

# Potencialidades de mudanças na graduação em Engenharia de Produção geradas pelas diretrizes curriculares

**FERNANDO CÉSAR ALMADA SANTOS**

Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos  
Professor Doutor do Departamento de Engenharia de Produção  
Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica  
E-mail: [almada@prod.eesc.sc.usp.br](mailto:almada@prod.eesc.sc.usp.br)

## Resumo

Este artigo analisa as potencialidades de mudanças nos cursos de graduação em Engenharia de Produção geradas pela Resolução que institui as Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia. Considerando-se competência como o elemento-chave das Diretrizes Curriculares, estudam-se diversas abordagens e propõe-se uma conceituação de competência. Como princípios relevantes da competência para o ensino de graduação em Engenharia de Produção, identificam-se: o enfrentamento de situações complexas e um novo olhar sobre o ensino, a pesquisa e a extensão; a mobilização e a interdisciplinaridade dos conhecimentos, habilidades e atitudes; e a singularidade da formação e da progressão da aprendizagem das competências. Em estudo de caso realizado no curso de graduação da EESC, analisa-se como as Diretrizes Curriculares, em especial o conceito de competência, geraram e causaram mudanças. Três momentos deste curso de graduação são analisados: a elaboração de projeto pedagógico, a reestruturação curricular e a gestão estratégica da graduação.

## Palavras-chave

Engenharia de produção, curso de graduação, diretrizes curriculares, competência, projeto pedagógico.

# Potentialities of changes in the production engineering undergraduate courses generated by the curricular guidelines

## Abstract

*This paper analyses the potentialities of changes in the Production Engineering undergraduate courses generated by the Curricular Guidelines for Engineering undergraduate courses. Considering competency as a fundamental concept of the Curricular Guidelines, several approaches are studied and a concept for competency is proposed. The following relevant principles of competency for the teaching of Production Engineering are identified: the ability to cope with complex situations and a new focus on teaching, research and extension; the mobilization and the interdisciplinary nature of knowledge, skills and attitudes; the singularity of formation and the progression of learning of the competencies. Within a case study carried out in managing the undergraduate course of Production Engineering of the EESC, the way the Curricular Guidelines and the concept of competency generated and caused changes is analyzed. Three moments of this undergraduate course are analyzed: the formulation of the pedagogical project, the curricular re-structuring and the strategic management.*

## Key words

*Production engineering, undergraduate course, Brazilian legislation, competency, pedagogical project, structure.*

## INTRODUÇÃO

As Resoluções 48/76 e 10/77 do Ministério da Educação (BRASIL, 1976, 1977) estabeleceram para os cursos de Engenharia a obrigatoriedade do oferecimento do currículo mínimo, em que as várias matérias das Áreas de Formação Básica, Geral, Profissional Geral e Profissional Específica possuíam uma carga horária mínima, a ser oferecida em disciplinas específicas de graduação. O pressuposto de tais resoluções é que o cumprimento da carga horária mínima nas matérias de uma determinada habilitação em Engenharia garante a formação profissional do engenheiro.

Borges e Aguiar Neto (2000, p.3) analisam importantes conseqüências negativas das Resoluções 48/76 e 10/77:

“Verifica-se facilmente que os cursos de graduação no Brasil, em sua maioria, são baseados em conhecimento, com enfoque no conhecimento e centrados no professor. Existem sérias restrições quanto a essa abordagem. O conhecimento pelo conhecimento e sua transmissão não tem sentido e sua transmissão do professor para o aluno pouco contribui para a formação do profissional e do cidadão. O conteúdo pode ser considerado como algo perecível e que muda muito rapidamente, especialmente na Engenharia. [...] Não é mais aceitável, neste início de terceiro milênio, que os estudantes ainda sejam vistos simplesmente como depósitos de informação”.

No que se refere à gestão da graduação, essas resoluções levam à especialização e ao conseqüente isolamento dos docentes em matérias específicas e à não exploração da interdisciplinaridade dessas matérias. Para a coordenadoria do curso, basta oferecer as disciplinas relacionadas a essas matérias, para garantir a formação profissional do enge-

heiro de produção. Pensa-se em objetivos de disciplinas e não em objetivos de curso de graduação, que podiam ser definidos de forma centralizada pelas coordenadorias de curso. Os conhecimentos e as habilidades necessários para a formação deste profissional são tidos como estáveis.

Diferentemente dessas resoluções, a Resolução CNE/CES, que institui Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia (BRASIL, 2002a), propõe competências e habilidades a ser desenvolvidas nos cursos de Engenharia, exige o oferecimento de trabalhos de síntese e integração de conhecimentos, tais como os projetos de final de curso e de estágio supervisionado, orientados individualmente por um docente. Propõe, ainda, a realização de atividades complementares que possibilitem ao aluno de graduação a interação com a realidade prática dos projetos de Engenharia.

No que tange às matérias dos cursos de graduação em Engenharia, elas são apresentadas em conjunto para os Núcleos de Conteúdos de Formação Básica, Núcleos de Conteúdos Profissionalizantes e Núcleo de Extensões e Aprofundamentos, em contraposição às Áreas de Formação das Resoluções 48/76 e 10/77 do Ministério da Educação (Figura 1). Somente para os dois primeiros núcleos se indica a carga horária mínima, permitindo flexibilidade às comissões coordenadoras de curso para projetar e gerenciar os currículos de graduação. Assim, as coordenadorias de curso não ficam mais presas ao currículo mínimo.

## COMPETÊNCIAS COMO ELEMENTO-CHAVE DAS DIRETRIZES CURRICULARES

As Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia (BRASIL, 2002a), em seus Artigos 4<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup> e 8<sup>o</sup>, exigem que os objetivos dos cursos de graduação, a formação profissional, o desenvolvimento dos alunos, a

**Figura 1: Comparação dos Núcleos de Conteúdos das Diretrizes Curriculares com as Áreas de Formação do Currículo Mínimo.**



avaliação dos alunos, o acompanhamento e a avaliação do processo ensino-aprendizagem e do próprio curso sejam baseados em competências.

Como consta no Artigo 4º da Resolução das Diretrizes Curriculares (BRASIL, 2002a),

“A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

- aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- atuar em equipes multidisciplinares;
- compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.”

Complementando as Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia, a Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO – apresenta proposta de Diretrizes Curriculares para os cursos de Engenharia de Produção, também baseada em competências (ABEPRO, 2001):

- “ser capaz de dimensionar e integrar recursos físicos, humanos e financeiros a fim de produzir, com eficiência e ao menor custo, considerando a possibilidade de melhorias contínuas;
- ser capaz de utilizar ferramental matemático e estatístico para modelar sistemas de produção e auxiliar na tomada de decisões;
- ser capaz de projetar, implementar e aperfeiçoar sistemas, produtos e processos, levando em consideração os limites e as características das comunidades envolvidas;
- ser capaz de prever e analisar demandas, selecionar tecnologias e *know-how*, projetando produtos ou melhorando suas características e funcionalidade;
- ser capaz de incorporar conceitos e técnicas da qualidade em todo o sistema produtivo, tanto nos seus aspectos tecnológicos quanto organizacionais, aprimorando produtos e processos, e produzindo normas e procedimentos de controle e auditoria;

- ser capaz de prever a evolução dos cenários produtivos, percebendo a interação entre as organizações e os seus impactos sobre a competitividade;
- ser capaz de acompanhar os avanços tecnológicos, organizando-os e colocando-os a serviço da demanda das empresas e da sociedade;
- ser capaz de compreender a inter-relação dos sistemas de produção com o meio ambiente, tanto no que se refere à utilização de recursos escassos quanto à disposição final de resíduos e rejeitos, atentando para a exigência de sustentabilidade;
- ser capaz de utilizar indicadores de desempenho, sistemas de custeio, bem como avaliar a viabilidade econômica e financeira de projetos;
- ser capaz de gerenciar e otimizar o fluxo de informação nas empresas utilizando tecnologias adequadas”.

A ABEPRO (2001) ainda detalha as seguintes habilidades a ser desenvolvidas no curso de Engenharia de Produção:

- compromisso com a ética profissional;
- iniciativa empreendedora;
- disposição para auto-aprendizado e educação continuada;
- comunicação oral e escrita;
- leitura, interpretação e expressão por meios gráficos;
- visão crítica de ordens de grandeza;
- domínio de técnicas computacionais;
- domínio de língua estrangeira;
- conhecimento da legislação pertinente;
- capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares;
- capacidade de identificar, modelar e resolver problemas;
- compreensão dos problemas administrativos, socioeconômicos e do meio ambiente;
- responsabilidade social e ambiental;
- pensar globalmente, agir localmente.

Não obstante a apresentação das competências associadas ao exercício profissional em Engenharia, nem a Resolução das Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia (BRASIL, 2002a), nem a Proposta de Diretrizes Curriculares para os cursos de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2001) definem o conceito de competência usado. A abrangência, a complexidade, as múltiplas tipologias e as especificidades exigem que se faça uma análise aprofundada do termo “competência”.

## EM BUSCA DE UM ENTENDIMENTO DO CONCEITO DE COMPETÊNCIA

Convém iniciar a compreensão de competência por algumas definições.

Fleury e Fleury (2000, p.21) definem competência como um saber agir responsável e reconhecido, que implica mobi-

lizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos e habilidades, que agregam valor econômico à organização e valor social ao indivíduo.

Zarifian (2001, p. 68) define competência como “o tomar iniciativa” e “o assumir responsabilidade” do indivíduo, diante de situações profissionais com as quais se depara. Competência implica dinâmica da aprendizagem, envolve entendimento prático que se apóia em conhecimentos adquiridos e os transforma. Quanto maior for a diversidade das situações, mais intensamente são modificados os conhecimentos.

Zarifian (2001, p. 74) ainda afirma que a competência é a faculdade de mobilizar rede de atores em torno das mesmas situações, é a faculdade de fazer com que esses atores compartilhem as implicações de suas ações e assumam áreas de responsabilidade.

Leboyer (1997) *apud* Gramigna, (2002, p.15) usa o termo “competências” para designar “repertórios de comportamentos e capacidades que algumas pessoas ou organizações dominam melhor que outras, fazendo-as eficazes em uma determinada situação”.

Duarte e Dellagnelo (2001) apresentam conhecimentos, habilidades e atitudes como dimensões da competência (Figura 2). O conhecimento é entendido como um processo que envolve a análise de uma situação complexa, a identificação do problema e o planejamento da solução do problema, com resgate do conhecimento. As habilidades constituem os procedimentos a ser utilizados para tratar uma situação complexa e resolver determinado problema, envolvendo os roteiros de trabalho e a comunicação escrita e oral. As atitudes estão diretamente relacionadas ao fazer, compreendendo valores, crenças, envolvimento e comprometimento das pessoas, com os objetivos das organizações.

Apresenta-se ainda a metáfora “árvore das competências”, cujos elementos devem receber tratamento equilibrado para que uma competência tenha crescimento saudável e gere bons resultados. “A raiz corresponde ao conjunto de valores, crenças e princípios, formados ao longo da vida, e determinam nossas atitudes. [...] O conhecimento é o segundo componente de uma competência. Trata-se do conjunto de informações que a pessoa armazena e lança mão quando precisa. Quanto maior este conhecimento, mais a competência se fortalece e permite que o profissional enfrente com flexibilidade e sabedoria os diversos desafios de seu dia-a-dia. [...] Agir com talento, capacidade e técnica, obtendo resultados positivos, é o que chamamos de habilidade” (GRAMIGNA, 2002, p.17-21).

Para Resende (2000, p. 32), “competência é a transformação de conhecimentos, aptidões, habilidades, interesse, vontade, etc. em resultados práticos. Ter conhecimento e

experiência e não saber aplicá-los em favor de um objetivo, de uma necessidade, de um compromisso, significa não ser competente”.

Le Boterf (1994, 1997) *apud* Perrenoud (1999, p. 27-28) define competência como

“um ‘saber mobilizar’. É uma bela imagem que alimenta, entretanto, um risco de confusão, na medida em que mobilização de recursos cognitivos não é a expressão do saber-fazer específico, que seria chamado de ‘saber-mobilizar’, e, menos ainda, de um ‘procedimento de mobilização’ codificado. No processamento de uma

**A**s Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação em Engenharia ... exigem que os objetivos dos cursos de graduação ... sejam baseados em competências.

situação complexa, talvez a mobilização de diversos recursos cognitivos não seja uma invenção totalmente espontânea e original, pois ela passa por uma série de operações mentais, atualizam esquemas e, às vezes, aplicam métodos. [...] não existe nenhum ‘saber-fazer’ universal, que operaria em toda a situação e que poderia ser aplicado a quaisquer recursos cognitivos [...] ele (‘saber-fazer’) se confunde com a inteligência do sujeito e sua busca de significado”.

Le Boterf (1994, 1997) *apud* Perrenoud (1999, p.28) acrescenta que:

“uma competência pressupõe a existência de recursos mobilizáveis, mas não se confunde com eles, pois *acrescenta-se* aos mesmos ao assumir sua postura em sinergia com vistas a uma ação eficaz em uma situação complexa. Ela acrescenta o *valor de uso* aos recursos mobilizados [...] pois ordena-os, relaciona-os, funde-os, em uma totalidade mais rica do que sua simples união aditiva [...] Uma competência pode funcionar como um recurso, mobilizável por competências mais amplas”.

A singularidade das competências e a dificuldade de sistematizá-las leva a diversas proposições de tipologias, além das apresentadas anteriormente (BRASIL, 2002a; ABEPRO, 2001):

- competências do indivíduo e da organização (FLEURY e FLEURY, 2000, p.17-22);
- competências essenciais de uma empresa (HAMEL e PRAHALAD, 1995, p. 229);

- competências técnicas, intelectuais, cognitivas, relacionais, sociais e políticas, didático-pedagógicas, metodológicas, de liderança, empresariais e organizacionais (RESENDE, 2000, p. 55-60);
- competências gerenciais (liderança e criatividade, orientação estratégica e planejamento, gestão integrada de processos, recursos e prazos, negociação e interação com o ambiente e tomada de decisão) e competências dos eixos profissionais (suporte ao negócio, tecnológico e mercadológico) (DUTRA, 2001, p. 51);
- competências como capacidade empreendedora, capacidade de trabalhar sob pressão, comunicação, criatividade, cultura da qualidade, dinamismo e iniciativa, flexibilidade, liderança, motivação e energia para o trabalho, negociação, organização, planejamento, relacionamento interpessoal, tomada de decisão e visão sistêmica (GRAMIGNA, 2002, p. 54-56);
- competências interacionais, de solução de problemas, de capacitação e de comunicação (COOPERS & LYBRAND, 1997, p.136);
- competências em processos, técnicas, de serviço e sociais (ZARIFIAN, 2001, p. 134-159);
- as competências técnicas podem ser compreendidas como competências em operações, em produtos, em *marketing* e em finanças (FLEURY e FLEURY, 2000, p. 46);
- como competências profissionais para ensinar, Perrenoud (2000) apresenta dez novas competências, a saber, organizar e dirigir situações de aprendizagem,

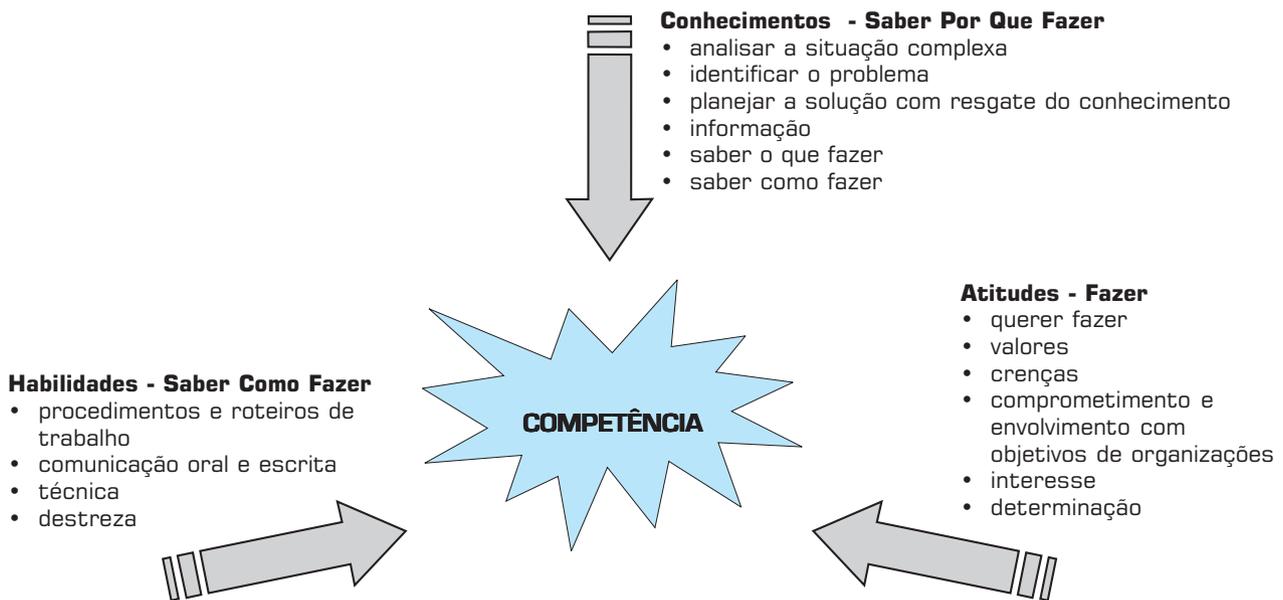
administrar a progressão das aprendizagens, conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação, envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho, trabalhar em equipe, participar da administração da escola, usar novas tecnologias, enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão e administrar sua própria formação contínua.

Existem certamente inúmeras concepções e tipologias dos elementos de uma competência (atitudes, conhecimentos e habilidades). O mais importante das diversas abordagens de competências é que elas sejam formadas de forma singular por meio de cada profissional, de cada equipe de projeto, de cada empresa, de cada universidade e de cada comissão coordenadora de curso de graduação em Engenharia de Produção.

Por esse motivo, as competências, e os respectivos conhecimentos, atitudes e habilidades dos profissionais formados em cada um dos cursos de Engenharia de Produção do Brasil devem ser concebidos, de forma específica, pelas instituições de ensino superior.

Além disso, a ABEPRO (2001), ao propor as competências do engenheiro de produção, não mostra como cada competência é composta de conhecimentos, habilidades e atitudes específicos para cada uma das competências. Não se conceituam competências, atitudes, conhecimentos e habilidades. É interessante notar que não são apresentadas atitudes.

Figura 2: As três dimensões da competência.



Fonte: Adaptada de Duarte e Dellagnelo (2001)

Com base nas definições e conceitos anteriores, propõe-se a seguinte conceituação para competência.

**Competência é o saber-agir diante de situações complexas e o saber mobilizar conhecimentos, habilidades, atitudes e recursos (tecnológicos, financeiros, mercadológicos e humanos), em que as pessoas objetivam agregar valor de diversas naturezas às organizações e se tornam responsáveis por isso, ao mesmo tempo em que elas aumentam seu valor social. Quanto maior a complexidade das situações, mais intensamente são modificados os conhecimentos, as atitudes e as habilidades.**

**É de fundamental importância que os conhecimentos, as habilidades e os recursos utilizados na formação de determinada competência sejam mobilizáveis. A eles são acrescentados uma sinergia e um valor de uso que torna a competência singular e não suscetível de padronização. Isso deriva tanto da inteligência dos agentes formadores de competência e de sua busca por um significado, como da especificidade da situação complexa com que as pessoas se defrontam.**

**A singularidade de uma competência implica que as pessoas aprendam a atingir objetivos, resolver problemas e enfrentar situações complexas. Essa aprendizagem exige que as pessoas aprendam a mobilizar, integrar, compartilhar e transferir conhecimentos, habilidades e recursos, ou seja, mobilizar uma rede de atores, em torno de uma mesma situação.**

**Uma competência pode mobilizar outras competências como recursos e, da mesma forma, ser mobilizada como recurso para a formação de outras competências.**

Discutem-se, a seguir, as principais contribuições deste conceito de competência para o ensino de graduação em Engenharia de Produção.

## **O ENFRENTAMENTO DE SITUAÇÕES COMPLEXAS E UM NOVO OLHAR SOBRE O ENSINO, A PESQUISA E A EXTENSÃO**

Ao propor o enfrentamento de situações complexas, o conceito de competências mostra a importância de se considerar o ambiente externo da universidade, ou seja, de se ter o caráter de extensão no ensino de graduação, como evidenciado nas competências propostas pela ABEPRO (2001).

Além disso, a interação de alunos e professores de graduação com o ambiente externo objetiva a identificação e a resolução de problemas e a construção de soluções envolvendo o conhecimento das subáreas da Engenharia de Produção, não somente pela sua transmissão, mas, essencialmente, por sua construção. Por esse motivo, o caráter de pesquisa é também enfatizado no ensino de graduação.

Indubitavelmente, o conhecimento é necessário para a formação profissional em Engenharia de Produção. A pro-

posta de subáreas de conhecimento e respectivas matérias e conhecimentos está apresentada no Quadro 1. Porém esses conhecimentos devem representar o conhecimento essencial na área de conhecimento da Engenharia de Produção e, dessa forma, possibilitar o enfrentamento de situações complexas. É importante que se tenha o cuidado de evitar sua obsolescência, razão pela qual esse conhecimento essencial deve ser mantido em um mínimo, além de ser continuamente repensado e planejado.

Como existe o risco de o conhecimento estar sendo transmitido de acordo com a visão muito específica de um pesquisador, é importante que ele seja concebido de forma abrangente e universal, envolvendo tanto os professores de uma instituição específica, como uma associação representativa da comunidade acadêmica brasileira e comprometida com o ensino, a pesquisa e a extensão em Engenharia de Produção, como a ABEPRO.

A adoção do conceito de competência como elemento-chave das Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia resgata a integração ensino-pesquisa-extensão para o ensino de graduação. O ensino é reforçado pela necessidade de definição contínua do conteúdo essencial em Engenharia de Produção, pela busca de interdisciplinaridade desses conhecimentos como o objetivo de resolução de problemas relevantes, e pela necessidade de renovação dos métodos e da infra-estrutura de ensino. A extensão se aplica ao ensino de graduação pelo fato de os alunos serem estimulados a enfrentar situações complexas, o que exige a solução de problemas e a realização de inovações junto à sociedade, a empresas e a organizações. O enfrentamento de situações complexas exige dos alunos a utilização de conhecimentos apropriados e atuais para resolução de problemas. Quanto mais complexa a situação, mais próximo ao “estado da arte” está este conhecimento. Por esse motivo, quanto mais se pretender que os alunos formem as competências apresentadas na proposta de Diretrizes Curriculares para os cursos de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2001), mais se faz necessária uma integração ensino-pesquisa-extensão nos cursos de graduação em Engenharia de Produção.

## **A MOBILIZAÇÃO E A INTERDISCIPLINARIDADE DOS CONHECIMENTOS, DAS HABILIDADES E DAS ATITUDES**

O enfrentamento de situações complexas, a identificação e a resolução de problemas em Engenharia de Produção podem ser resolvidos por meio da exploração da interdisciplinaridade dos cursos de Engenharia de Produção. Os conhecimentos específicos e as respectivas disciplinas devem ser tratados de forma dinâmica, ao contrário do que acontece atualmente. As disciplinas em que a transmissão desse conhecimento ocorre devem estar integradas com

disciplinas em que esse conhecimento possa ser aplicado. Além disso, impõe-se o oferecimento de disciplinas em metodologia de pesquisa, gerenciamento de projetos e identificação e de resolução de problemas em Engenharia de Produção que orientem os alunos no enfrentamento de situações complexas. Novamente, elas devem estar integradas às demais disciplinas do curso de graduação.

O conhecimento essencial não deve prejudicar a formação profissional em Engenharia de Produção. Ao contrário, ele pode ser uma maneira de se equilibrar a abordagem da disciplina como a unidade básica do ensino de graduação -

como a adotada pela Universidade de São Paulo (1990, p. 23) – com a abordagem da competência, que busca o enfrentamento de situações complexas, a elaboração de projetos para solucionar problemas e a interdisciplinaridade.

Perrenoud (1999, p. 40) observa que:

“alguns temem que desenvolver as competências na escola levaria a renunciar às disciplinas de ensino e apostar tudo em competências transversais e em uma forma pluri, inter ou transdisciplinar. [...] Esse temor é infundado [...]

**Quadro 1: Subáreas da Engenharia de Produção.**

SUBÁREA	DETALHAMENTO DE CONTEÚDO
Engenharia do Produto	Planejamento do Produto Projeto do Produto
Projeto da Fábrica	Análise de Localização Instalações Industriais Arranjo Físico Movimentação de Materiais
Processos de Produção	Processos Discretos de Produção Processos Contínuos de Produção Fundamentos de Automação Planejamento de Processos
Gerência da Produção	Planejamento e Controle da Produção Organização e Planejamento da Manutenção Logística e Distribuição Estratégia da Produção Gestão Ambiental
Qualidade	Gestão da Qualidade Controle Estatístico da Qualidade Normalização e Certificação Metrologia, Inspeção e Ensaios Confiabilidade
Pesquisa Operacional	Programação Matemática Métodos Numéricos Processos Estocásticos Simulação de Sistemas de Produção Avaliação e Apoio à Tomada de Decisão
Engenharia do Trabalho	Organização do Trabalho Ergonomia Higiene e Segurança do Trabalho Engenharia de Métodos e Processos
Estratégia e Organizações	Planejamento Estratégico Organização Industrial Economia Industrial Gestão Tecnológica Sistemas de Informação
Gestão Econômica	Engenharia Econômica Custos da Produção Viabilidade Econômico-Financeira

Fonte: Adaptada de ABEPRO (2001)

as competências mobilizam conhecimentos dos quais grande parte é e continuará sendo de ordem disciplinar, até que a organização dos conhecimentos eruditos distinga as disciplinas, de modo que cada uma assuma um nível ou um componente da realidade”.

Dentro do processo de formação profissional em Engenharia de Produção, há momentos, principalmente na formação básica em Engenharia, em que se tem o “tudo disciplinar”. Por outro lado, ao final do curso, com as disciplinas de ênfase, o estágio supervisionado e o trabalho de formatura, ocorre o “tudo transversal”, em que o aluno resgata conhecimento de várias disciplinas para o enfrentamento de situações complexas e a elaboração de projetos. No momento de formação profissionalizante, o enfoque disciplinar, de certa forma, equilibra-se com o enfoque transversal. É importante que se busque sempre, de forma apropriada, esse equilíbrio, pois, como lembra Perrenoud (1999, p. 41), “o ‘tudo transversal’ não leva mais longe que o ‘tudo disciplinar’”.

## A SINGULARIDADE DA FORMAÇÃO E DA PROGRESSÃO DA APRENDIZAGEM DAS COMPETÊNCIAS

O conhecimento essencial em Engenharia de Produção deve possibilitar o resgate da individualidade dos alunos de graduação em sua formação profissional e, em consequência, a singularidade dos processos de formação de suas competências. Nesse contexto, é importante que os cursos de graduação desenvolvam a competência de administrar a progressão e a diferenciação das aprendizagens, propostas por Perrenoud (2000, p. 41-54).

Da mesma forma que a abordagem da competência possibilita nas empresas que o trabalho reverta, ainda que parcialmente, ao trabalhador (ZARIFIAN, 2001, p.56), nas universidades cria-se a perspectiva de que a aprendizagem reverta ao aprendiz, ou seja, ao estudante de graduação.

A valorização da competência para a formação profissional em Engenharia de Produção exige que se enriqueça o relacionamento entre professor e aluno, de forma que ela não consista unicamente na transmissão do conhecimento.

O aluno, ao ingressar em um curso de Engenharia de Produção, já deve estar preocupado e sendo orientado sobre a formação de competências. É fundamental que os professores de um curso de graduação orientem os alunos sobre a formação de suas competências, desde seu ingresso na universidade e sempre de acordo com as aptidões e os interesses de cada aluno. O aluno necessita estar consciente de que ele constrói suas competências e sua identidade

profissional, de forma específica. É imprescindível que a liberdade e a autonomia no curso de graduação sejam acompanhadas pelo aumento da responsabilidade do aluno em sua formação profissional.

O professor deve complementar a transmissão de conheci-

**A**s competências ... dos profissionais formados em cada um dos cursos de Engenharia de Produção do Brasil devem ser concebidos de forma específica ...

mento com novos ensinamentos. Primeiro, é muito importante que ele oriente os alunos na formação de competências e na utilização de conhecimentos com o objetivo de enfrentar situações complexas, na identificação e resolução de problemas e no relacionamento com entidades externas à universidade, como empresas, instituições da sociedade civil e do meio-ambiente. Considerando-se a diversidade de formas de assimilação e utilização de conhecimentos pelos alunos (GARDNER, 1997), releva-se a diversificação de metodologias de ensino e aprendizagem, envolvendo aula expositiva, seminário e projeto em Engenharia (MARCHETTI, 2001).

## ESTUDO DE CASO: O CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA DA EESC

Este estudo de caso tem como objetivo analisar a Resolução das Diretrizes Curriculares (BRASIL, 2002a). Em especial, o conceito de competência, levou e potencializou mudanças no curso de graduação em Engenharia de Produção Mecânica da EESC-USP.

Analisa-se a importância das Diretrizes Curriculares para a reestruturação curricular e para a renovação das formas de gestão da graduação em Engenharia de Produção Mecânica da EESC, em três momentos específicos:

- a elaboração do projeto pedagógico;
- a reestruturação curricular;
- a gestão estratégica do curso de graduação.

### O Curso de Engenharia de Produção Mecânica na EESC

O curso de Engenharia de Produção Mecânica da EESC foi criado e aprovado em 1971, tendo sido estruturado de acordo com as Resoluções 48/76 e 10/77 do Ministério da Educação (BRASIL, 1976, 1977). O primeiro reconhecimento deste curso ocorreu em 1976.

Atendendo às exigências de renovação do reconhecimento dos cursos de graduação a cada cinco anos, feitas

pelo Conselho Estadual de Educação – CEE – em 2000, a Comissão Coordenadora do Curso de Engenharia de Produção Mecânica - CoC-EPM providenciou a elaboração de seu projeto pedagógico no início de 2001 e obteve novo reconhecimento do curso em 2002.

A CoC-EPM é a responsável pela gestão e pela avaliação das condições do curso, pelo seu projeto pedagógico e respectiva grade curricular. Para realizar os estudos e acompanhamento da estrutura curricular, consideraram-se as opiniões dos diversos departamentos que ministram as disciplinas para o seu curso. Normalmente, os próprios departamentos, por meio de seus professores, propõem alterações em suas disciplinas com o objetivo de aperfeiçoar seus respectivos projetos pedagógicos, cabendo à CoC-EPM verificar sua adequação ao projeto pedagógico do curso.

### **Elaboração do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação**

A principal função da CoC-EPM nos anos de 2000 e 2001 foi a de implementar os princípios da nova lei de Diretrizes Curriculares e obter novo reconhecimento do curso junto ao CEE e, dessa forma, propor modificações com o objetivo de aperfeiçoar o currículo dessa graduação.

Como primeiro passo para a reestruturação curricular, foi elaborado o Projeto Pedagógico desta habilitação (SANTOS, 2001a), que consiste no principal documento entregue à Pró-Reitoria de Graduação da USP. Na concepção desse projeto pedagógico todos os professores do curso foram ouvidos sobre a necessidade de mudanças curriculares, seja de disciplinas, de laboratórios, de estrutura ou de quaisquer outras questões relativas ao ensino de Engenharia de Produção Mecânica da EESC. Nenhuma sugestão foi apresentada, o que revelou uma grande apatia dos professores em relação à graduação. Em nova consulta, realizada em dezembro de 2001, propostas de mudanças de disciplinas foram feitas.

A elaboração do projeto pedagógico foi de grande relevância para a CoC-EPM, por exigir uma análise mais abrangente da graduação em Engenharia de Produção, envolvendo os seguintes tópicos (SANTOS, 2001; ANDRADE e AMBONI, 2002; CIDRAL, KEMCZINSKI e ABREU, p. APP-149):

- histórico e descrição do curso;
- objetivos do curso, perfil do aluno e respectivas competências, perfil do egresso;
- perfil do corpo docente;
- grade curricular e respectivos conhecimentos, matérias e disciplinas;
- metodologia de ensino, infra-estrutura de apoio ao ensino de graduação;
- análise global da grade curricular;
- atividades de iniciação científica;
- atividades de extensão e integração universidade-empres-

sa e universidade-comunidade;

- atividades extra-curriculares;
- gestão e avaliação do curso, incluindo a avaliação pelos egressos;
- metas para o próximo período de avaliação.

Neste projeto pedagógico, as competências estão apresentadas de forma idêntica à concebida pela ABEPRO (1998). Essas competências têm caráter bastante abrangente e não foram adaptadas com base em especificidades regionais da EESC.

Realizou-se, também, uma análise global da grade curricular, que exigiu a distribuição das disciplinas vigentes nos Núcleo de Conteúdos de Formação Básica em Engenharia, Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes em Engenharia de Produção, Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes em Engenharia Mecânica, Núcleo de Aprofundamentos e Extensões, Projeto de Final de Curso e Estágio Obrigatório.

A distribuição da carga horária nos núcleos e módulos do curso de graduação em Engenharia de Produção Mecânica está apresentada na Tabela 1.

No Núcleo de Conteúdos de Formação Básica em Engenharia, nenhuma disciplina em Metodologia de Pesquisa era oferecida.

Observou-se a alta carga horária do Núcleo de Conteúdos de formação Básica – 44,7% da carga horária total.

No Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes em Engenharia Mecânica, a carga horária total era satisfatória e encontrava-se equilibrada em seus quatro módulos (Mecânica Aplicada, Projeto Mecânico, Termodinâmica e Sistemas Térmicos, e Processos de Fabricação).

No Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes em Engenharia de Produção, notou-se um desequilíbrio da carga horária entre os seus módulos.

O Núcleo de Aprofundamentos e Extensões consiste nas disciplinas optativas, escolhidas livremente pelos alunos, havendo de se escolher disciplinas afins com o objetivo de realizar uma especialização na sua formação profissional. Observa-se que não existem ênfases no curso de graduação em Engenharia de Produção da EESC. Lembra-se que o Artigo 6º e Parágrafo 4º das Diretrizes Curriculares, para os cursos de Engenharia (BRASIL, 2002a), coloca a obrigatoriedade do referido núcleo.

Observou-se a inexistência da disciplina de projeto de final de curso para a habilitação de Engenharia de Produção Mecânica da EESC, cuja exigência se apresenta no Artigo 5º e Parágrafo 1º das Diretrizes Curriculares (BRASIL, 2002a).

Na estrutura curricular do curso de Engenharia de Produção Mecânica, a disciplina de Estágio tinha carga horária obrigatória de 30 horas. Para que o estudante possa fazer seu estágio ele deve ter um supervisor docente. Atribuía-se a apenas um professor a supervisão dos estágios de todos os

aproximadamente vinte alunos que cursavam a disciplina de Estágio. Isso acontecia em contrariedade ao Artigo 7<sup>o</sup> das Diretrizes Curriculares (BRASIL, 2002a) que impõe “estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e de acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. A carga horária mínima [...] deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas”.

Apesar das deficiências curriculares apresentadas, desde

os primeiros anos do curso, os estudantes são incentivados a participar de programas de iniciação científica, nos diversos projetos de pesquisa desenvolvidos nas várias unidades do *Campus* de São Carlos da USP, permitindo uma maior proximidade entre a graduação e a pós-graduação. Vários estudantes de graduação também participam de trabalhos e projetos de prestação de serviços por meio da Empresa Júnior – EESC-Junior –, que é gerenciada por alunos dos diversos cursos de graduação em Engenharia da EESC-USP.

Tabela 1: Carga horária da Eng. de Produção Mecânica da EESC no currículo de 2000.

MÓDULO / NÚCLEO	CARGA HORÁRIA (horas-aula)	CARGA HORÁRIA (%)
Informática	210	5,3
Expressão Gráfica	120	3,0
Matemática	480	12,0
Física	240	6,0
Fenômenos de Transporte	90	2,3
Mecânica dos Sólidos	120	3,0
Eletricidade Aplicada	90	2,3
Química	135	3,4
Ciência e Tecnologia dos Materiais	120	3,0
Administração	45	1,1
Economia	60	1,5
Ciências do Ambiente	45	1,1
Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	30	0,7
<b>NÚCLEO DE CONTEÚDOS DE FORMAÇÃO BÁSICA</b>	<b>1785</b>	<b>44,7</b>
Engenharia de Produto	60	1,5
Projeto da Fábrica	60	1,5
Processos de Produção	45	1,1
Gerência da Produção	180	4,5
Qualidade	255	6,5
Pesquisa Operacional	270	6,8
Engenharia do Trabalho	135	3,4
Estratégia e Organizações	105	2,6
Gestão Econômica	180	4,5
<b>NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO</b>	<b>1290</b>	<b>32,4</b>
Mecânica Aplicada	225	5,6
Projeto Mecânico	180	4,5
Termodinâmica e Sistemas Térmicos	165	4,1
Processos de Fabricação	135	3,4
<b>NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES EM ENGENHARIA MECÂNICA</b>	<b>705</b>	<b>17,6</b>
<b>DISCIPLINAS OPTATIVAS</b>	<b>195</b>	<b>4,9</b>
<b>ESTÁGIO SUPERVISIONADO</b>	<b>15</b>	<b>0,4</b>
<b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>CARGA HORÁRIA TOTAL</b>	<b>3990</b>	<b>100</b>

Fonte: Santos (2001).

### Reestruturação Curricular para o Ano de 2002

Em um segundo momento, realizou-se a reestruturação curricular da habilitação de Engenharia de Produção Mecânica da EESC para o ano de 2002 (SANTOS, 2001a), que visou atingir os seguintes objetivos, sem implicar aumento significativo na carga horária do curso (Tabela 2):

- fornecer oportunidade ao aluno de realizar um trabalho de síntese e integração dos conhecimentos ao longo do curso. No caso do curso de graduação em Engenharia de Produção Mecânica da EESC-USP, propõe-se a criação das disciplinas “Trabalho de Conclusão de Curso I e II”;
- fornecer oportunidade ao aluno de aplicar os conhecimentos fundamentais da Engenharia de Produção Mecânica no projeto, implementação e aperfeiçoamento de sistemas produtivos durante a realização das atividades de Estágio Supervisionado;
- propiciar que o aluno conclua, ao término do quarto ano do curso de graduação, as disciplinas profissionalizantes em Engenharia de Produção e Engenharia Mecânica, de forma a viabilizar a aplicação de seus conteúdos programáticos no estágio supervisionado e na elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso;
- preservar o último ano do curso para o oferecimento de disciplinas de aprofundamento e extensão, atividades complementares e estágio;
- antecipar, sempre que possível, disciplinas da área de conhecimento de Engenharia de Produção, para os primeiros semestres do curso de graduação.

Observa-se que a disciplina “Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção” (ARAÚJO e SANTOS, 2001) foi criada em caráter optativo.

### Gestão Estratégica do Curso de Graduação por meio do Aperfeiçoamento da Abordagem de Competências das Diretrizes Curriculares

Apesar da substancialidade das mudanças realizadas, deve-se observar que a reestruturação curricular é um processo que não finda e deve estar sempre sendo gerenciado estrategicamente de modo a aperfeiçoar a abordagem de competência das Diretrizes Curriculares (BRASIL, 2002a), por meio do aprofundamento de seus princípios:

- enfrentamento de situações complexas e um novo olhar sobre o ensino, a pesquisa e a extensão;
- mobilização e interdisciplinaridade dos conhecimentos, das habilidades e das atitudes;
- singularidade de formação e de progressão da aprendizagem das competências.

Utiliza-se o termo gestão estratégica, pois todas as mudanças realizadas no curso devem, com base em diagnóstico e prognóstico dos ambientes internos e externos do curso de graduação, ser planejadas, orçadas, programadas, acompanhadas e avaliadas.

A prioridade da gestão estratégica deste curso de graduação é, certamente, a melhor definição das competências e de seus elementos (atitudes, conhecimentos e habilidades), de acordo

**Tabela 2: Comparação da carga horária dos currículos dos anos de 2001 e 2002.**

PERÍODO	CURRÍCULO 2001 (carga horária em créditos*)	CURRÍCULO 2002 (carga horária em créditos*)
1º	27	27
2º	28	28
3º	28	30
4º	31	30
5º	26	29
6º	28	29
7º	29	30
8º	24	22
9º	16	10 + Estágio Supervisionado + Trabalho Conclusão Curso I
10º	15	4 + Trabalho Conclusão Curso II
Disciplinas Obrigatórias	253	237
Disciplinas Optativas	12	8
Estágio Supervisionado	1	8
Trabalho de Conclusão de Curso	0	12
<b>CARGA HORÁRIA TOTAL</b>	<b>266</b>	<b>265</b>

\* 1 crédito equivale a 15 horas-aula.

**Fonte:** Santos (2001a)

com os objetivos do curso e a realidade regional da EESC. Da forma abrangente e genérica como estão expostas atualmente, elas não possibilitam uma gestão de graduação baseada em competências. Embora muito se puguem as competências, elas não são definidas no detalhe, não se planeja sua implementação e, assim, não se tem como avaliá-las. Da forma como concebido atualmente, o conceito de competência permanece abstrato e distante da prática concreta do cotidiano.

É substancial que se faça o relacionamento dos objetivos das disciplinas com as competências do engenheiro de produção formado pela EESC. As disciplinas não devem mais ser planejadas individualmente, pois a formação de competências se dá com base na assimilação de conhecimentos e na vivência de métodos de ensino e aprendizagem, ocorrida em diversas disciplinas, de forma sistêmica.

A abordagem de competência para o ensino de graduação demanda o desenvolvimento de novas metodologias de ensino e aprendizagem, entre elas as que estimulem a resolução de problemas, a pesquisa, a iniciativa, a criatividade, o trabalho em equipe e a interação com agentes externos à universidade.

Em conseqüência, é importante que haja a capacitação dos docentes em metodologia de ensino e capacidade de escolha dos métodos de ensino apropriados a cada disciplina. Cabe oferecer, aos docentes, cursos de formação em metodologia de ensino que lhes possibilitem um maior domínio e melhor aplicação de metodologias como aula expositiva, seminário, projeto de disciplina e visita técnica.

Deve ser renovada a capacidade de avaliação do docente, de forma a acrescentar a análise de competências. Uma das importantes dificuldades para implementação do conceito de competência na graduação é sua avaliação, pois, como comenta Perrenoud (1999, p.16), “é mais fácil avaliar os conhecimentos de um aluno do que as suas competências, deve-se observá-lo lidando com tarefas complexas, o que exige mais tempo e abre caminho à contestação”. Além disso, a gestão de competências exige o envolvimento de diversos conhecimentos, disciplinas e professores, o que é um obstáculo, se a vida universitária for pautada pelo individualismo.

Observa-se que, para a definição de competência, é importante realizar parcerias com ex-alunos, empresas, organizações da sociedade civil, entre outros que objetivem a avaliação e o aperfeiçoamento do curso de graduação.

No curso de graduação em Engenharia de Produção Mecânica da EESC, uma importante mudança é a criação do trabalho de conclusão de curso e o aperfeiçoamento do estágio supervisionado, atividades que serão realizadas no último ano da graduação, que o aluno tem reservado para o enfrentamento de situações complexas e para a realização

do primeiro grande projeto em Engenharia de Produção.

Acredita-se que o enfrentamento de situações complexas, que leva a uma maior transversalidade do conhecimento dentro do curso, deve ser mais explorado também, tanto nos Núcleos de Conteúdos Profissionalizantes em Engenharia de Produção e em Engenharia Mecânica, como no Núcleo de Conteúdos de Formação Básica em Engenharia.

No Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes em Engenharia de Produção, os professores estão sendo orientados, pela comissão coordenadora do curso, a promoverem a realização de projetos envolvendo conhecimentos multidisciplinares, como, por exemplo, as disciplinas de Projeto da

## A adoção do conceito de competência ... resgata a integração ensino-pesquisa-extensão para o ensino de graduação.

Fábrica e Gestão da Produtividade, como Projeto de Produção e Engenharia Econômica e Análise de Viabilidade. Não obstante esse seja um processo embrionário, a CoC-EPM pretende formalizá-lo e criar condições curriculares e de infra-estrutura para que ele se viabilize.

Nesse contexto, elaborou-se o projeto de re-equipamento do laboratório de apoio computacional ao ensino de graduação em Engenharia de Produção (SANTOS *et al.*, 2002) com o objetivo de criar a infra-estrutura para a realização de projetos interdisciplinares em Engenharia de Produção. Esse projeto encontra-se, atualmente, em avaliação pela Pró-Reitoria de Graduação da USP. O laboratório de apoio ao ensino de graduação do Departamento de Engenharia de Produção da EESC localiza-se bem próximo dos laboratórios mais voltados para a pesquisa em Engenharia de Produção, como das salas de professores. Dessa forma, torna-se possível a convivência física de alunos de graduação, que realizem ou não atividades de iniciação científica, com alunos de pós-graduação e professores, um fator importante para a integração ensino-pesquisa-extensão.

Observa-se, ainda, que a reestruturação dos laboratórios do curso de Engenharia de Produção é acompanhada pela intenção de criação de um programa de iniciação científica vinculado à CoC-EPM.

Outra medida em planejamento é o aumento da transversalidade do conhecimento por meio da identificação do conhecimento essencial em Engenharia de Produção e de sua inclusão em disciplinas de graduação. A identificação do conhecimento essencial nas várias subáreas da Engenharia de Produção e da Engenharia Mecânica está em andamento desde o ano de 2000, tendo, inclusive, resultado em importantes reformulações de disciplinas.

O estabelecimento de carga horária desequilibrada entre as várias disciplinas profissionalizantes preocupa a CoC-EPM, e o rearranjo equilibrado do conhecimento está sendo estudado, com o objetivo de possibilitar aos alunos uma visão mais abrangente da Engenharia de Produção.

O conteúdo essencial em Engenharia associado ao Núcleo de Conteúdos de Formação Básica em Engenharia ainda não sofreu nenhuma intervenção. A alta carga horária deste núcleo, associada aos métodos de ensino baseados na transmissão de conhecimento, mostra a importância de se repensar os conhecimentos básicos em Engenharia de Produção, sempre com a cautela de não incorrer em uma mudança arbitrária do “todo disciplinar” para o “todo transversal”.

Os serviços de informação, de aquisição e de disponibilização de acervo bibliográfico pelo Serviço de Biblioteca da EESC são condições infra-estruturais importantes para viabilizar a assimilação do conhecimento essencial em Engenharia de Produção pelos alunos (SANTOS *et al.*, 1997). A parceria desse serviço com o curso de Engenharia de Produção Mecânica já vem ocorrendo, em especial nas disciplinas de Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção (ARAUJO e SANTOS, 2001) e Trabalho de Conclusão de Curso.

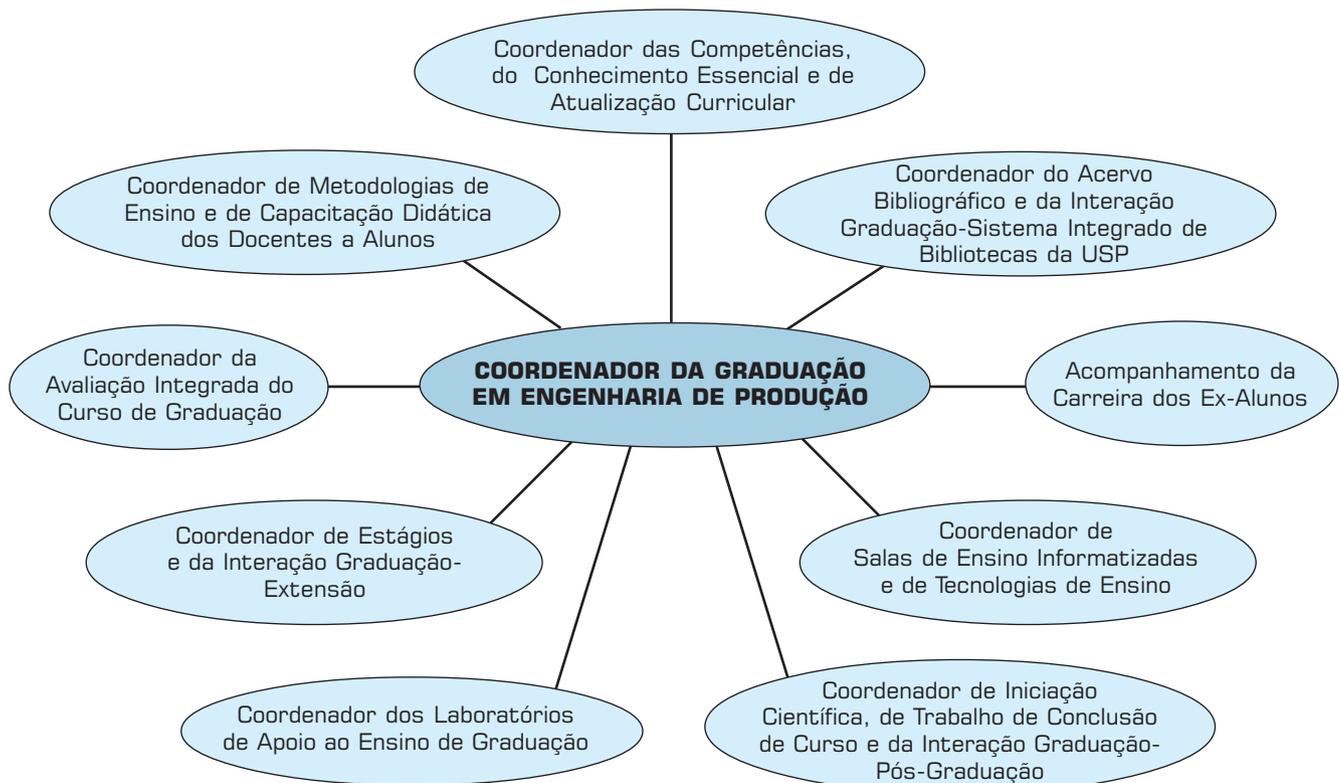
Reforça-se que as mudanças realizadas e em planejamento estão coerentemente relacionadas ao enfrentamento de situações complexas, a um novo olhar sobre a pesquisa e extensão, à mobilização e interdisciplinaridade dos elementos das competências e à singularidade da formação e à progressão da aprendizagem das competências.

Em especial para a singularidade da formação das competências, está programada, para realização no ano de 2004, a criação de ênfases ou módulos do Núcleo de Extensões e Aprofundamentos, que são extensões dos atuais módulos do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes em Engenharia de Produção. Assim, ao realizar as disciplinas optativas, o Estágio Supervisionado e o Trabalho de Conclusão de Curso em uma subárea específica da Engenharia de Produção, o aluno receberá um Certificado de Estudos Especiais nesta subárea, com o objetivo de valorizar sua primeira especialização profissional.

Finalmente, a abordagem de competência para o curso de graduação exige, em termos organizacionais, que as suas comissões coordenadoras gerenciem e avaliem de forma aprofundada e integrada suas várias dimensões (BRASIL, 2002):

- didático-pedagógica, que envolve a administração acadêmica, o projeto de curso e as atividades acadêmicas articuladas ao ensino de graduação;
- corpo docente, que consiste na formação acadêmica e

Figura 4: Organograma circular em estudo pela CoC-EPM.



profissional, condições de trabalho, e atuação e desempenho acadêmico e profissional;

- instalações, compostas de instalações gerais, bibliotecas e laboratórios específicos.

Com base nessas exigências de gestão e avaliação, apresenta-se uma proposta de organograma circular, que está sendo estudada pela Comissão Coordenadora do Curso de Engenharia de Produção Mecânica – CoC-EPM – da EESC, uma vez que o coordenador não tem mais condições de gerenciar, de forma centralizada e isolada, os cursos de graduação em geral. É imprescindível uma maior participação das várias unidades da universidade, dos professores, dos alunos, dos funcionários, e de representantes de setores externos à universidade (Figura 4).

Artigo recebido em 12/11/2001

Revisado em 2/12/2002

Aprovado para publicação em 18/02/2003

## ■ Referências bibliográficas

ABEPRO. *Proposta de diretrizes curriculares para cursos de graduação em Engenharia de Produção - 2001*. Piracicaba: ABEPRO, 2001. Disponível em <<http://www.abepro.org.br/diretrizes.htm>>. Acesso em 23 dez. 2002.

ANDRADE, R. O. B.; AMBONI, N. *Projeto pedagógico para cursos de administração*. São Paulo: Makron, 2002.

ARAUJO, E. M., SANTOS, F. C. A. Proposta de inclusão da disciplina "Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção" na graduação da EESC-USP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. *Anais...* Brasília: ABENGE, 2001. 1 CD-ROM.

BORGES, M. N.; AGUIAR NETO, B. G. Diretrizes comparativas para os cursos de Engenharia: análise comparativa das propostas da ABENGE e do MEC. *Revista de Ensino de Engenharia*, Brasília, v.19, n. 2, p.1-7, dez. 2000.

BRASIL. Senado Federal. Resolução nº 48/76 de 21 de junho de 1976. *Fixa os mínimos de conteúdo e de duração do curso de graduação em Engenharia, e, define suas áreas e habilitações*. LEX: Coletânea de legislação e jurisprudência. São Paulo.

BRASIL. Senado Federal. Parecer nº 860/77 de 10 de março de 1977. *Habilitação "Engenharia de Produção" do curso de Engenharia: projeto de resolução que fixa mínimos de conteúdo e duração*. LEX: Coletânea de legislação e jurisprudência, São Paulo.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Diretoria de Estatísticas e Avaliação da Educação Superior. *Manual de avaliação do curso de Engenharia de Produção*. Brasília: Ministério da Educação, 2002. Disponível em <[http://www.inep.gov.br/download/superior/2002/condicoes\\_ensino](http://www.inep.gov.br/download/superior/2002/condicoes_ensino)>. Acesso em 23 dez. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação - Conselho Nacional de Educação - Câmara de Ensino Superior. *Resolução CNE/CES, de 11 de março de 2002, que institui Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia*. Brasília: Ministério da Educação, 2002a. Disponível em <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em 23 dez. 2002.

CIDRAL, A.; KEMCZINSKI, A.; ABREU, A. F. A abordagem por competências na definição do perfil do egresso de cursos de graduação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. *Anais...* Brasília, ABENGE, 2001. 1 CD-ROM.

COOPERS & LYBRAND. *Remuneração por competências e habilidades: preparando a organização para a era das empresas de conhecimento intensivo*. São Paulo: Atlas, 1997.

DUARTE, R. C.; DELLAGNELLO, E. H. L. Novas e velhas competências a implementação do SAP R/3: o caso da Vonpar Refrescos S/A. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 25., 2001, Campinas. *Anais...* Rio de Janeiro, ANPAD, 2001. 1 CD-ROM.

DUTRA, J. S. Gestão do desenvolvimento de carreira por competência. In: DUTRA, J. S., (Org.). *Gestão por competências*. São Paulo: Gente, 2001.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão teórica deste artigo e a apresentação dos momentos da reestruturação curricular do curso de graduação em Engenharia de Produção Mecânica da EESC evidenciam a importância que as Diretrizes Curriculares para os cursos de Engenharia e, em especial, o conceito de competência têm para a reformulação dos cursos de graduação, tanto em termos de formas de gestão como de estruturação curricular. Acredita-se que esta saudável pressão sobre a graduação em Engenharia potencialize importantes mudanças no processo de formação dos profissionais e na gestão de cursos de graduação em Engenharia de Produção.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. *Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira*. São Paulo: Atlas, 2000.

GARDNER, H. *Inteligências múltiplas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GRAMIGNA, M. R. *Modelo de competências e gestão dos talentos*. São Paulo: Makron Books, 2002.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. *Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar mercados de amanhã*. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

LE BOTERF, G. *De la compétence: essai sur un attracteur étrange*. Paris: Les Éditions d'Organisation, 1994.

LE BOTERF, G. *De la compétence à la navigation professionnelle*. Paris: Les Éditions d'Organisation, 1997.

LEBOYER, C. L. *Gestión de las competencias*. Barcelona: Gestión 2000, 1997.

MARCHETTI, A. P. C. *Aula expositiva, seminário e projeto no ensino de Engenharia: um estudo exploratório utilizando a teoria das inteligências múltiplas*. 2001. 179 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos

PERRENOUD, P. *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

PERRENOUD, P. *10 novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

RESENDE, E. *O livro das competências: o desenvolvimento das competências – a melhor auto-ajuda para pessoas, organizações e sociedade*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

SANTOS, F. C. A. *Projeto pedagógico de curso de graduação em Engenharia de Produção Mecânica da EESC-USP*. São Carlos: EESC-USP, 2001.

SANTOS, F. C. A. reestruturação curricular da Engenharia de Produção Mecânica da EESC-USP com base nas diretrizes curriculares para a Engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. *Anais...* Brasília, ABENGE, 2001a. 1 CD-ROM.

SANTOS, F. C. A., MOCCELLIN, J. V., AMARAL, D. C., KALATZIS, A. E. G., FERREIRA, L. F. *Projeto de reequipamento do laboratório de apoio computacional ao ensino de graduação em Engenharia de Produção*. São Carlos: EESC-USP, 2002.

SANTOS, F. C. A., TACHIBANA, W. K., MUSETTI, M. A., COLETTA, T. G. Tendências de reformulação dos serviços de informação de bibliotecas universitárias em função de novos padrões de gestão. *Informação & Informação*, Londrina, v. 2, n. 2, p. 23 - 32, 1997.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. *Regimento geral da Universidade de São Paulo*. Baixado pela Resolução nº 3745, de 19 de outubro de 1990. São Paulo: USP, 1990. Disponível em <<http://leginf.uspnet.usp.br/normas/rg/rg.html>>. Acesso em 26 dez. 2003).

ZARIFIAN, P. *Objetivo competência: por uma nova lógica*. São Paulo: Atlas, 2001.