

A INCORPORAÇÃO DO NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS NA GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA EESC-USP

Fernando César Almada Santos - almada@prod.eesc.sc.usp.br
Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos,
Departamento de Engenharia de Produção
Av. Trabalhador São-carlense, 400
13566-590 - São Carlos - SP

Resumo: *Este artigo apresenta a criação do Núcleo de Conteúdos Específicos no curso de graduação em Engenharia de Produção Mecânica da EESC. Observa-se inicialmente a obrigatoriedade deste núcleo apresentada nas Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia. Propõem-se as disciplinas optativas, o estágio supervisionado e o trabalho de final de curso como os componentes do Núcleo de Conteúdos Específicos. Mostram-se as pouquíssimas práticas deste núcleo na graduação em Engenharia de Produção no Brasil. No caso específico da EESC, o Núcleo de Conteúdos Específicos em Engenharia de Produção decidiu-se pela criação da área de Estratégia e Organizações. Este núcleo é composto por disciplinas optativas de livre escolha (8 créditos), disciplinas optativas eletivas (12 créditos), estágio supervisionado (2 créditos-aula e 6 créditos-trabalho) e trabalho de conclusão I e II (4 créditos-aula e 12 créditos-trabalho). Outros núcleos poderão ser criados se houver possibilidade de oferecimento destas disciplinas. Finalmente, ressaltam-se as principais contribuições do Núcleo de Conteúdos Específicos e se propõe que seja realizada uma discussão nacional sobre os critérios de criação deste núcleo. Isto certamente aperfeiçoará o ensino e formação profissional em Engenharia de Produção e o intercâmbio entre as Instituições de Ensino Superior que oferecem cursos de Engenharia de Produção.*

Palavras-chave: *Curso de graduação, Engenharia de produção, Diretrizes curriculares, Núcleo de conteúdos específicos, Núcleo de aprofundamentos e extensões.*

1. INTRODUÇÃO

A Resolução do Conselho Nacional de Educação - CNE/ Câmara de Ensino Superior - CES, de 11 de março de 2002, que institui Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia, no 1º Parágrafo do 6º Artigo, frisa a importância do Núcleo de Conteúdos Específicos para os cursos de Engenharia (BRASIL, 2002):

“Todo curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade”.

O 4º Parágrafo do 6º Artigo das Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia apresentam a definição do Núcleo de Conteúdos Específicos (BRASIL, 2002):

“O Núcleo de Conteúdos Específicos se constitui em Extensões e Aprofundamentos dos Núcleos de Conteúdos Profissionalizantes, bem como de outros conteúdos a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pelas IES. Constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de Engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes”.

2. ELEMENTOS DO NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS

Entendem-se como elementos do Núcleo de Conteúdos Específicos:

- **Trabalho de Final de Curso;**
- **Estágio Curricular Obrigatório;**
- **Núcleo de Aprofundamentos e Extensões,** composto por Disciplinas Optativas.

Quanto às disciplinas optativas, os aprofundamentos são realizados nas subáreas já consolidadas de um curso de Engenharia, ao passo que as extensões ocorrem sobre perspectivas inovadoras ainda não presentes nas subáreas da Engenharia de Produção (ABEPRO, 2001).

3. PRÁTICAS DO NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NO BRASIL

Não obstante essa recente exigência do Núcleo de Conteúdos Específicos, a Tabela 1 apresenta somente quatro cursos, dos aproximadamente cinquenta cursos de graduação em Engenharia de Produção brasileiros, que praticam algo semelhante a este núcleo (CURSOS, 2003).

4. O NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA DA EESC

A incorporação do Núcleo de Conteúdos Específicos no curso de graduação em Engenharia de Produção Mecânica da EESC ocorreu quando da elaboração das mudanças na estrutura curricular da habilitação de Engenharia de Produção Mecânica para o ano de 2004 pela CoC-EPM (COMISSÃO COORDENADORA DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA, 2003). Esta proposta está baseada no Projeto Pedagógico de Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica da EESC-USP (SANTOS, 2001), em que se incluem as seguintes metas:

- adequação da estrutura curricular às Diretrizes Curriculares, tendo em vista os possíveis vícios que a mesma esteja carregando em relação ao antigo Currículo Mínimo Federal;
- criação de módulos do Núcleo de Extensões e Aprofundamentos, que poderiam ser extensões dos atuais módulos do Núcleo Profissionalizante em Engenharia de Produção;
- avaliação da possibilidade de reestruturação do curso a partir dos princípios que fundamentaram a proposta de criação da grande área de “Engenharia de Produção”.

Tabela 1 - Práticas do Núcleo de Conteúdos Específicos em Engenharia de Produção no Brasil.

Instituição de Ensino Superior	Curso de Graduação em Engenharia de Produção	Denominação do Núcleo de Conteúdos Específicos	Áreas do Núcleo de Conteúdos Específicos
---------------------------------------	---	---	---

Pontifícia Universidade Católica do Paraná	Plena	Ênfase	1. Gestão e Logística
Universidade Anhembi- Morumbi	Plena	Formação Específica	1. Planejamento e Controle de Operações Logísticas 2. Manutenção Automotiva (Tecnologia)
Universidade Federal de Ouro Preto	Mecânica	Ênfase	1. Planejamento Energético 2. Engenharia Econômica 3. Pesquisa Operacional
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Plena	Ênfase	1. Engenharia Econômica 2. Gerência de Produção

4. O NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA DA EESC

A incorporação do Núcleo de Conteúdos Específicos no curso de graduação em Engenharia de Produção Mecânica da EESC ocorreu quando da elaboração das mudanças na estrutura curricular da habilitação de Engenharia de Produção Mecânica para o ano de 2004 pela CoC-EPM (COMISSÃO COORDENADORA DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA, 2003). Esta proposta está baseada no Projeto Pedagógico de Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica da EESC-USP (SANTOS, 2001), em que se incluem as seguintes metas:

- adequação da estrutura curricular às Diretrizes Curriculares, tendo em vista os possíveis vícios que a mesma esteja carregando em relação ao antigo Currículo Mínimo Federal;
- criação de módulos do Núcleo de Extensões e Aprofundamentos, que poderiam ser extensões dos atuais módulos do Núcleo Profissionalizante em Engenharia de Produção;
- avaliação da possibilidade de reestruturação do curso a partir dos princípios que fundamentaram a proposta de criação da grande área de “Engenharia de Produção”.

A criação do Núcleo de Conteúdos Específicos em Engenharia de Produção motivou-se também pela prática já existente das Áreas de Certificação de Estudos Especiais (Telecomunicações, Controle e Instrumentação, Sistemas Digitais e Engenharia Biomédica) do curso de Engenharia Elétrica com Ênfase Eletrônica da EESC (DEPARTAMENTO, 2003). Três elementos importantes dos cursos de graduação em Engenharia fazem parte do Núcleo de Extensões e Aprofundamentos:

- O Trabalho de Final de Curso, que no curso de Engenharia de Produção Mecânica da EESC é realizado nas disciplinas SEP0623 - Trabalho de Conclusão de Curso I (2 créditos-aula e 4 créditos trabalho) e SEP0624 - Trabalho de Conclusão de Curso II (2 créditos-aula e 4 créditos trabalho);
- O Estágio Curricular Obrigatório, que é realizado nas disciplinas SEP0622 - Estágio Supervisionado (2 créditos-aula e 6 créditos trabalho);
- Disciplinas Optativas, que formam o Núcleo de Extensões e Aprofundamentos. No currículo vigente no ano de 2003, deve-se totalizar somente 8 créditos em disciplinas optativas de livre escolha. A partir de 2004, para concluir este núcleo, o aluno deverá adicionar 12 créditos de disciplinas optativas eletivas aos 8 créditos de disciplinas optativas de livre escolha.

Os programas destas e de todas as disciplinas de graduação oferecidas pela USP estão apresentadas na íntegra no Sistema Júpiter da Pró-Reitoria de Graduação (SISTEMAS, 2003). Sugere-se que as outras Instituições de Ensino Superior façam o mesmo e que o

Ministério de Educação do Brasil e as Secretarias de Ensino Superior Estaduais exigem a disponibilização pública na *Internet* dos programas de disciplinas da graduação na íntegra, assim como as demais informações dos projetos pedagógicos dos cursos de graduação.

Estes três elementos do Núcleo de Extensões e Aprofundamentos podem em uma mesma subárea de um determinado curso de Engenharia. Em específico, a Engenharia de Produção, de acordo com a concepção da Associação Brasileira de Engenharia de Produção - ABEPRO, é formada por nove subáreas (Tabela 2).

Todos os professores do Departamento de Engenharia de Produção foram consultados sobre a criação do Núcleo de Conteúdos Específicos em suas áreas de atuação acadêmica. Somente em uma das subáreas da Engenharia de Produção (Tabela 2) - **Estratégia e Organizações** - houve a possibilidade de se criar este núcleo por motivos que estão relacionados aos critérios de criação deste núcleo expostos a seguir.

A CoC-EPM propôs que o Núcleo de Conteúdos Específicos fosse incorporado à estrutura curricular do curso de graduação em Engenharia de Produção Mecânica da EESC por meio do oferecimento da possibilidade dos alunos cursarem disciplinas optativas e realizarem o Estágio Supervisionado e o Trabalho de Conclusão de Curso, todos estes três elementos, na seguinte subárea da Engenharia de Produção: **Estratégia e Organizações**.

A criação desta subárea de conteúdos especiais e de extensões e aprofundamentos é baseada nos seguintes critérios:

- capacidade de oferecimento de um conjunto coerente de disciplinas optativas, tanto de livre escolha como eletivas;
- capacidade de oferecimento das disciplinas de estágio supervisionado e trabalho de conclusão de curso;
- realização de pesquisas, nesta subárea da Engenharia de Produção, que tenham relevância para a formação profissional em Engenharia de Produção Mecânica.

Tabela 2 - Subáreas da Engenharia de Produção (ABEPRO, 2001).

<p>Engenharia do Produto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planejamento do Produto • Projeto do Produto 	<p>Projeto de Fábrica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análise de Localização • Instalações Industriais • Arranjo Físico • Movimentação de Materiais 	<p>Processos Produtivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Processos Discretos de Produção • Processos Contínuos de Produção • Fundamentos de Automação • Planejamento de Processos
<p>Gerência da Produção</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planejamento e Controle da Produção • Organização e Planejamento da Manutenção • Logística e Distribuição • Estratégia da Produção • Gestão Ambiental 	<p>Qualidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestão da Qualidade • Controle Estatístico da Qualidade • Normalização e Certificação • Metrologia, Inspeção e Ensaio • Confiabilidade 	<p>Pesquisa Operacional</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programação Matemática • Processos Estocásticos • Simulação de Sistemas de Produção • Avaliação e Apoio à Tomada de Decisão
<p>Engenharia do Trabalho</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organização do Trabalho • Ergonomia • Higiene e Segurança do Trabalho • Engenharia de Métodos e Processos 	<p>Estratégia e Organizações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planejamento Estratégico • Organização Industrial • Economia Industrial • Gestão Tecnológica • Sistemas de Informação 	<p>Gestão Econômica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engenharia Econômica • Custos da Produção • Viabilidade Econômico-Financeira

Enfatiza-se a possibilidade de apresentação de novas propostas de extensões e aprofundamentos, que serão analisadas pela CoC-EPM com base nos critérios anteriormente mencionados.

Ao realizar disciplinas optativas eletivas (no mínimo 12 créditos) e optativas de livre escolha (no mínimo 8 créditos), o Estágio Supervisionado (8 créditos) e o Trabalho de Conclusão de Curso (12 créditos) em uma subárea específica da Engenharia de Produção, o aluno receberá um Certificado de Estudos Especiais na referida subárea da Engenharia de Produção, concedido pela Comissão Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica - CoC-EPM, com o objetivo de valorizar sua primeira especialização e aprofundamento profissional.

Adota-se o termo Certificado de Estudos Especiais o objetivo de manter uma única denominação do Núcleo de Extensões e Aprofundamentos no âmbito da EESC, observando que este termo é atualmente utilizado no curso de Engenharia Elétrica (DEPARTAMENTO, 2003).

Não há a obrigatoriedade do aluno obter o Certificado de Estudos Especiais para concluir o curso de graduação em Engenharia de Produção Mecânica da EESC.

Cabe à Comissão Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica definir as disciplinas optativas eletivas na subárea da Engenharia de Produção em que se podem realizar os Estudos Especiais (Tabela 3). Além destas, outras disciplinas criadas futuramente poderão ser cursadas para a obtenção do Certificado de Estudos Especiais.

Tabela 3 - Disciplinas optativas na área de certificação de estudos especiais em Estratégia e Organizações

ESTRATÉGIA E ORGANIZAÇÕES	Créditos aula	Créditos trabalho
1. SEP0132-Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção	2	2
2. SEP0133-Visitas Técnicas em Engenharia de Produção I	2	1
3. SEP0134-Visitas Técnicas em Engenharia de Produção II	2	1
4. SEP0135-Seminários em Engenharia de Produção I	2	1
5. SEP0136-Seminários em Engenharia de Produção II	2	1
6. SEP0137 Problemas em Engenharia de Produção I	2	1
7. SEP0138 Problemas em Engenharia de Produção II	2	1
8. SEP0344-Gestão Estratégica de Operações	2	0
9. SEP0542-Introdução à Engenharia da Informação	2	2
10. SEP0544-Sistemas Baseados em Conhecimento	3	0
11. SEP0545-Gestão de Pequenas Empresas	2	1
12. SEP0546-Processo Estratégico	2	1
13. SEP0547-Redes de Cooperação Produtiva	4	0
14. SEP0601-Gestão de Custos	4	0
15. SEP0548 - Organização e Ação Administrativa	2	1
TOTAL DE CRÉDITOS	35	13

Lembra-se que os programas destas e de todas as disciplinas de graduação oferecidas pela USP estão apresentadas na íntegra no Sistema Júpiter da Pró-Reitoria de Graduação (SISTEMAS, 2003).

As disciplinas SEP0133 e SEP0134 - Visitas Técnicas em Engenharia de Produção I e II, SEP0135 e SEP0136 - Seminários em Engenharia de Produção I e II, SEP0137 e SEP0138 -Problemas em Engenharia de Produção I e II serão consideradas eletivas para a obtenção do Certificado de Estudos Especiais, desde que a elaboração de seus objetivos e conteúdo programático esteja diretamente relacionada à área de certificação de estudos especiais. Observa-se que estas disciplinas possuem o objetivo global e os métodos de ensino definidos, mas os objetivos específicos e o conteúdo programático são estabelecidos a cada vez que a disciplina é oferecida.

Ressalta-se que os Estudos Especiais nas subáreas da Engenharia de Produção cumprem importante papel na valorização das Disciplinas Optativas, do Estágio Supervisionado

Obrigatório e do Trabalho de Conclusão de Curso do Currículo do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica da EESC.

A proposta da Incorporação do Núcleo de Conteúdos Específicos na Graduação em Engenharia de Produção da EESC-USP obteve aprovação da Pró-Reitoria de Graduação da USP, em 26 de fevereiro de 2004, que foi baseada no seguinte parecer:

“... A proposta é flexível e moderna, podendo ser considerada adequada. Particularmente, contempla o que está apresentado na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. ...” (COMISSÃO COORDENADORA DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA, 2003).

5. CONCLUSÕES

Além da simples obrigatoriedade, deve-se *olhar* para algumas contribuições substanciais da prática do Núcleo de Conteúdos Específicos:

- uma primeira especialização profissional do aluno que está concluindo seu curso de graduação em Engenharia de Produção;
- uma visualização maior, por parte de empresas empregadoras ou de comissões de pós-graduação, da área de maior interesse do engenheiro de produção a ser selecionado;
- o fortalecimento da formação profissional em determinadas áreas em que a Instituição de Ensino Superior focaliza suas pesquisas ou em que há uma significativa demanda externa de empresas e do mercado de trabalho;
- o enxugamento do conhecimento essencial em Engenharia de Produção, nas áreas expostas anteriormente, e uma conseqüente distribuição mais equilibrada da carga horária de disciplinas nas várias subáreas da Engenharia de Produção. Dessa forma, o aluno cursará mais disciplinas em determinada subárea se tiver efetivo interesse;
- a criação de um ambiente universitário em que os estudantes da graduação, com maior interesse em uma subárea da Engenharia de Produção, tenham um maior relacionamento de com os estudantes da pós-graduação;
- uma maior valorização disciplinas optativas que se enquadram em determinado Núcleo de Conteúdos Específicos;
- a explicitação das subáreas de graduação em que um determinado curso de graduação em Engenharia de Produção tem maior destaque;
- um maior intercâmbio entre os cursos de graduação. Se os Núcleos de Conteúdos Específicos estiverem concentrados no último ano do curso e tiverem os critérios de criação homogêneos, possibilitar-se-á que os alunos o façam em uma outra Instituição de Ensino Superior, que não a de origem, em que tenham efetivo interesse.

Finalmente, propõe-se que realizem-se discussões por meio da ABEPRO em que discutam as possibilidades de se :

- intensificar a adoção de Núcleos de Estudos Especiais pelos cursos de graduação em Engenharia de Produção brasileiros;
- conceber estabelecer critérios homogêneos para criação destes núcleos;
- estabelecer convênios entre as Instituições de Ensino Superior, que possibilite que intercâmbio acadêmico de alunos de graduação no que se refere aos Núcleos de Conteúdos Específicos e de Aprofundamentos e Extensões.

Indubitavelmente, a concretização das mudanças propostas depende de se tornar pública a informação relativa aos vários elementos do projeto pedagógico dos cursos de graduação (ANDRADE e AMBONI, 2002), como: histórico e descrição do curso, objetivos do curso, perfil do aluno e respectivas competências, perfil do corpo docente, grade curricular e disciplinas, metodologia de ensino, infra-estrutura de apoio ao ensino de graduação, atividades de iniciação científica e atividades de integração universidade-empresa e universidade-comunidade.

Agradecimentos

O autor agradece as colaborações dos professores Edmundo Escrivão Filho, Edson Walmir Cazarini e Marcel Andreotti Musetti, da Comissão Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica, e do Sr. João Batista Betoni, do Serviço de Graduação da EESC-USP.

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.

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.

COMISSÃO COORDENADORA DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA. Mudanças na estrutura curricular do curso de graduação em Engenharia de Produção Mecânica para o ano de 2004. São Carlos: EESC, 2003.

CURSOS de Engenharia de Produção no Brasil. Santa Bárbara d'Oeste: Associação Brasileira de Engenharia de Produção - ABEPRO, 2003. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br>>. Acesso em: 04 abr.

DEPARTAMENTO de Engenharia Elétrica. São Carlos: EESC-USP, 2003. Disponível em: <<http://www.sel.eesc.sc.usp.br/eletrica1/>>. Acesso em: 04 abr.

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

SISTEMA de graduação da USP na Internet: Sistema Júpiter. São Paulo: Pró-Reitoria de Graduação da USP, 2003. Disponível em: <<http://sistemas1.usp.br:8080/jupiterweb/index.jsp>>. Acesso em: 04 abr.

THE INCORPORATION OF THE MODULE OF SPECIFIC CONTENTS IN THE UNDERGRADUATE COURSE OF PRODUCTION ENGINEERING OF EESC-USP

Abstract: This article presents the creation of the Module of Specific Contents in the Undergraduate Course of Production Engineering of EESC. It is important to observe that the obligation of this module is presented in the Curricular Guidelines for the undergraduate courses in Engineering. The optional subjects, the monitored traineeship and the end of course assignment are proposed as the elements of this module. It is shown that there are very few practices of this module by Brazilian undergraduate courses in Production Engineering. In the particular case of EESC, the area of Strategy and Organizations was decided to be created in the Module of Specific Contents in Production Engineering. This module is composed by the optional subjects of free choice (8 credits), the optional subjects related to the area of Strategy and Organizations (12 credits), the monitored traineeship (2 credits of classes and 6 credit of tasks) and the end of course assignment I e II (4 credits of classes and 12 credit of tasks). Other modules may be created in the future if there is the possibility of offering enough subjects. Finally, the main contributions of the Module of Specific Contents are reinforced, as well as a national debate about the criteria for the creation of this module is proposed to be carried out. The purpose is to improve the teaching and the professional formation in Production Engineering and the interchange among the universities which offer undergraduate courses in Production Engineering.

Key-words: *Undergraduate course, Production engineering, Curricular guidelines, Module of specific contents, Module of specialization and extension.*