

## **Engenharia de Produção: Grande área e diretrizes curriculares**

Documento elaborado nas reuniões do grupo de trabalho de graduação em Engenharia de Produção, promovidas pela ABEPRO e realizadas durante o XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (XVII ENEGEP, Gramado, RS, 6 a 9 de outubro de 1997) e durante o III Encontro de Coordenadores de Cursos de Engenharia de Produção (III ENCEP, Itajubá, 27 a 29 de abril de 1998). Modificado em 11 de maio de 2001 durante o ENCEP'01 ocorrido em Penedo organizado pela UERJ.

### **Apresentação**

Este documento inicialmente apresenta a Engenharia de Produção, seu escopo e a sua relevância no cenário atual. Argumenta-se a respeito da necessidade e urgência da criação da grande área de Engenharia de Produção e do curso de graduação em Engenharia de Produção, com uma base científica-tecnológica própria. Após, é apresentado o perfil desejado para o Engenheiro de Produção, bem como suas competências e habilidades. Finalmente, são apresentadas as diretrizes curriculares recomendadas para os cursos de graduação em Engenharia de Produção no Brasil. Em todos os seus pontos as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia, nesta data propostas para aprovação do MEC, deverão ser seguidas na construção das Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia de Produção.

## **1. A Engenharia de Produção**

### **1.1 - O campo da Engenharia de Produção**

*“Compete à Engenharia de Produção o projeto, a modelagem, a implantação, a operação, a manutenção e a melhoria de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, recursos financeiros e materiais, tecnologia, informação e energia. Compete ainda especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas para a sociedade e o meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados da matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto da engenharia.”*  
*(elaborado a partir de definições do International Institute of Industrial Engineering - IIIIE - e Associação Brasileira de Engenharia de Produção - ABEPRO)*

Produzir é mais que simplesmente utilizar conhecimento científico e tecnológico. É necessário integrar fatores de natureza diversas, atentando para critérios de qualidade, produtividade, custos, responsabilidade social, etc. A Engenharia de Produção, ao voltar a sua ênfase para características de produtos (bens e/ou serviços) e de sistemas produtivos, vincula-se fortemente com as idéias de *projetar e viabilizar produtos e sistemas produtivos, planejar a*

*produção, produzir e distribuir produtos* que a sociedade valoriza. Essas atividades, tratadas em profundidade e de forma integrada pela Engenharia de Produção, são fundamentais para a elevação da qualidade de vida e da competitividade do país.

## **1.2 - A Necessidade da Engenharia de Produção no Brasil**

O cenário vigente de atuação das organizações caracteriza-se pelo processo de internacionalização e globalização da economia, com graus crescentes de competitividade. Assim, a Produtividade e a Qualidade, que historicamente sempre foram elementos fundamentais de interesse e estudo da Engenharia de Produção, tornaram-se agora uma necessidade competitiva de interesse global não apenas de organizações, mas também de inúmeras nações. A formação dos grandes blocos econômicos mundiais (Comunidade Econômica Européia, Nafta, Mercosul, etc.) e conceitos como Manufatura de Classe Mundial ("World Class Manufacturing"), e Gestão da Qualidade Total ("Total Quality Management"), que se transformaram em jargões comuns ao setor industrial, levam à clara compreensão por parte dos empresários e profissionais do setor de que a sobrevivência e sucesso das empresas brasileiras passa pelo estudo e prática dos grandes temas ligados ao processo produtivo, objeto da Engenharia de Produção. Fator adicional é possibilitado pelos avanços tecnológicos, os quais, paradoxalmente, em vez de acentuarem as tendências para a superespecialização, estão revertendo este quadro no sentido de permitirem níveis adequados de integração de sistemas, exigindo profissionais com ampla habilitação nas técnicas e princípios da Engenharia de Produção. Esse contexto tem alterado significativamente o conteúdo e as habilidades esperadas da mão de obra em termos mundiais e essas mudanças tem se refletido fortemente na realidade e perspectivas profissionais do Engenheiro de Produção.

## **1.3 - A Demanda Pelos Cursos de Engenharia de Produção**

A necessidade dos conhecimentos e técnicas da Engenharia de Produção tem feito com que o mercado procure e valorize os profissionais egressos dos cursos desta área. Em função disso, a demanda pelos cursos de Engenharia de Produção tem sido muito grande, segundo apontam as estatísticas dos vestibulares. No Brasil, reportagens de revistas como *Exame*, *Isto É e Veja*, e de jornais como *Folha de São Paulo*, apontam a Engenharia de Produção como a Engenharia com as melhores perspectivas de mercado de trabalho previstas para esse final de século, juntamente com Telecomunicações e Mecatrônica.

## **1.4 - O Crescimento da Engenharia de Produção no Brasil**

Em 1993 existiam, no Brasil, 17 cursos de graduação em Engenharia de Produção (Boletim da ABEPRO de 08 de março de 1993). Em 1996, no XVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), o número de cursos de graduação em Engenharia de Produção já passava de 20. Atualmente, mais de 30 instituições oferecem em torno de 35 cursos de graduação e 15 cursos de pós-graduação em Engenharia de Produção. Calcula-se em cerca de 7500 o número de alunos nos cursos de graduação e de 2500 nos de pós-graduação.

Nota-se com esses dados que, nos últimos 5 anos, o número de instituições que oferecem cursos ligados à Engenharia de Produção (graduação ou pós-graduação) foi mais que duplicado.

## **1.5 - A Engenharia de Produção como Grande Área**

Partindo-se da definição dada no início do presente documento, identifica-se uma base científica e tecnológica própria da Engenharia de Produção que a caracteriza como grande área. Esse conjunto de conhecimentos, que está em acordo com as sub-áreas (item 3.4), é fundamental para que qualquer tipo de sistema produtivo tenha um funcionamento coordenado e eficaz:

Uma análise mais detalhada da formação oferecida atualmente indica que esse conjunto de conhecimentos é característico da Engenharia de Produção. Além disso, a Engenharia de Produção trabalha esses assuntos de forma integrada, considerando como cada um deles enquadra-se dentro do conjunto que compõe um sistema produtivo. Ressalta-se que a aplicação desses conhecimentos requer a base de formação que existe apenas na Engenharia.

Assim, justifica-se, e na verdade é urgente, o reconhecimento de que a Engenharia de Produção tem conteúdo e base suficientes para caracterizar uma “Grande Área de Engenharia”, com formação própria e diretrizes curriculares adequadas.

## **2. O Engenheiro de Produção**

Esta seção caracteriza o profissional formado no curso de graduação em Engenharia de Produção. O perfil do formando é apresentado, bem como suas competências profissionais e as habilidades desejadas para este profissional.

### **2.1 - Perfil do formando**

Sólida formação científica, tecnológica e profissional que capacite o engenheiro de produção a identificar, formular e solucionar problemas ligados às atividades de projeto, operação e gerenciamento do trabalho e de sistemas de produção de bens e/ou serviços, considerando seus aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

### **2.2 - Competências do Engenheiro de Produção**

Ter competência para:

1. dimensionar e integrar recursos físicos, humanos e financeiros a fim de produzir, com eficiência e ao menor custo, considerando a possibilidade de melhorias contínuas;
2. utilizar ferramental matemático e estatístico para modelar sistemas de produção e auxiliar na tomada de decisões;
3. projetar, implementar e aperfeiçoar sistemas, produtos e processos, levando em consideração os limites e as características das comunidades envolvidas;
4. prever e analisar demandas, selecionar conhecimento científico e tecnológico, projetando produtos ou melhorando suas características e funcionalidade;
5. 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;
6. prever a evolução dos cenários produtivos, percebendo a interação entre as organizações e os seus impactos sobre a competitividade;

7. acompanhar os avanços tecnológicos, organizando-os e colocando-os a serviço da demanda das empresas e da sociedade;
8. compreender a inter-relação dos sistemas de produção com o meio ambiente, tanto no que se refere a utilização de recursos escassos quanto à disposição final de resíduos e rejeitos, atentando para a exigência de sustentabilidade;
9. utilizar indicadores de desempenho, sistemas de custeio, bem como avaliar a viabilidade econômica e financeira de projetos;
10. gerenciar e otimizar o fluxo de informação nas empresas utilizando tecnologias adequadas.

## **2.3 – Habilidades (rever habilidades)**

- Iniciativa empreendedora;
- Iniciativa 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;
- Conhecimento, em nível técnico, de língua estrangeira;
- Conhecimento da legislação pertinente;
- Capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares;
- Capacidade de identificar, modelar e resolver problemas.
- Compreensão dos problemas administrativos, sócio-econômicos e do meio ambiente;
- “Pensar globalmente, agir localmente”;

## **3 - Diretrizes Curriculares Para a Engenharia de Produção**

O texto a seguir apresenta as diretrizes curriculares para um curso de Graduação em Engenharia de Produção. O texto aborda o conteúdo curricular básico, o conteúdo curricular profissional, a duração do curso, a sua estrutura modular, estágios e atividades complementares.

### **3.1 - Conteúdos Básicos**

Os cursos de Engenharia de Produção deverão oferecer um núcleo de conteúdos básicos de no mínimo 35% (1050 horas) da carga horária total mínima prevista nas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia. Os conteúdos são:

Ciências do Ambiente  
Expressão Oral e Escrita  
Resistência dos Materiais  
Economia  
Expressão Gráfica  
Fenômenos de Transporte  
Física

Eletricidade  
Informática  
Matemática  
Materiais  
Metodologia Científica e Tecnológica  
Probabilidade e Estatística  
Psicologia  
Química  
Sociologia  
Ética  
Direito  
Ciência e Tecnologia  
Inglês Técnico  
Filosofia

## **3.2 - Conteúdos Profissionalizantes**

### **3.2.1.- Conteúdos Profissionalizantes Obrigatórios**

Os cursos de Engenharia de Produção deverão oferecer um núcleo de conteúdos profissionalizantes obrigatório de no mínimo 35% (1050 horas) da carga horária total mínima prevista nas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia. Este número de horas satisfaz o mínimo exigido pelas Diretrizes Curriculares para os cursos de Engenharia, qual seja 15%. Os conteúdos indicados são:

#### **Engenharia do Produto**

Engenharia do Produto (6)

#### **Processos Produtivos**

Processos Discretos de Produção (Geral 2)  
Processos Contínuos de Produção (Geral 4)

#### **Gerência da Produção**

Planejamento e Controle da Produção (3)  
Logística e Cadeia de Suprimentos (9)  
Sistemas Produtivos (11)

#### **Qualidade**

Gestão da Qualidade (7)  
Controle Estatístico da Qualidade(13)

#### **Pesquisa Operacional**

Pesquisa Operacional (2)

#### **Engenharia do Trabalho**

Organização do Trabalho (14)  
Ergonomia (17)  
Engenharia de Segurança do Trabalho (10)

#### **Estratégia e Organizações**

Organização Industrial (12)  
Sistemas de Informação (8)

### **Gestão Econômica** (4 e 5)

Engenharia Econômica (5)

Custos da Produção (4)

Economia (16)

### **Outra**

Introdução à Engenharia de Produção (1)

#### 3.2.2.- Conteúdos Profissionalizantes Complementares

Os currículos dos Cursos de Engenharia de Produção deverão ser complementados com extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo profissionalizante, bem como com outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades (Engenharia Plena ou outras Bases Tecnológicas). Estes conteúdos, constituindo o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pelas IES

Ver a lista de sub-áreas.

### **3.3 - Duração do Curso de EP**

Duração mínima de 3000 horas completadas em no mínimo de 4 anos

### **3.4 - Estrutura Modular**

O curso de Engenharia de Produção, pela diversidade de tópicos que ele aborda, é particularmente propício para o uso de uma estrutura modular. A organização modular pode ser baseada nas 10 sub-áreas da Engenharia de Produção, conforme classificação adotada pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO):

- 1 Gerência de Produção
- 2 Qualidade
- 3 Gestão Econômica
- 4 Ergonomia e Segurança do Trabalho
- 5 Engenharia do Produto
- 6 Pesquisa Operacional
- 7 Estratégia e Organizações
- 8 Gestão da Tecnologia
- 9 Sistemas de Informação
- 10 Gestão Ambiental

### **3.5 - Estágio e Atividades Complementares**

O curso de Engenharia de Produção deve englobar as seguintes atividades, as quais poderão ser utilizadas para comporem até 10% da carga horária mínima do curso, não computadas nas 3000 horas:

- Estágio
- Trabalho (projeto) final
- Atividades complementares (mecanismos de integração de conteúdos curriculares)

### **3.5.1 - Estágio**

O estágio supervisionado, de caráter obrigatório, pode ser efetuado em empresas, instituições de pesquisa, ou, ainda, ser realizado conforme o modelo cooperativo (Poli, Universidade de Arkansas).

### **3.5.2 - Trabalho Final**

O trabalho final, de caráter obrigatório, contempla a elaboração de uma monografia sobre um assunto de abrangência da Engenharia de produção.

### **3.5.3 - Atividades complementares**

Atividades complementares de interesse para a formação do aluno também podem fazer parte do curso de Engenharia de Produção. Essas atividades podem incluir a participação em congressos, seminários, eventos, a iniciação científica, intercâmbios com outras instituições de ensino e outras atividades acadêmicas. Devem também, ser desenvolvidos mecanismos de integração dos conteúdos curriculares que possibilitem aos alunos verificar a inter-relação entre os diversos conteúdos, preferencialmente de maneira contextualizada (verificadas em situação de aplicação real)