

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).

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.

1. A Engenharia de Produção

1.1 - O campo da Engenharia de Produção

“Compete à Engenharia de Produção o projeto, a implantação, a operação, a melhoria e a manutenção de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, 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 - IIIE - 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, eficiência, custos, etc. A Engenharia de Produção, ao voltar a sua ênfase para as dimensões do produto e do sistema produtivo, veicula-se fortemente com as idéias de **projetar produtos, viabilizar produtos, projetar sistemas produtivos, viabilizar 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 competitividade do país.

1.2 - A Necessidade da Engenharia de Produção no Brasil

O cenário vigente de atuação das empresas caracteriza-se pelo processo de internacionalização e globalização da economia, com graus crescentes de competitividade. Assim, o binômio Produtividade e 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 empresas de bens e serviços, 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 área da Engenharia de Produção tem feito com que o mercado procure e valorize os profissionais egressos dos cursos desta especialidade. Em função disso, a demanda pelos cursos de Engenharia de Produção tem sido muito grande, segundo apontam as estatísticas dos vestibulares. No Brasil, reportagens recentes 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 parcialmente listado a seguir, é fundamental para que qualquer tipo de sistema produtivo tenha um funcionamento coordenado e eficaz:

- Engenharia do Produto;
- Projeto da Fábrica;
- Processos Produtivos;
- Engenharia de Métodos e Processos;
- Planejamento e Controle da Produção;
- Custos da Produção;
- Qualidade;
- Organização e Planejamento da Manutenção;
- Engenharia de Confiabilidade;
- Ergonomia;
- Higiene e Segurança do Trabalho;
- Logística e Distribuição;
- Pesquisa Operacional.

Uma análise mais detalhada da formação oferecida atualmente indica que esses conhecimentos e habilidades são próprios e característicos 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 e profissional geral 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

1. 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;
2. Ser capaz de utilizar ferramental matemático e estatístico para modelar sistemas de produção e auxiliar na tomada de decisões;
3. Ser capaz de projetar, implementar e aperfeiçoar sistemas, produtos e processos, levando em consideração os limites e as características das comunidades envolvidas;
4. Ser capaz de prever e analisar demandas, selecionar tecnologias e *know-how*, projetando produtos ou melhorando suas características e funcionalidade;
5. 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;
6. Ser capaz de prever a evolução dos cenários produtivos, percebendo a interação entre as organizações e os seus impactos sobre a competitividade;
7. Ser capaz de acompanhar os avanços tecnológicos, organizando-os e colocando-os a serviço da demanda das empresas e da sociedade;
8. Ser capaz de compreender a interrelação 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. Ser capaz de utilizar indicadores de desempenho, sistemas de custeio, bem como avaliar a viabilidade econômica e financeira de projetos;
10. Ser capaz de gerenciar e otimizar o fluxo de informação nas empresas utilizando tecnologias adequadas.

2.3 - Habilidades

- 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, sócio-econômicos e do meio ambiente;
- Responsabilidade social e ambiental;
- “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

A Engenharia de Produção compartilha os conteúdos de formação básicos comuns a todas as Engenharias. Sugere-se que o núcleo comum das Engenharias seja composto por:

Ciências do Ambiente
 Comunicação
 Economia
 Expressão Gráfica
 Fenômenos de Transporte
 Física
 Informática
 Matemática
 Materiais
 Metodologia Científica e Tecnológica
 Probabilidade e Estatística
 Psicologia
 Química
 Sociologia

3.2 - Conteúdos Profissionais

Engenharia do Produto

Planejamento do Produto
 Projeto do Produto

Projeto de Fábrica

Análise de Localização
 Instalações Industriais
 Arranjo Físico
 Movimentação de Materiais

Processos Produtivos

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
- 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 Econômica-Financeira

3.3 - Duração do Curso de EP

Duração compatível com os demais cursos de Engenharia, ou seja, 3600 horas

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:

- Estágio
- Trabalho (projeto) final
- Atividades complementares

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 atividade podem incluir a participação em congressos, seminários, eventos, a iniciação científica, intercâmbios com outras instituições de ensino e outras atividades acadêmicas.