

# **UM PANORAMA ATUAL DA ENGENHARIA DA PRODUÇÃO**

**Prof. Dr. Gilberto Dias da Cunha**

**- Porto Alegre -**

**Junho 2002**

## **Posicionamento da Engenharia de Produção como área de conhecimento.**

Este documento foi elaborado de modo a esclarecer, de forma sucinta, na forma de tópicos de interesse específico, algumas questões básicas quanto às funções e ao modo de atuação da Engenharia de Produção (EP), bem como seu enquadramento como curso superior e como profissão, conforme a legislação vigente.

O primeiro tópico inserido neste documento resume as raízes históricas da área de EP, surgida no decorrer do Século XX como mais um ramo das Ciências da Engenharia, caracterizando seu posicionamento com relação aos ramos clássicos de Engenharia e com relação às Ciências da Administração de Empresas.

O segundo tópico apresenta as diretrizes curriculares conforme aprovadas no âmbito do Conselho Nacional de Educação (CNE) e também a proposta, anterior a essa aprovação, firmada pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO). Esta entidade congrega hoje praticamente todo o pessoal da área acadêmica ligado à EP, sendo, ainda, um referencial para os profissionais atuantes na área, mesmo fora desse meio.

O terceiro tópico resume as formas de inserção da Engenharia de Produção nos cursos de nível superior, abordando o caso do *ensino de graduação*.

O quarto tópico apresenta as habilitações previstas pelo Sistema CONFEA-CREA para o engenheiro de produção, conjuntamente com uma análise da consultoria jurídica da ABEPRO.

## **Tópico I: Raízes Históricas da Engenharia da Produção**

## Breve análise da evolução histórica da organização da empresa industrial.

Desde os primórdios da Revolução Industrial, a organização da empresa industrial vem evoluindo na tentativa de obtenção de níveis cada vez maiores de produtividade. Com isso, foram criadas técnicas e métodos para operacionalização dos sistemas de produção que foram progressivamente adicionando novos elementos ao foco das atenções no mundo industrial. Esta escalada iniciou-se com o foco no processo de fabricação, pois, num primeiro momento, a principal preocupação residia em serem descobertos meios de produzir os bens que, já então, faziam-se necessários.

A partir do advento da mecanização de máquinas, as atenções passaram a também estarem centradas na otimização da organização de chão-de-fábrica, pela necessidade de rentabilização dos investimentos efetuados nesse tipo de equipamento. Neste momento, começaram a serem desenvolvidas abordagens relacionadas com a logística de produção, surgindo, então, o Taylorismo, que introduz as preocupações com a otimização do trabalho, e o Fordismo, que introduz a noção de arranjo de máquinas na forma de linha de produção, além da visualização do aproveitamento do mercado consumidor de escala.

Este mercado passou, então, progressivamente, a demandar maior qualidade pelos produtos fabricados, o que determinou o surgimento das preocupações no domínio da qualidade, bem como o aperfeiçoamento dos produtos (sistemas técnicos) em termos do cumprimento da sua funcionalidade intrínseca. Essas preocupações vieram a tomar um grande impulso no pós-guerra, determinando a evolução dos meios produtivos de massa e a própria massificação da informação, que culmina com o processo de automatização das máquinas e equipamentos e com a informatização da sociedade.

Neste novo cenário, acirra-se progressivamente a competição entre as empresas, determinando, inicialmente, a necessidade de um aumento da percepção das necessidades do cliente como elemento diferencial estratégico. Posteriormente, com o estabelecimento dos mercados interligados em nível global, surge, ainda, a necessidade da elaboração de novas estratégias de negócio (a substituir o simples aperfeiçoamento de produtos). A satisfação do nível de exigência desses novos mercados, porém, somente pode ser obtida com produtos isentos de defeitos de fabricação, caracterizando a *world-class manufacturing*. A figura 1 apresenta na forma de uma linha de tempo os principais eventos que estiveram na raiz das transformações aqui analisadas.

De notar, ainda, que o ensino das Ciências da Engenharia tem vindo a acompanhar a demanda histórica pelos processos industriais. Até o advento da Revolução Industrial, a Engenharia subdividia-se, praticamente, em apenas dois ramos de “especialização”: o militar e o civil. A evolução do conhecimento (e, conseqüentemente, do ensino) na área de Engenharia, suscitou a subdivisão noutros ramos, alguns ainda hoje utilizados (ex.: Mecânica, Elétrica, Minas), tendo esta atualização um caráter continuado (ex.: Mecatrônica, Telecomunicações, Alimentos, Produção).

# Revolução Industrial

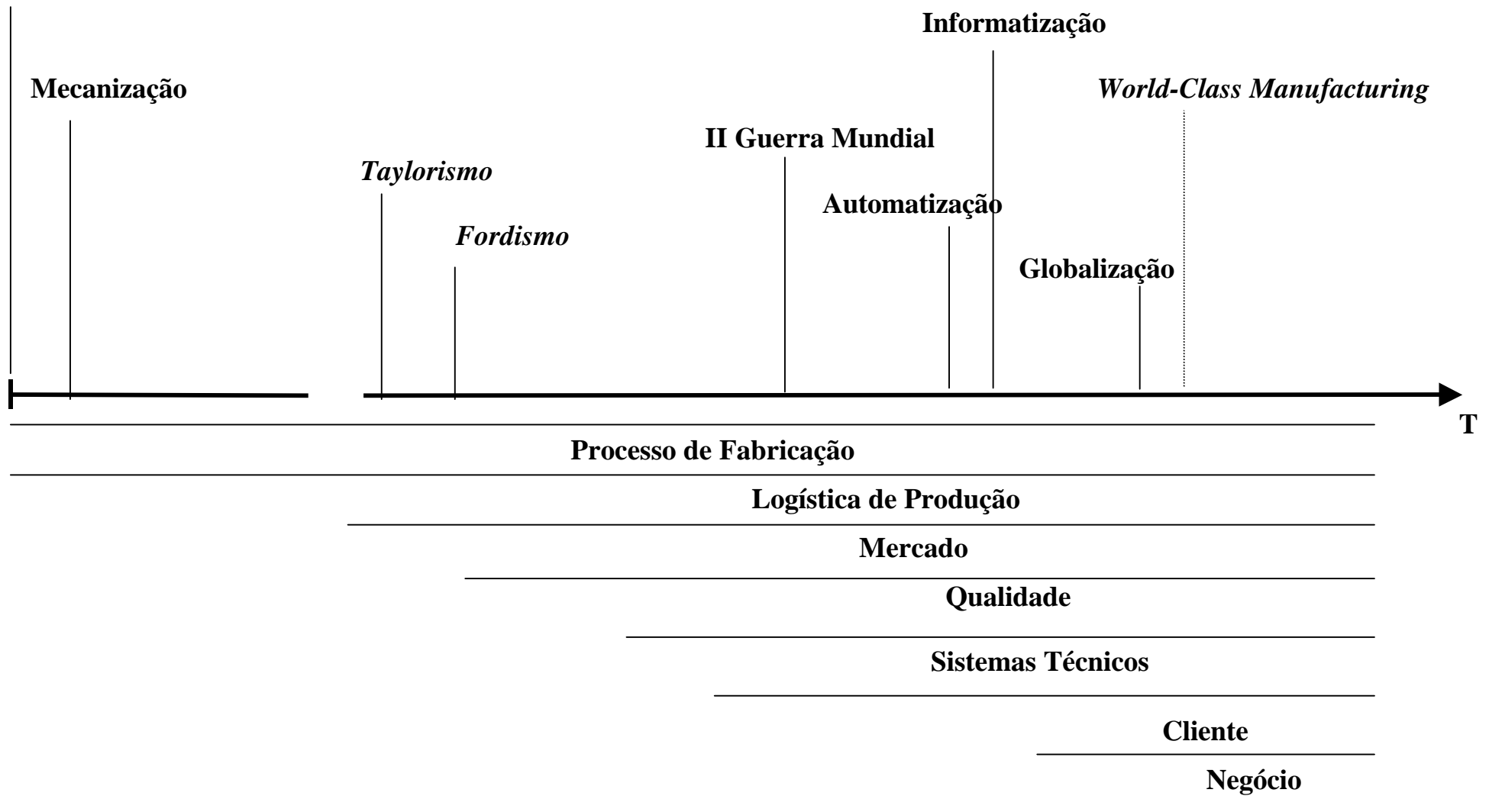


Figura 1- Foco das atenções no mundo industrial: linha de tempo.

## O campo de atuação da Engenharia de Produção.

A engenharia de produção desenvolveu-se, ao longo do século XX, em resposta às necessidades de desenvolvimento de métodos e técnicas de gestão dos meios produtivos demandada pela evolução tecnológica e mercadológica caracterizada acima. Enquanto que os ramos tradicionais da Engenharia, cronologicamente seus precedentes, evoluíram na linha do desenvolvimento da concepção, fabricação e manutenção de sistemas técnicos, a Engenharia de Produção veio a concentrar-se no desenvolvimento de métodos e técnicas que permitissem otimizar a utilização de todos os recursos produtivos.

Diferentemente das *ciências da administração de empresas*, que centra-se mais na questão da gestão dos processos administrativos, processos de negócio e na organização estrutural da empresa, a engenharia de produção centra-se na gestão dos processos produtivos. Existem, contudo, no Brasil, dois tipos de cursos na área: os cursos ditos *plenos* e cursos concebidos como *habilitações específicas* de um dos ramos tradicionais da Engenharia. Os cursos do primeiro tipo concentram quase toda a sua carga horária profissionalizante no estudo da gestão da produção, enquanto que os do segundo tipo dividem essa carga entre esse estudo e o dos sistemas técnicos - normalmente, priorizando este último por larga margem. Deve-se notar que a legislação atualmente em vigor considera apenas os egressos do primeiro tipo de curso como *engenheiros de produção*. As figuras 2 e 3 mostram o relacionamento entre as áreas de conhecimento supracitadas.

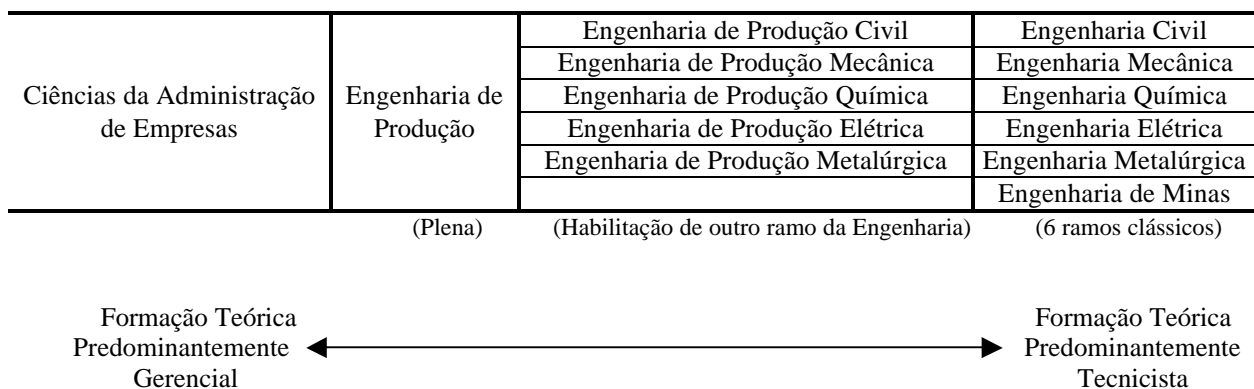


Figura 2 – A relação da Engenharia de Produção com as demais áreas.

O aparecimento da Engenharia de Produção com uma componente mais gerencial deveu-se, provavelmente, ao fato dos cursos da área das Ciências da Administração de Empresas conduzirem seus egressos a uma formação de característica mais analítica, sem o foco principal na resolução de problemas, característica bem mais típica da Engenharia. Esta diferenciação torna o profissional de engenharia de produção apto a lidar com problemas relacionados com a mobilização de recursos *técnicos*, dentro da função de cumprir as tarefas a que se destina a empresa ou instituição a que serve.

Convém ressaltar, contudo, que não cabe ao engenheiro de produção de *formação plena* o papel de substituir seus colegas de formação nos ditos ramos clássicos da Engenharia (estabelecidos conforme a classificação atual do Sistema CONFEA-CREA e da antiga portaria MEC nº 48/76), pois sua habilitação profissional capacita-o basicamente a atuar como *gestor dos recursos de produção*, necessitando vir a interagir com tais colegas na realização das suas atividades.

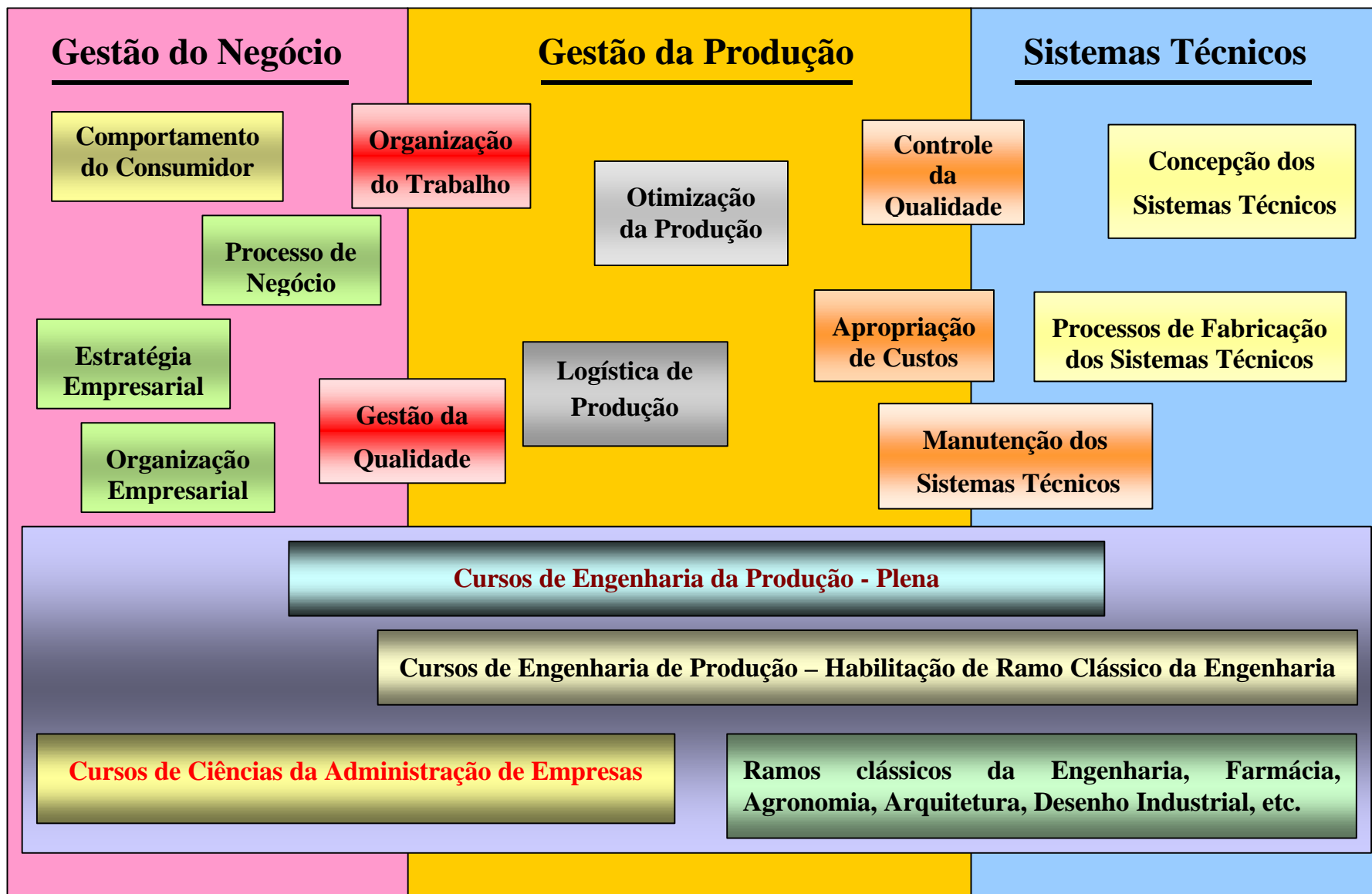


Figura 3- Áreas de concentração dos cursos de Administração de Empresas, Engenharias e demais cursos técnicos.



## O foco de concentração do ramo de Engenharia de Produção.

Assim, o foco das atenções do ramo de Engenharia de Produção concentra-se na gestão dos *sistemas de produção*, definidos como todo conjunto de recursos organizados de modo a obter produtos ou serviços de modo sistemático. Observe-se que há uma clara diferenciação entre a *gestão do sistema de produção*, que é restrita à mobilização de recursos diretamente relacionados com a produção de produtos e serviços e a *gestão do empreendimento*, que é mais abrangente, envolvendo decisões relacionadas, por exemplo, à área contábil ou à de seleção e capacitação de recursos humanos, zonas não afetas à Engenharia de Produção.

A gestão dos sistemas de produção é realizada via utilização de *métodos e técnicas* que visam *otimizar* o emprego dos recursos existentes no próprio *sistema de produção*. A esfera de decisões inerente ao trabalho do engenheiro de produção e de outros profissionais é melhor ilustrada através da figura 4.

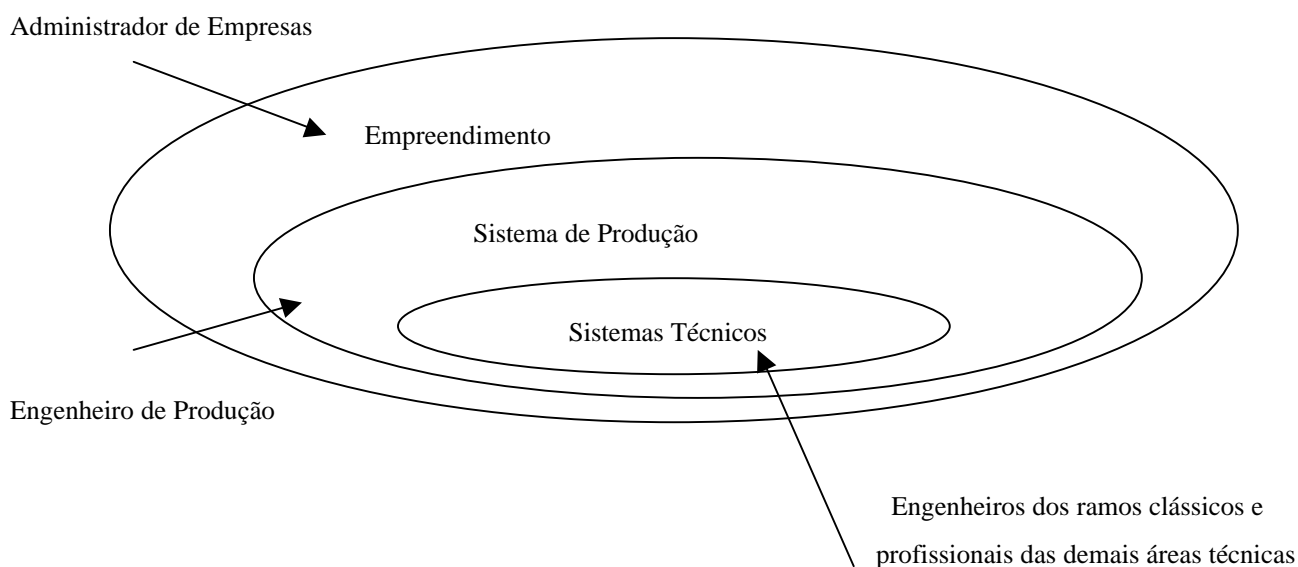


Figura 4 – Esfera de ação característica dos diversos profissionais nos processos decisórios.

## O perfil do *engenheiro de produção*.

Pode-se caracterizar o perfil desejado para o engenheiro de produção em termos de sua capacitação técnica e do seu modo de atuação dentro da sua empresa ou instituição. Em termos técnicos, ele deve ser capaz de atuar fundamentalmente na *organização* das atividades de produção, assim recebendo treinamento em métodos de gestão e em técnicas de *otimização* da produção. Quanto ao seu modo de atuação, deve ser preparado, acima de tudo, para ser um profissional capaz de estabelecer as interfaces entre as áreas que atuam diretamente sobre os sistemas técnicos e entre essas e a área administrativa da empresa. Este perfil tem tornado este profissional muito procurado pelas empresas pela sua capacitação híbrida gerencial-técnica.

Ainda, do ponto de vista vocacional, há uma diferenciação em relação ao perfil do ingressante nos cursos de ramos clássicos da Engenharia, pois exige-se do postulante aos cursos de EP interesse, visão e aptidões coerentes com abordagens gerenciais; porém, sem deixar de manter o interesse em assuntos da competência da área dos sistemas técnicos. Paralelamente, exige-se também um certo espírito “solucionador de problemas”, típico do engenheiro.

**Tópico II: Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia**  
**- Resoluções/MEC**  
**- Proposta/ABEPRO para a grande área de EP**

**CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**  
**Câmara de Educação Superior**  
**RESOLUÇÃO Nº 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002**

Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

O Presidente da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, tendo em vista o disposto no Art. 9º, do § 2º, alínea "c", da Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e com fundamento no Parecer CES 1.362/2001, de 12 de dezembro de 2001, peça indispensável do conjunto das presentes Diretrizes Curriculares Nacionais, homologado pelo Senhor Ministro da Educação, em 22 de fevereiro de 2002, resolve:

Art. 1º A presente Resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, a serem observadas na organização curricular das Instituições do Sistema de Educação Superior do País.

Art. 2º As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior.

Art. 3º O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

Art. 4º A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

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

Art. 5º Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes.

§ 1º Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação.

§ 2º Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.

Art. 6º Todo o 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.

§ 1º O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos que seguem:

- I - Metodologia Científica e Tecnológica;
- II - Comunicação e Expressão;
- III - Informática;
- IV - Expressão Gráfica;
- V - Matemática;
- VI - Física;
- VII - Fenômenos de Transporte;
- VIII - Mecânica dos Sólidos;
- IX - Eletricidade Aplicada;
- X - Química;
- XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais;
- XII - Administração;
- XIII - Economia;
- XIV - Ciências do Ambiente;
- XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

§ 2º Nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada.

§ 3º O núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% de carga horária mínima, versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos abaixo discriminados, a ser definido pela IES:

- I - Algoritmos e Estruturas de Dados;
- II - Bioquímica;
- III - Ciência dos Materiais;
- IV - Circuitos Elétricos;
- V - Circuitos Lógicos;
- VI - Compiladores;

VII - Construção Civil;  
VIII - Controle de Sistemas Dinâmicos;  
IX - Conversão de Energia;  
X - Eletromagnetismo;  
XI - Eletrônica Analógica e Digital;  
XII - Engenharia do Produto;  
XIII - Ergonomia e Segurança do Trabalho;  
XIV - Estratégia e Organização;  
XV - Físico-química;  
XVI - Geoprocessamento;  
XVII - Geotecnia;  
XVIII - Gerência de Produção;  
XIX - Gestão Ambiental;  
XX - Gestão Econômica;  
XXI - Gestão de Tecnologia;  
XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico;  
XXIII - Instrumentação;  
XXIV - Máquinas de fluxo;  
XXV - Matemática discreta;  
XXVI - Materiais de Construção Civil;  
XXVII - Materiais de Construção Mecânica;  
XXVIII - Materiais Elétricos;  
XXIX - Mecânica Aplicada;  
XXX - Métodos Numéricos;  
XXXI - Microbiologia;  
XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios;  
XXXIII - Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;  
XXXIV - Operações Unitárias;  
XXXV - Organização de computadores;  
XXXVI - Paradigmas de Programação;  
XXXVII - Pesquisa Operacional;  
XXXVIII - Processos de Fabricação;  
XXXIX - Processos Químicos e Bioquímicos;  
XL - Qualidade;  
XLI - Química Analítica;  
XLII - Química Orgânica;  
XLIII - Reatores Químicos e Bioquímicos;  
XLIV - Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas;  
XLV - Sistemas de Informação;  
XLVI - Sistemas Mecânicos;

- XLVII - Sistemas operacionais;
- XLVIII - Sistemas Térmicos;
- XLIX - Tecnologia Mecânica;
- L - Telecomunicações;
- LI - Termodinâmica Aplicada;
- LII - Topografia e Geodésia;
- LIII - Transporte e Logística.

§ 4º O núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela 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.

Art. 7º A formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante da graduação, estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. A carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas.

Parágrafo único. É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.

Art. 8º A implantação e desenvolvimento das diretrizes curriculares devem orientar e propiciar concepções curriculares ao Curso de Graduação em Engenharia que deverão ser acompanhadas e permanentemente avaliadas, a fim de permitir os ajustes que se fizerem necessários ao seu aperfeiçoamento.

§ 1º As avaliações dos alunos deverão basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos tendo como referência as Diretrizes Curriculares.

§ 2º O Curso de Graduação em Engenharia deverá utilizar metodologias e critérios para acompanhamento e avaliação do processo ensino-aprendizagem e do próprio curso, em consonância com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular definidos pela IES à qual pertence.

Art. 9º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

**ARTHUR ROQUETE DE MACEDO**

***(Publicação no DOU n.º 67, de 09.04.2002, Seção 1, página )***

-----  
*Nota do autor: sobre a carga horária, ver Projeto de Resolução CNE/CES nº 100 (13.03.2002):*

*nenhum limite específico de carga horária fixado.*

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**

**INTERESSADO:** Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior **UF:** DF

**ASSUNTO:** Carga Horária dos Cursos de Graduação

**RELATOR:** Silke Weber e Éfrem de Aguiar Maranhão

**PROCESSO(S) N.º(S):** 23001.000046/2002-94

**PARECER N.º:** 1 **COLEGIADO:**

**APROVADO EM:**

**CNE/CES 100/02**

**CES**

**13/3/2002**

**I – RELATÓRIO**

O debate sobre o estabelecimento da carga horária dos diferentes cursos de graduação tem se pautado, no Brasil, ora pela tradição, ora pelo que a comunidade acadêmica tem considerado como parâmetros para assegurar a qualidade da formação em nível superior pretendida. O confronto entre estas posições tem se apoiado em argumentos que destacam a experiência acumulada, mas também as novas formas de aprender proporcionadas tanto pela constante inovação tecnológica, especialmente, no campo da informática e dos meios eletrônicos, como a ampliação das oportunidades de intercâmbio propiciadas pela própria expansão e diversificação do sistema de ensino superior, inclusive da pós-graduação. Além disso, a tônica avaliativa das políticas de ensino superior, que vem se consolidando nos últimos anos no país, tem promovido junto às Instituições formadoras de nível superior a preocupação em elevar gradativamente o padrão de qualidade dos seus cursos.

Nesse contexto, em que a formação é percebida como processo permanente e autônomo, caracterizado pela definição de patamares progressivos de qualidade, o estabelecimento de um padrão único de carga horária, mesmo se específico por área de conhecimento, dificilmente obterá adesão.

De todo modo, a carga horária de um curso, seja ele diurno ou noturno, constitui um elemento fundamental para o desenvolvimento das competências e habilidades previstas pelos diferentes formatos de preparação de pessoal de nível superior, motivo por que a Câmara de Educação Superior propõe o estabelecimento de alguns parâmetros a serem considerados na formulação do projeto pedagógico de cada curso, que deverá primar pela consistência científico-profissional, qualidade e atualidade.

Tais parâmetros, a serem respeitados nos desenhos curriculares definidos pelo Colegiados dos diferentes cursos das diversas áreas de conhecimento, distinguindo-se cursos diurnos e noturnos, e considerando-se padrões nacionais e internacionais consolidados, bem como a legislação brasileira incidente no ensino e os acordos internacionais de equivalência de cursos, são os seguintes:

- a) tempo mínimo de formação em três anos letivos;
- b) percentual máximo de 15% de atividade prática, sob a forma pesquisa, de estágio ou intervenção supervisionada;
- c) percentual máximo de 15% de atividades acadêmico-culturais.



## **II – VOTO DO(A) RELATOR(A)**

Diante do exposto, a Comissão designada para estudar a questão da carga horária dos cursos de graduação recomenda a sua regulamentação nos termos da Resolução que integra este Parecer, esclarecendo que a mesma não se aplica às licenciaturas, cuja duração e carga horária já foram instituídas pela Resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002.

Brasília, 13 março de 2002

Silke Weber – Relatora

Éfrem de Aguiar Maranhão

## **III – DECISÃO DA CÂMARA**

A Câmara de Educação Superior aprova por unanimidade o voto do (a) Relator (a).

Sala das Sessões, em 13 de março de 2002.

Conselheiro Arthur Roquete de Macedo – Presidente

Conselheiro José Carlos Almeida da Silva – Vice-Presidente

**PROJETO DE RESOLUÇÃO CNE / CES N.º 100 DE 13 DE MARÇO DE 2002.**

Institui parâmetros para a definição da carga horária dos cursos de graduação.

O Presidente do CNE, conforme o disposto no art. 7º § 1º, alínea “f” da Lei em 9.131/95, e com fundamento no Parecer CNE/CES 100/02,

**RESOLVE**

Art. 1º Na definição da carga horária dos cursos de graduação devem ser considerados padrões nacionais e internacionais consolidados para cada curso, a legislação brasileira incidente no ensino e acordos internacionais de equivalência de cursos.

Art. 2º A carga horária dos cursos de graduação será efetivada, no mínimo, em 3 (três) anos letivos, distinguindo-se cursos diurnos e noturnos, respeitadas as condições explicitadas no Art. 1º.

Art.3º A articulação teoria-prática realizada mediante pesquisa, estágio ou intervenção supervisionada abrangerá o percentual máximo de 15% da carga horária estabelecida para o curso, ressaltando-se as determinações legais específicas.

Art. 4º O projeto pedagógico de cada curso deverá prever o percentual máximo de 15% da carga horária estabelecida em atividades complementares de natureza acadêmico-culturais extra-classe.

Art. 5º O disposto nesta Resolução não se aplica às licenciaturas, cuja duração e carga horária já foram instituídas pela Resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002.

Art. 6º Esta Resolução entrará em vigor na data de sua publicação.

Brasília - DF, 13 de março de 2002.

Presidente

# ABEPRO

## Associação Brasileira de Engenharia de Produção

Praça Argentina, 9 - sala 402  
CEP 90040-020, Porto Alegre - RS  
Fone: (051) 316-3490 Fax: (051) 316-4007

[www.abepro.org.br](http://www.abepro.org.br)

e-mail: [abepro@vortex.ufrgs.br](mailto:abepro@vortex.ufrgs.br)

# 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).

## 2 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.

## 3 1. A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

### 3.1 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.

### **3.2 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.

### **3.3 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.

### **3.4 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, são oferecidos em torno de 65 cursos de graduação e 15 cursos de pós-graduação em Engenharia de Produção. Calcula-se em mais de 10000 o número de alunos nos cursos de

graduação e de 3000 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.

### **3.5 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.

## **4 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.

#### 4.1 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.

#### 4.2 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.

#### 4.3 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”;

### **5 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.

#### **5.1 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

## **5.2 3.2 - Conteúdos Profissionais**

### **5.2.1 Engenharia do Produto**

Planejamento do Produto

Projeto do Produto

### **5.2.2 Projeto de Fábrica**

Análise de Localização

Instalações Industriais

Arranjo Físico

Movimentação de Materiais

### **5.2.3 Processos Produtivos**

Processos Discretos de Produção

Processos Contínuos de Produção

Fundamentos de Automação

Planejamento de Processos

### **5.2.4 Gerência da Produção**

Planejamento e Controle da Produção

Organização e Planejamento da Manutenção

Logística e Distribuição

Estratégia da Produção

Gestão Ambiental

### **5.2.5 Qualidade**

Gestão da Qualidade

Controle Estatístico da Qualidade

Normalização e Certificação

Metrologia, Inspeção e Ensaios

Confiabilidade

### **5.2.6 Pesquisa Operacional**

Programação Matemática

Processos Estocásticos

Simulação de Sistemas de Produção

Avaliação e Apoio à Tomada de Decisão

### **5.2.7 Engenharia do Trabalho**

Organização do Trabalho

Ergonomia

Higiene e Segurança do Trabalho



### **5.2.8 Estratégia e Organizações**

Planejamento Estratégico

Organização Industrial

Economia Industrial

Gestão Tecnológica

Sistemas de Informação

### **5.2.9 Gestão Econômica**

Engenharia Econômica

Custos da Produção

Viabilidade Econômica-Financeira

### **5.3 3.3 - Duração do Curso de EP**

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

### **5.4 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

### **5.5 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

### **5.5.1 3.5.1 - Estágio**

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

### **5.5.2 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.

### **5.5.3 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.

## **Análise comparativa entre a divisão de conteúdos proposta pelas diretrizes para os cursos de graduação em EP e a lista de áreas de concentração de pesquisa.**

Nota-se uma certa diferenciação entre a lista de conteúdos profissionalizantes constante à proposta de diretrizes para cursos de graduação em EP e a lista de tópicos de pesquisa em EP, ambas classificações elaboradas pela própria ABEPRO. A mais importante dessas é a ausência do item “processos produtivos” e de seus sub-itens (“processos discretos de fabricação”, “processos contínuos de fabricação”, “fundamentos de automação” e “planejamento de processos”) como objetos de pesquisa da área de EP.

Na verdade, isso caracteriza a separação entre a zona de ação da EP e dos demais ramos da Engenharia, pois a própria comunidade científica atuante em EP não referenda trabalhos referentes à concepção de sistemas técnicos (processos, produtos e serviços), muito embora valorize esses tópicos dentro da capacitação do engenheiro de produção, como elemento básico de sua formação.

Mesmo neste caso, porém, a preocupação da área de EP situa-se na categorização dos processos como “discretos” ou “contínuos”, de grande interesse à aplicação das técnicas de otimização analisadas pela área. Claramente, não existe a conotação de intervir sobre a forma de concretização do sistema técnico em si.

**Tópico III: A inserção da área de Engenharia de Produção no ensino superior: o caso dos cursos de graduação.**

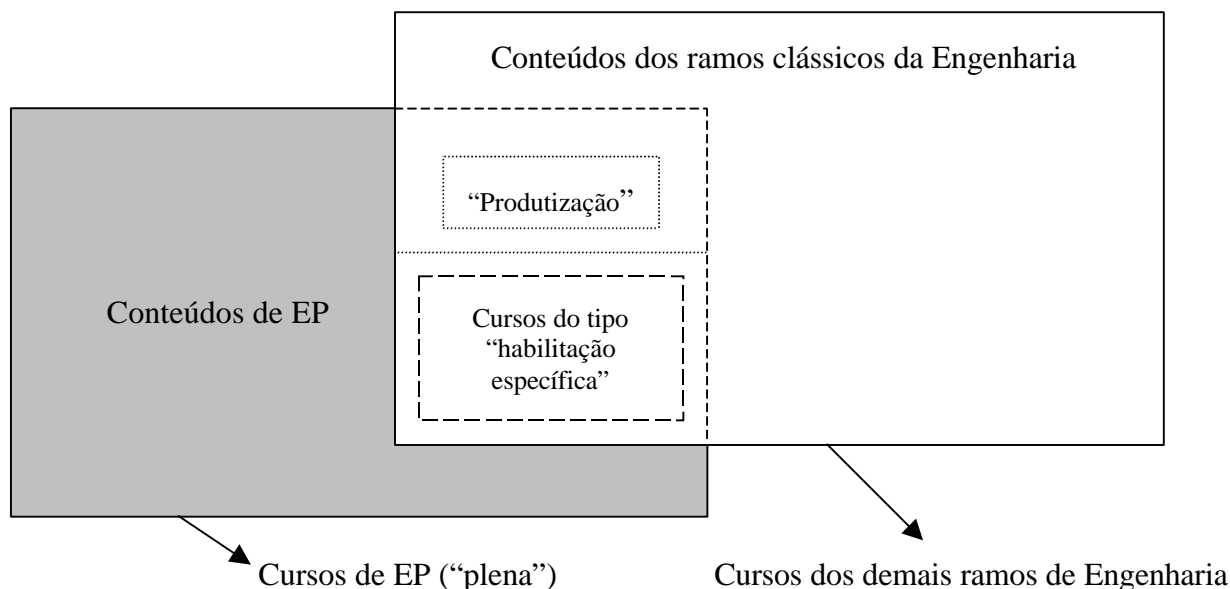
## Comentários sobre a inserção da Engenharia de Produção no Ensino de Graduação.

Basicamente são 3 as formas de inserção da Engenharia de Produção no ensino de graduação (ver diagrama de relações à figura 5):

- através de cursos na modalidade “plena”;
- via cursos em que figura como “habilitação específica” dos ramos clássicos da Engenharia;
- por meio do ensino de conteúdos específicos ministrados nos cursos clássicos de Engenharia.

A modalidade *plena* é a única a proporcionar a habilitação do egresso como *engenheiro de produção*. É a modalidade atualmente mais em voga, havendo, neste momento, o surgimento de um grande número de cursos nesta modalidade no país e, mesmo, em nível internacional.

Os cursos estabelecidos como *habilitações específicas* dos 6 ramos clássicos da Engenharia facultam a habilitação do egresso dentro desses próprios ramos e constituem, de fato, variações dos mesmos, com um pequeno acréscimo de carga de conteúdos na área de EP. Podem constituir-se numa opção interessante para oferecimento de variantes dos cursos clássicos de Engenharia, seguindo-se a tendência da oferta de menor número de vagas por curso em paralelo com uma maior oferta de variedade de cursos.



O ensino de conteúdos relacionados com a área de EP dentro dos ramos clássicos configura uma tendência conhecida como “produtização” dos cursos de Engenharia, veladamente incentivada pela

própria proposta de diretrizes curriculares efetuada pela Comissão de Especialistas do MEC. Segue, também, a tendência mundial dos cursos de Engenharia de preparação do egresso com uma formação mais abrangente, menos concentrada em aspectos técnicos inerentes ao seu futuro ramo de atuação.

Entre os conteúdos associados a essa “produtização” dos cursos de engenharia, temos normalmente associados os seguintes:

- Aplicações da Teoria da Confiabilidade
- Logística e Distribuição
- Administração de Sistemas de Produção
- Simulação de Sistemas de Produção e Fabricação
- Empreendedorismo
- Gestão da Manutenção
- Desenvolvimento de Produtos
- Projeto de Instalações Industriais
- Gestão da Qualidade
- Controle Estatístico de Processos
- Ergonomia
- Higiene e Segurança do Trabalho
- Planejamento Estratégico
- Sistemas de Informação
- Avaliação de Desempenho da Produção
- Pesquisa Operacional
- Gestão de Recursos Ambientais
- Gestão de Ciência e Tecnologia
- Organização Industrial
- Engenharia de Avaliações
- Gestão de Custos

A seguir, é apresentada a lista de cursos de Engenharia de Produção no Brasil, catalogados pela ABEPRO. A lista não distingue a modalidade de cursos em nível de graduação. São listados também os cursos de pós-graduação.



<u>UCG</u>	Goiás	GO	G
<u>UCS</u>	Caxias do Sul	RS	G/P
<u>UEPA</u>	Belém	PA	G
<u>UERJ</u>	Rio de Janeiro	RJ	G
<u>UFBA</u>	Salvador	BA	G / P
<u>UFC</u>	Fortaleza	CE	G/P
<u>UFF</u>	Niterói	RJ	G / P
<u>UFJF</u>	Juiz de fora	MG	G
<u>UFMG</u>	Belo Horizonte	MG	P
<u>UFOP</u>	Ouro Preto	MG	G
<u>UFPB</u>	João Pessoa	PB	G / P
<u>UFPE</u>	Recife	PE	P
<u>UFRGS</u>	Porto Alegre	RS	G
<u>UFRJ</u>	Rio de Janeiro	RJ	G
<u>UFRJ - COPPE</u>	Rio de Janeiro	RJ	P
<u>UFRN</u>	Natal	RN	G / P
<u>UFSC</u>	Florianópolis	SC	G / P
<u>UFSCar</u>	São Carlos	SP	G / P
<u>UFSM</u>	Santa Maria	RS	P
<u>UGF</u>	Rio de Janeiro	RJ	G
<u>UNEB</u>	Salvador	BA	G
<u>UNESP</u>	Guaratinguetá	SP	G
<u>UNIARA</u>	Araraquara	SP	G



<u>UNIBahia</u>	Lauro de Freitas	BA	G
<u>UNIFRAN</u>	Franca	SP	G
<u>UNIMAR</u>	Marília	SP	G
<u>UNIMEP</u>	Santa Bárbara D'Oeste	SP	G / P
UNIMES	Santos	SP	G
<u>UNIMINAS</u>	Uberlândia	MG	G
<u>UNIP-Objetivo</u>	Campinas Ribeirão Preto São Paulo	SP	G
<u>UNISC</u>	Santa Cruz do Sul	RS	G
<u>UNISINOS</u>	São Leopoldo	SC	G
<u>UNISUL</u>	Tubarão	SC	G
<u>UNITAU</u>	Taubaté	SP	G
<u>UNOESC</u>	Joaçaba	SC	G
<u>URCA</u>	Crato	CE	G / P
<u>USP - EESC</u>	São Carlos	SP	G
<u>USP - POLI</u>	São Paulo	SP	G / P
UTAM	Manaus	AM	G
FACCAT	Taquara	RS	G

**Tópico IV: Regulamentação Profissional / Engenharia de Produção.**

# **PARECER DA CONSULTORIA JURÍDICA DA *ABEPRO* SOBRE A REGULAMENTAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO E NO SISTEMA *CONFEA-CREA***

## **DA CONSULTA**

Com a reforma das diretrizes curriculares de ensino e o surgimento de cursos de engenharia de produção (plena ou como habilitação) várias indagações foram feitas à ABEPRO sobre a titulação do "engenheiro de produção" e do seu reconhecimento por parte do sistema CONFEA-CREA.

Estas perguntas partiram tanto por parte de professores que estavam e estão criando cursos de engenharia de produção plena, como pelos estudantes de cursos de engenharia de produção que pensavam obter ao final do curso a titulação de "engenheiro de produção", que foram informados pelos CREAs que somente poderiam obter a titulação e o registro como engenheiros nas modalidades civil, mecânica, elétrica, metalúrgica, de minas ou química - mas não como engenheiro de produção, visto que nestes cursos a engenharia de produção é considerada uma especialidade.

A situação retratada demonstrou a necessidade de disseminação do entendimento das questões legais sobre o tema entre os interessados, informando-se a real situação da engenharia de produção no que respeita à sua titulação perante o Ministério da Educação e seu registro perante o sistema CONFEA/CREA.

## **DAS REGULAMENTAÇÕES EXISTENTES**

### **1 - Lei Federal**

Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, que Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo, e dá outras providências.

### **2 - Conselho Federal de Ensino**

Resolução nº 10/77, de 16 de maio de 1977, que regula o currículo mínimo da habilitação em Engenharia de Produção.

### **3 - Regulamentações do CONFEA**

Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, que discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da engenharia, arquitetura e agronomia.

Resolução nº 235, de 09 de outubro de 1975, que discrimina as atividades profissionais do engenheiro de produção.

Resolução nº 288, de 07 de dezembro de 1983, que designa o título e fixa as atribuições das novas habilitações em Engenharia de Produção e Engenharia Industrial.

## ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO FRENTE AOS DOCUMENTOS EXISTENTES

Com o advento da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, iniciaram-se debates acerca das diretrizes curriculares dos cursos, dentre eles, o da Engenharia de Produção.

Esta situação tem implicações práticas, tendo em vista o eventual confronto que pode-se estabelecer entre os currículos já existentes e a respectiva titulação e registro profissional, como a posição curricular a ser adotada.

Salienta-se, por oportuno, que, na hipótese de alteração de um currículo mínimo de Engenharia de Produção, estabelecendo a coexistência nas modalidades plena e de habilitação específica, em nada afetará os cursos já em andamento, tendo em vista que estes funcionam com o amparo legal e aprovação pelo Conselho Nacional de Ensino, antigo Conselho Federal de Ensino.

O que importa, no momento, é estabelecer como ficará o currículo dos cursos de Engenharia de Produção em relação ao Conselho Nacional de Educação, pois é com base neste currículo que o sistema CONFEA/CREA regulamenta e fiscaliza o exercício profissional do engenheiro de produção. Tanto é assim que a Lei nº 5.194/66 estabelece, no seu artigo 2º e alíneas, o seguinte:

"O exercício, no País, da profissão de engenheiro, arquiteto, ou engenheiro agrônomo, observadas as condições de capacidade e demais exigências legais, é assegurado:

- a) aos que possuam, devidamente registrado, diploma de faculdade ou escola superior de engenharia, arquitetura ou agronomia, oficiais ou reconhecidas, existentes no País;
- b) aos que possuam, devidamente revalidado e registrado no País, diploma de faculdade ou escola estrangeira de ensino superior de engenharia, arquitetura ou agronomia, bem como os que tenham esse exercício amparado por convênios internacionais de intercâmbio;
- c) Aos estrangeiros contratados que, a critério dos Conselhos Federal e regionais de engenharia, arquitetura e agronomia, considerados a escassez de profissionais de determinada especialidade e o interesse nacional, tenham seus títulos registrados temporariamente.

Parágrafo único. O exercício das atividades de engenheiro, arquiteto e engenheiro agrônomo é garantido, obedecidos os limites das respectivas licenças e excluídas as expedidas a título precário, até a publicação desta Lei, aos que, nesta data, estejam registrados nos Conselhos Regionais".

Em outras palavras, o que importa é o aval concedido pelo Ministério da Educação. O que também é reforçado pela resolução nº 218/73 do CONFEA, no seu artigo 25:

"Nenhum profissional poderá desempenhar atividades além daquelas que lhe competem, pelas características de seu currículo escolar, consideradas em cada caso, apenas, as disciplinas que contribuem para a graduação profissional, salvo outras que lhe sejam acrescidas em curso de pós-graduação, na mesma modalidade.

Parágrafo único - Serão discriminadas, no registro profissional, as atividades constantes desta Resolução".

Atualmente, observa-se a coexistência e surgimento de cursos de Engenharia de Produção nas modalidades plena e de habilitação específica.

No que se refere a estas duas modalidades, há o reconhecimento por parte do Ministério da Educação, através da Resolução 10/77 do Conselho Federal de Educação (atual CNE), em que o CFE/CNE estabeleceu o currículo mínimo dos cursos de Engenharia de Produção como habilitação específica, bem como com a aprovação de diversos cursos de Engenharia de Produção plena, citando, como exemplos, os cursos da UFRJ e da UFF.

Diante disto, o CONFEA regulamentou as duas modalidades da Engenharia de Produção.

Através da Resolução nº 235/75, discriminaram-se as atividades profissionais do engenheiro de produção na modalidade plena. Observe-se que, embora a Resolução nº 232 tenha sido revogada, a nº 235 está vigendo, e é com base nela que os cursos de Engenharia de Produção plena obtêm a sua titulação como tal, com conseqüente registro profissional como engenheiro de produção.

Este deve ser o modelo seguido e utilizado por todos os CREAs regionais no que se refere aos novos cursos de Engenharia de Produção plena que estejam em andamento ou que venham a surgir.

Já através da Resolução nº 288/83, que designa o título e fixa as atribuições das novas habilitações em Engenharia de Produção e Engenharia Industrial, fica evidenciado que esta foi tratada como uma habilitação específica dentro dos cursos de Engenharia nas suas 6 grandes áreas, a saber, civil, mecânica, elétrica, metalúrgica, química e de minas. De tal sorte que, nos cursos com estas características, a titulação terá relação com as 6 grandes áreas da Engenharia, ou seja, o título correspondente será o de engenheiro civil, mecânico etc., e não engenheiro de produção, conforme dispõe o artigo 1º, da referida Resolução.

## CONCLUSÕES

A regulamentação e fiscalização do exercício profissional do engenheiro de produção pelo sistema CONFEA/CREA, está vinculada à existência prévia de Lei Federal que regule o exercício da profissão de engenheiro, seguida das normas estabelecidas pelo Ministério da Educação que, através de Resoluções do CFE (atual CNE), estabelece o currículo mínimo dos cursos de engenharia. E é com a observância destes critérios legais que incumbe ao CONFEA/CREA o registro profissional e conseqüente emissão da carteira profissional.

Quem tem a competência para definir e estabelecer a existência ou não-existência dos cursos de Engenharia de Produção, plena ou como habilitação específica, é o Conselho Nacional de Educação.

O problema atual é que, com a mudança das diretrizes curriculares, um número considerável de cursos está passando pela incerteza de como ficaram estabelecidas as novas regras, principalmente no caso específico da Engenharia de Produção, que vem tendo um crescimento considerável nos últimos tempos, com surgimento constante de novos cursos tanto "plenos", em nível de habilitações.

Daí, a necessidade da forte representação de especialistas em Engenharia de Produção frente ao Ministério da Educação, a fim de que o novo currículo mínimo desta área das engenharias seja o mais coerente com a realidade dos cursos, tendo em vista que é com base nesses que o CONFEA concede a inscrição e fiscaliza o exercício da profissão.

O CONFEA, em nível federal, e o CREA, regionalmente, não dispõe da competência referida para dispor sobre as modalidades dos cursos de engenharia. Ao CONFEA compete fiscalizar o exercício profissional dos engenheiros, não lhe cabendo dizer o que é engenharia de produção, nem de

estabelecer seu currículo, devendo regulamentar e acolher o já estabelecido pelo CNE.

Assim, cabe ao Conselho Federal de Educação traçar as diretrizes básicas para o ensino das engenharias; portanto, o CONFEA tem apenas de reconhecer e regulamentar o exercício da profissão, tendo, como parâmetros, o estabelecido pelo CNE, não podendo impedir o exercício por entendimento próprio, nem se negar ao reconhecimento da titulação

Resumindo, o quadro atual apresenta aponta para a existência de 2 modalidades de cursos de Engenharia de Produção: uma plena, e a outra, colocando-se como uma habilitação específica das 6 grandes áreas da engenharia. Através da Resolução 235, o sistema CONFEA/CREA reconhece a titulação referente à modalidade "plena"; pela Resolução 288, a modalidade "habilitação". Nem poderia ser outro o entendimento. Observe-se, ainda, a título de ilustração, que universidades como a UFRJ e a UFF apresentam cursos de Engenharia de Produção plena, e que o CREA-RJ dá habilitação com base na Resolução 235 acima citada.

Recomenda-se, ainda, que, nos casos de cursos da modalidade "habilitação", esclareça-se aos alunos que, na verdade, sairão com a titulação relativa a uma das 6 grandes áreas da engenharia, mas não como engenheiro de produção.

---

Obs.: A seguir, são apresentados os textos das resoluções a que se refere o parecer acima exposto.

## Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

---

### RESOLUÇÃO Nº 218, DE 29 JUN 1973

Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, usando das atribuições que lhe conferem as letras "d" e "f", parágrafo único do artigo 27 da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966,

CONSIDERANDO que o Art. 7º da Lei nº 5.194/66 refere-se às atividades profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro agrônomo, em termos genéricos;

CONSIDERANDO a necessidade de discriminar atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, para fins da fiscalização de seu exercício profissional, e atendendo ao disposto na alínea "b" do artigo 6º e parágrafo único do artigo 84 da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966,

#### RESOLVE:

Art. 1º - Para efeito de fiscalização do exercício profissional correspondente às diferentes modalidades da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, ficam designadas as seguintes atividades:

- Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;
- Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;
- Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;
- Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;
- Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
- Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;
- Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;
- Atividade 13 - **Produção** técnica e especializada;
- Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;
- Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;
- Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;
- Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

Art. 2º - Compete ao ARQUITETO OU ENGENHEIRO ARQUITETO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a edificações, conjuntos arquitetônicos e monumentos, arquitetura paisagística e de interiores; planejamento físico, local, urbano e regional; seus serviços afins e correlatos.

Art. 3º - Compete ao ENGENHEIRO AERONÁUTICO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a aeronaves, seus sistemas e seus componentes; máquinas, motores e equipamentos; instalações industriais e mecânicas relacionadas à modalidade; infra-estrutura aeronáutica; operação, tráfego e serviços de comunicação de transporte aéreo; seus serviços afins e correlatos;

Art. 4º - Compete ao ENGENHEIRO AGRIMENSOR:

I - o desempenho das atividades 01 a 12 e 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referente a levantamentos topográficos, batimétricos, geodésicos e aerofotogramétricos; locação de:

- a) loteamentos;
- b) sistemas de saneamento, irrigação e drenagem;
- c) traçados de cidades;
- d) estradas; seus serviços afins e correlatos.

II - o desempenho das atividades 06 a 12 e 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referente a arruamentos, estradas e obras hidráulicas; seus serviços afins e correlatos.

Art. 5º - Compete ao ENGENHEIRO AGRÔNOMO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a engenharia rural; construções para fins rurais e suas instalações complementares; irrigação e drenagem para fins agrícolas; fitotecnia e zootecnia; melhoramento animal e vegetal; recursos naturais renováveis; ecologia, agrometeorologia; defesa sanitária; química agrícola; alimentos; tecnologia de transformação (açúcar, amidos, óleos, laticínios, vinhos e destilados); beneficiamento e conservação dos produtos animais e vegetais; zootecnia; agropecuária; edafologia; fertilizantes e corretivos; processo de cultura e de utilização de solo; microbiologia agrícola; biometria; parques e jardins; mecanização na agricultura; implementos agrícolas; nutrição animal; agrostologia; bromatologia e rações; economia rural e crédito rural; seus serviços afins e correlatos.

Art. 6º - Compete ao ENGENHEIRO CARTÓGRAFO ou ao ENGENHEIRO DE GEODÉSIA E TOPOGRAFIA ou ao ENGENHEIRO GEÓGRAFO:

I - o desempenho das atividades 01 a 12 e 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a levantamentos topográficos, batimétricos, geodésicos e aerofotogramétricos; elaboração de cartas geográficas; seus serviços afins e correlatos.

Art. 7º - Compete ao ENGENHEIRO CIVIL ou ao ENGENHEIRO DE FORTIFICAÇÃO e CONSTRUÇÃO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a edificações, estradas, pistas de rolamentos e aeroportos; sistema de transportes, de abastecimento de água e de saneamento; portos, rios, canais, barragens e diques; drenagem e irrigação; pontes e grandes estruturas; seus serviços afins e correlatos.

Art. 8º - Compete ao ENGENHEIRO ELETRICISTA ou ao ENGENHEIRO ELETRICISTA, MODALIDADE ELETROTÉCNICA:



I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica; equipamentos, materiais e máquinas elétricas; sistemas de medição e controle elétricos; seus serviços afins e correlatos.

Art. 9º - Compete ao ENGENHEIRO ELETRÔNICO ou ao ENGENHEIRO ELETRICISTA, MODALIDADE ELETRÔNICA ou ao ENGENHEIRO DE COMUNICAÇÃO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a materiais elétricos e eletrônicos; equipamentos eletrônicos em geral; sistemas de comunicação e telecomunicações; sistemas de medição e controle elétrico e eletrônico; seus serviços afins e correlatos.

Art. 10 - Compete ao ENGENHEIRO FLORESTAL:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a engenharia rural; construções para fins florestais e suas instalações complementares, silvimetria e inventário florestal; melhoramento florestal; recursos naturais renováveis; ecologia, climatologia, defesa sanitária florestal; produtos florestais, sua tecnologia e sua industrialização; edafologia; processos de utilização de solo e de floresta; ordenamento e manejo florestal; mecanização na floresta; implementos florestais; economia e crédito rural para fins florestais; seus serviços afins e correlatos.

Art. 11 - Compete ao ENGENHEIRO GEÓLOGO ou GEÓLOGO:

I - o desempenho das atividades de que trata a Lei nº 4.076, de 23 JUN 1962.

Art. 12 - Compete ao ENGENHEIRO MECÂNICO ou ao ENGENHEIRO MECÂNICO E DE AUTOMÓVEIS ou ao ENGENHEIRO MECÂNICO E DE ARMAMENTO ou ao ENGENHEIRO DE AUTOMÓVEIS ou ao ENGENHEIRO INDUSTRIAL MODALIDADE MECÂNICA:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a processos mecânicos, máquinas em geral; instalações industriais e mecânicas; equipamentos mecânicos e eletro-mecânicos; veículos automotores; sistemas de **produção** de transmissão e de utilização do calor; sistemas de refrigeração e de ar condicionado; seus serviços afins e correlatos.

Art. 13 - Compete ao ENGENHEIRO METALURGISTA ou ao ENGENHEIRO INDUSTRIAL E DE METALURGIA ou ENGENHEIRO INDUSTRIAL MODALIDADE METALURGIA:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a processos metalúrgicos, instalações e equipamentos destinados à indústria metalúrgica, beneficiamento de minérios; produtos metalúrgicos; seus serviços afins e correlatos.

Art. 14 - Compete ao ENGENHEIRO DE MINAS:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à prospecção e à pesquisa mineral; lavra de minas; captação de água subterrânea; beneficiamento de minérios e abertura de vias subterrâneas; seus serviços afins e correlatos.

Art. 15 - Compete ao ENGENHEIRO NAVAL:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a embarcações e seus componentes; máquinas, motores e equipamentos; instalações industriais e mecânicas relacionadas à modalidade; diques e porta-batéis; operação, tráfego e serviços de comunicação de transporte hidroviário; seus serviços afins e correlatos.

**Art. 16 - Compete ao ENGENHEIRO DE PETRÓLEO:**

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução referentes a dimensionamento, avaliação e exploração de jazidas petrolíferas, transporte e industrialização do petróleo; seus serviços afins e correlatos.

**Art. 17 - Compete ao ENGENHEIRO QUÍMICO ou ao ENGENHEIRO INDUSTRIAL MODALIDADE QUÍMICA:**

I - desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à indústria química e petroquímica e de alimentos; produtos químicos; tratamento de água e instalações de tratamento de água industrial e de rejeitos industriais; seus serviços afins e correlatos.

**Art. 18 - Compete ao ENGENHEIRO SANITARISTA:**

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a controle sanitário do ambiente; captação e distribuição de água; tratamento de água, esgoto e resíduos; controle de poluição; drenagem; higiene e conforto de ambiente; seus serviços afins e correlatos.

**Art. 19 - Compete ao ENGENHEIRO TECNÓLOGO DE ALIMENTOS:**

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à indústria de alimentos; acondicionamento, preservação, distribuição, transporte e abastecimento de produtos alimentares; seus serviços afins e correlatos.

**Art. 20 - Compete ao ENGENHEIRO TÊXTIL:**

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à indústria têxtil; produtos têxteis, seus serviços afins e correlatos.

**Art. 21 - Compete ao URBANISTA:**

I - o desempenho das atividades 01 a 12 e 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a desenvolvimento urbano e regional, paisagismo e trânsito; seus serviços afins e correlatos.

**Art. 22 - Compete ao ENGENHEIRO DE OPERAÇÃO:**

I - o desempenho das atividades 09 a 18 do artigo 1º desta Resolução, circunscritas ao âmbito das respectivas modalidades profissionais;

II - as relacionadas nos números 06 a 08 do artigo 1º desta Resolução, desde que enquadradas no desempenho das atividades referidas no item I deste artigo.

**Art. 23 - Compete ao TÉCNICO DE NÍVEL SUPERIOR ou TECNÓLOGO:**

I - o desempenho das atividades 09 a 18 do artigo 1º desta Resolução, circunscritas ao âmbito das respectivas modalidades profissionais;

II - as relacionadas nos números 06 a 08 do artigo 1º desta Resolução, desde que enquadradas no desempenho das atividades referidas no item I deste artigo.

**Art. 24 - Compete ao TÉCNICO DE GRAU MÉDIO:**

I - o desempenho das atividades 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, circunscritas ao âmbito das respectivas modalidades profissionais;

II - as relacionadas nos números 07 a 12 do artigo 1º desta Resolução, desde que enquadradas no desempenho das atividades referidas no item I deste artigo.

**Art. 25 - Nenhum profissional poderá desempenhar atividades além daquelas que lhe competem, pelas características de seu currículo escolar, consideradas em cada caso,**

apenas, as disciplinas que contribuem para a graduação profissional, salvo outras que lhe sejam acrescentadas em curso de pós-graduação, na mesma modalidade.

Parágrafo único - Serão discriminadas no registro profissional as atividades constantes desta Resolução.

Art. 26 - Ao já diplomado aplicar-se-á um dos seguintes critérios:

I - àquele que estiver registrado, é reconhecida a competência concedida em seu registro, salvo se as resultantes desta Resolução forem mais amplas, obedecido neste caso, o disposto no artigo 25 desta Resolução.

II - àquele que ainda não estiver registrado, é reconhecida a competência resultante dos critérios em vigor antes da vigência desta Resolução, com a ressalva do inciso I deste artigo.

Parágrafo único - Ao aluno matriculado até à data da presente Resolução, aplicar-se-á, quando diplomado, o critério do item II deste artigo.

Art. 27 - A presente Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 28 - Revogam-se as Resoluções de nº 4, 26, 30, 43, 49, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 67, 68, 71, 72, 74, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 89, 95, 96, 108, 111, 113, 120, 121, 124, 130, 132, 135, 139, 145, 147, 157, 178, 184, 185, 186, 197, 199, 208 e 212 e as demais disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 29 JUN 1973.

Prof. FAUSTO AITA GAI

Presidente

Engº. CLÓVIS GONÇALVES DOS SANTOS

1º Secretário

Publicada no D.O.U. de 31 JUL 1973.

## Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

---

RESOLUÇÃO Nº 235, DE 09 OUT 1975

Discrimina as atividades profissionais do Engenheiro de **Produção**.

O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, usando das atribuições que lhe conferem a letra "f" do artigo 27 da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966,

CONSIDERANDO que o artigo 7º da Lei nº 5.194/66 refere-se às atividades profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro agrônomo em termos genéricos;

CONSIDERANDO a necessidade de discriminar atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, para fins de fiscalização do seu exercício profissional,

RESOLVE:

Art. 1º - Compete ao Engenheiro de **Produção** o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º da Resolução nº 218, de 29 JUN 1973, referentes aos procedimentos na fabricação industrial, aos métodos e seqüências de **produção** industrial em geral e ao produto industrializado; seus serviços afins e correlatos.

Art. 2º - Aplicam-se à presente Resolução as disposições constantes do artigo 25 e seu parágrafo único da Resolução nº 218, de 29 JUN 1973.

Art. 3º - Os engenheiros de **produção** integrarão o grupo ou categoria de engenharia na modalidade industrial prevista no artigo 6º da Resolução nº 232, de 18 SET 1975.

Art. 4º - A presente Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 5º - Revogam-se as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 9 OUT 1975.

Prof. FAUSTO AITA GAI

Presidente

Engº Agr. PAULO BOTÊLHO

1º Secretário

Publicada no D.O.U. de 30 OUT 1975

## Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

---

RESOLUÇÃO Nº 288, DE 07 DEZ 1983.

Designa o título e fixa as atribuições das novas habilitações em Engenharia de **Produção** e Engenharia Industrial.

O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, usando das atribuições que lhe confere o Art. 27, letra "f", da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966, e consoante o aprovado pelo Plenário nas Sessões Ordinárias nº 1.142, de 24 JUN 1983, 1.148, de 18 NOV 1983, e 1.150, de 7 DEZ 1983,

CONSIDERANDO que a estrutura dos cursos de Engenharia estabelece seis grandes áreas, podendo advir de cada uma as formações em Engenharia de **Produção** e em Engenharia Industrial;

CONSIDERANDO que na nova estrutura curricular dos cursos de Engenharia foram caracterizadas as habilitações de Engenharia de **Produção** e Engenharia Industrial;

CONSIDERANDO a necessidade de, face ao acima exposto, definirem-se as atribuições destas novas formações profissionais,

RESOLVE:

Art. 1º - Aos profissionais diplomados em Engenharia de **Produção** ou Engenharia Industrial, cujos currículos escolares obedeçam às novas estruturas, dar-se-á o título e atribuições de acordo com as seis grandes áreas da Engenharia, de onde se originaram, e da seguinte forma:

a) Aos oriundos da área CIVIL, o título de Engenheiro Civil e as atribuições do Art. 7º da Resolução nº 218/73, do CONFEA;

b) Aos oriundos da área MECÂNICA, o título de Engenheiro Mecânico e as atribuições do Art. 12 da Resolução nº 218/73, do CONFEA;

c) Aos oriundos da área ELÉTRICA, o título de Engenheiro Eletricista e as atribuições dos arts. 8º e 9º da Resolução nº 218/73, do CONFEA;

d) Aos oriundos da área METALÚRGICA, o título de Engenheiro Metalúrgico e as atribuições do Art. 13 da Resolução nº 218/73, do CONFEA;

e) Aos oriundos da área de MINAS, o título de Engenheiro de Minas e as atribuições do Art. 14 da Resolução nº 218/73, do CONFEA;

f) Aos oriundos da área de QUÍMICA, o título de Engenheiro Químico e as atribuições do Art. 17 da Resolução nº 218/73, do CONFEA.

Art. 2º - Aos profissionais a que se refere o artigo anterior aplicam-se os demais dispositivos pertinentes da Resolução nº 218/73, do CONFEA.

Art. 3º - Aos profissionais diplomados em Engenharia de **Produção** e Engenharia Industrial anteriormente à nova estrutura curricular, registrados ou não, aplicam-se as disposições vigentes à época de suas formações.

Art. 4º - A presente Resolução entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 5º - Revogam-se a Resolução nº 280, de 24 JUN 1983, e demais disposições em contrário.

Brasília, 7 DEZ 1983.

ONOFRE BRAGA DE FARIA

Presidente

CLÓVIS GONÇALVES DOS SANTOS

1º Secretário

Publicada no D.O.U de 16 DEZ 1983 - Seção I - Pág. 21.190