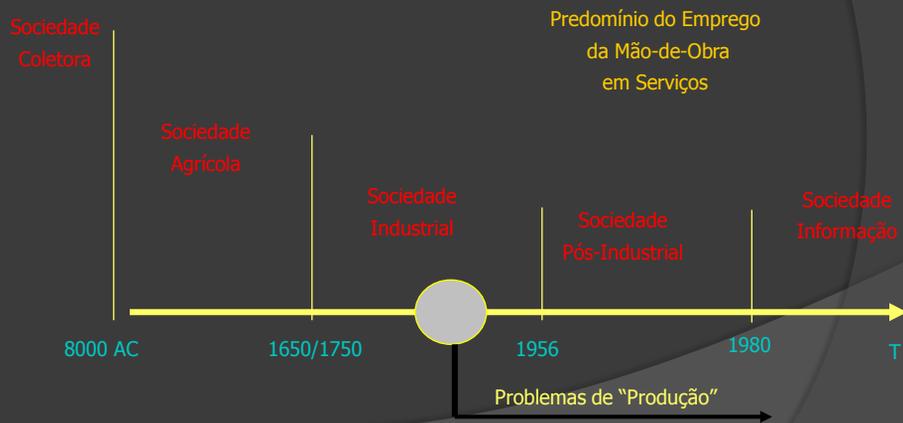


A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Prof. Dr. Daniel Bertoli Gonçalves

Raízes Históricas da Engenharia da Produção



Raízes Históricas da Engenharia da Produção

- ◉ Demanda da sociedade: além da obtenção de produtos em escala, que redundou na Revolução Industrial, havia a necessidade de obtê-los...
 - a custos progressivamente menores;
 - com qualidade progressivamente melhor;
 - com características progressivamente mais específicas e/ou personalizadas.

Raízes Históricas da Engenharia da Produção



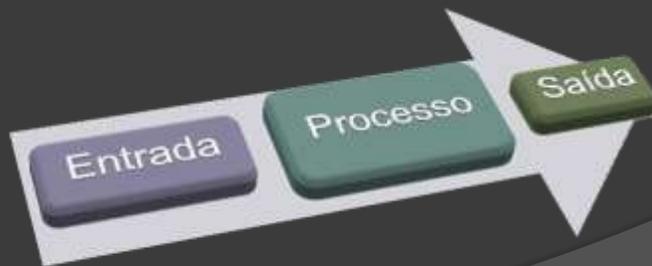
HISTÓRICO

- ◉ Taylor – 1911 – Princípio da Administração Científica. Trabalhava numa Indústria Siderúrgica – indústria de ponta da época.
- ◉ Um método e um cronómetro.
- ◉ Henry Ford adotou o método de Taylor.
- ◉ Intercambialidade = armas e máquinas de costura(Singer).
- ◉ Linha de Montagem – Inspirado nos abatedouros(inverso).

SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Função produção

- conjunto de atividades que levam à transformação de um bem tangível em um outro com maior utilidade.



SISTEMA

- ▶ É um conjunto de partes que interagem entre si, com um objetivo comum, que atuam de acordo com os insumos no sentido de produzir um resultado.

SISTEMA

- ▶ Variáveis do sistema de produção
 - Entradas – In puts
 - Tecnologia/conhecimento
 - Equipamentos
 - Materiais
 - Recursos Financeiros – Capital – \$

SISTEMA

- ▶ Processamento
 - Planejamento de Produto
 - Administração de Materiais
 - Produção
 - Marketing
 - Treinamento de mão-de-obra

SISTEMA

▶ SAÍDAS

- Produto ou Serviço



RESULTADOS



Lucro	→	Re-investido
		Distribuído
Prejuízo	→	Socializado

SISTEMAS DE PRODUÇÃO

- É a definição do tipo de processo utilizado em manufatura de produtos e serviços.
- É a maneira pela qual organiza-se a produção de bens e serviços, com características diferentes de volume e variedade.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO

● Elementos:

- Insumos – matéria-prima
- Mão-de-obra
- Capital – recursos financeiros
- Máquinas e equipamentos
- Know-how – conhecimento de como se faz.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO

● Existem três tipos de sistemas de produção:

- a produção sob encomenda,
- a produção em lotes e
- a produção contínua.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO

- Os processos
- Processos de conversão ⇒ manufatura
- Processos de transferência ⇒ serviços

SISTEMAS DE PRODUÇÃO

- Processo de conversão em manufatura
 - Indústria
 - Muda o formato da matéria-prima
 - Muda a composição
 - Muda a forma dos recursos
- Processo de transferência
 - Serviços
 - Há a transferência de conhecimentos e/ou tecnologia

TIPOS DE SISTEMAS

- O que é mais importante entre os elementos:
 - Na indústria – equipamentos e máquinas.
 - Nos serviços – mão-de-obra e conhecimento.

Entendendo a História da Produção

- Até o século XVII, as atividades de produção de bens eram desempenhadas por artesãos.
 - classe que incorporava praticamente todas as profissões liberais então existentes: *pintores, escultores, marceneiros, vidraceiros, sapateiros, arquitetos, armeiros e assim por diante.*
 - detinham o domínio completo do ciclo de produção.

Artesão:

domínio completo do ciclo de produção



Cada bem produzido era personalizado e incorporava inúmeros detalhes solicitados pelo cliente

Revolução Industrial

- ▶ Máquina → recurso prático para substituir o trabalho humano ou a tração animal por outro tipo de energia.
- ▶ A velocidade da máquina passa a impor o ritmo da produção
- ▶ Os locais de trabalho passavam a ser construídos em função das necessidades impostas pelos equipamentos
 - o nascimento das fábricas.
- ▶ O homem → operário coadjuvante da máquina

Consequências

- ▶ produção torna-se padronizada
- ▶ número de opções colocadas à disposição do cliente é limitado
- ▶ trabalho é rotineiro e padronizado
- ▶ *“O trabalhador perde o contato com o cliente e com a visão global dos objetivos da empresa”*
- ▶ É a divisão do trabalho entre aqueles que pensam (gerentes, administradores, engenheiros) e aqueles que executam (operários).

Novas exigências

- ▶ Padronização dos produtos;
- ▶ Padronização dos processos de fabricação;
- ▶ Treinamento e habilitação de mão-de-obra direta;
- ▶ Criação e desenvolvimento dos quadros gerenciais e de supervisão;
- ▶ Desenvolvimento de técnica de planejamento e controle da produção;
- ▶ Desenvolvimento de técnicas de planejamento e controle financeiro;
- ▶ Desenvolvimento de técnicas de vendas.

Indústria automobilística

- Em 1887 a **P&L** (Penhard e Levassoeur) inicia sua produção de automóveis com motor a gasolina e em 1890 já é a maior produtora.



Indústria automobilística

- Em 1903, Henry Ford inicia a fabricação do modelo A com plataformas fixas e com ciclo médio do montador de 514 min.
 - aplica a divisão do trabalho em suas fábricas
 - cria uma série de profissões



Indústria automobilística

- ▶ 1908 - modelo T - maior padronização e intercambiabilidade
 - reduz o ciclo para 2,3 min.



Indústria automobilística

- ◉ Surge o conceito de produção em massa
 - grandes volumes de produtos extremamente padronizados.



- “A busca da melhoria da produtividade por meio de novas técnicas definiu o que se denominou engenharia industrial”

Novos conceitos introduzidos

- ▶ Linha de montagem;
- ▶ Posto de trabalho;
- ▶ Estoques intermediários;
- ▶ Monotonia do trabalho;
- ▶ Arranjo físico;
- ▶ Balanceamento de linha;
- ▶ Produtos em processo;
- ▶ Motivação;
- ▶ Sindicatos;
- ▶ Manutenção preventiva;
- ▶ Controle estatístico da qualidade;
- ▶ Fluxograma de processos.



Indústria automobilística

- 1927, FORD inicia as atividades do Complexo de Rouge (Detroit).
 - linha de montagem móvel,
 - eliminação completa dos ajustes,
 - divisão completa do trabalho e
 - perfeita intercambiabilidade
 - consegue reduzir o ciclo para 1,19 min.
- Modelo é replicado em outros locais



Produção em massa

- ▶ Sloan (contratado pela GM) inicia um modelo de gestão empresarial para complementar o conceito.
 - Não havia necessidade da empresa produzir todos os componentes do produto.
 - Cabia a ela projetá-los, comprá-los e montá-los no produto final.
- ▶ O conceito de produção em massa e suas técnicas produtivas predominaram nas fábricas até meados da década de 60, quando começam a surgir novas técnicas produtivas, que mais tarde, viriam caracterizar a produção enxuta.

Produção enxuta

- ▶ Nos anos 80, os Japoneses começam a consolidar o modelo de produção enxuta (Sistema Toyota de Produção)
- ▶ Conceitos novos:
 - Just-in-time;
 - Engenharia simultânea;
 - Tecnologia de grupo;
 - Consórcio modular;
 - Células de produção;
 - Desdobramento da função qualidade;
 - Sistemas flexíveis de manufatura;
 - Manufatura integrada por computador;
 - Benchmarking.

Produção enxuta

- ◉ JIT: sistema de "puxar" a produção a partir da demanda, produzindo em cada somente os itens necessários, nas quantidades necessárias e no momento necessário.

- ◉ Conhecido no Ocidente como sistema Kanban.
 - nome dado aos cartões utilizados para autorizar a produção e a movimentação de itens, ao longo do processo produtivo.

Produção enxuta

- ▶ aspectos da filosofia Just in Time:
 - eliminação de estoques;
 - eliminação de desperdícios;
 - manufatura de fluxo contínuo,
 - esforço contínuo na resolução de problemas;
 - melhoria contínua dos processos.

- ▶ objetivo fundamental é a melhoria contínua do processo produtivo através de um mecanismo de redução dos estoques.
 - os estoques tendem a camuflar problemas

Produção enxuta

- ◉ os estoques são considerados nocivos por
 - ocuparem espaço
 - representarem altos investimentos de capital
 - esconderem ineficiências do processo produtivo
 - com problemas de qualidade,
 - altos tempos de preparação de máquina para troca de produtos e
 - falta de confiabilidade de equipamentos;

Produção enxuta



- ▶ Problemas “camuflados” pelos estoques:
 - **Problemas de qualidade**
 - Os refugos são compensados pelos estoques
 - **Problemas de quebra de máquina**
 - Os estoques intermediários permitem que a quebra de uma máquina não paralise o processo todo.
 - **Problemas de preparação de máquina**
 - Preparação é a operação que permite a mudança de componente a ser processado.
 - Custos elevados de preparação levam a produção de grandes lotes antes de se efetuar nova preparação.

Produção enxuta

- ▶ ênfase na redução dos lotes de fabricação através da redução dos tempos de preparação de equipamentos;
- ▶ assume a meta de eliminação de erros;
- ▶ ênfase no fluxo de materiais e não na maximização da utilização da capacidade;
- ▶ transfere a responsabilidade de funções como balanceamento das linhas, o controle da qualidade e a manutenção preventiva à mão de obra direta, deixando à mão de obra indireta as funções de apoio e auditoria;
- ▶ ênfase na ordem e limpeza da fábrica como pré requisitos fundamentais para o alcance dos objetivos pretendidos.

Produção enxuta

- ◎ redução contínua de desperdícios:
 - desperdício de transporte
 - desperdício de superprodução
 - desperdício de material esperando no processo
 - desperdício de processamento
 - desperdício de movimento nas operações
 - desperdício de produzir produtos defeituosos
 - desperdício de estoques.

Produção enxuta

- metas colocadas pelo JIT em relação aos vários problemas de produção:
 - zero defeitos;
 - tempo zero de preparação(SETUP);
 - estoque zero;
 - movimentação zero;
 - quebra zero;
 - LEAD TIME zero;
 - lote unitário (uma peça).

E a Engenharia da Produção ?

- A **racionalização** da gestão dos **recursos produtivos**, está no cerne da **otimização** da operação dos sistemas de geração de produtos ("**sistemas de produção**").
- O **conjunto** de **técnicas** e **métodos** que visam permitir efetuar tal **gestão** é o que passou a constituir um novo ramo da Engenharia, que denominamos **Engenharia da Produção**.

Evolução deste ramo de Engenharia

- Diferenças em nomenclatura:**

Engenharia Industrial (denominação mais utilizada nos EE.UU.)

Genéricamente, denota concentração mais específica na viabilização dos processos produtivos industriais

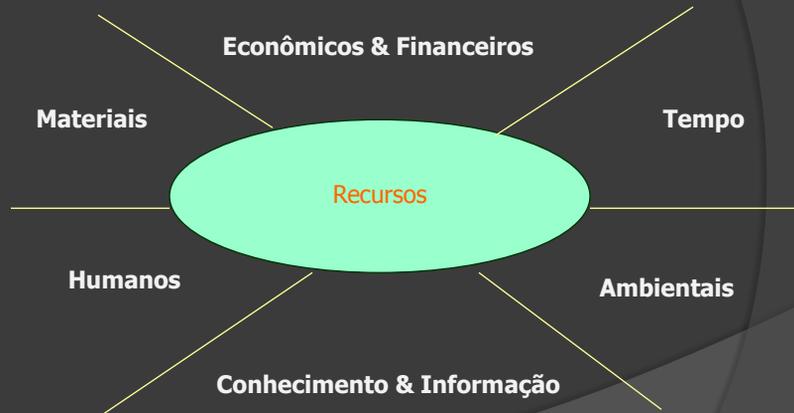
Engenharia de Produção Industrial

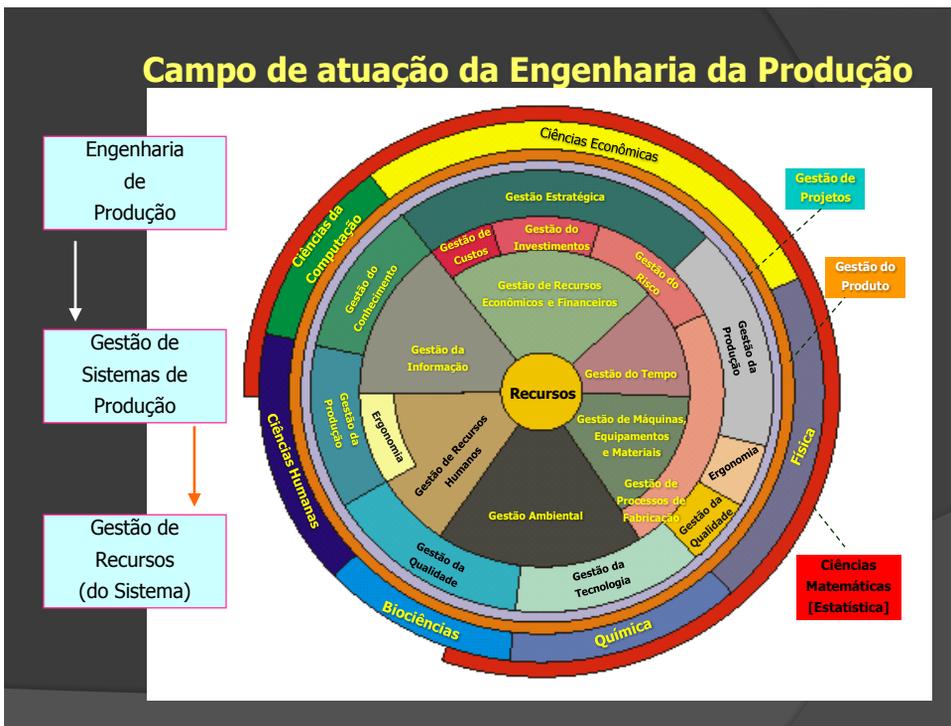
Genéricamente, indica um foco mais completo e abrangente: a Gestão do Sistema de Produção de bens e serviços

Engenharia de Produção (denominação mais comum na Europa)

Conceituação: Engenharia de Produção

Gestão de recursos de produção:





Campo de atuação da Engenharia da Produção

Definição:

- O Engenheiro de Produção atua sobre a concepção, viabilização, operação de **sistemas de produção de bens e serviços**
 - Emprego de **métodos de organização** da produção (componente gerencial)
 - Emprego de **técnicas de otimização** do emprego de recursos produtivos (muitas delas de cunho estatístico)

Engenharia de Produção

- ◉ A Engenharia de Produção se dedica ao projeto e gerência de sistemas que envolvem pessoas, materiais, equipamentos e o ambiente.

Engenharia de Produção

- ⦿ Ela é sem dúvida a menos tecnológica das engenharias na medida que é mais abrangente e genérica, englobando um conjunto maior de conhecimentos e habilidades.
- ⦿ O aluno de engenharia de produção aprende matérias relacionadas a economia, meio ambiente, finanças, etc., além dos conhecimentos tecnológicos básicos da engenharia.

Qual a diferença entre engenharia de produção e administração de empresas ?

- ⦿ A engenharia de produção tem um conteúdo tecnológico, isto é
- ⦿ o aluno cursa as disciplinas básicas de química, física e matemática complementadas por um conjunto de matérias de engenharia, tais como materiais, desenho técnico, eletrotécnica, automação industrial etc...
- ⦿ a profundidade que o aluno estuda essas matérias técnicas é menor que a dos seus colegas da engenharia elétrica, mecânica, etc.
- ⦿ Ambas as carreiras têm matérias sobre administração, comércio, contabilidade e técnicas de gerência.
- ⦿ Na engenharia de produção essas matérias estão mais voltadas para a realidade industrial.

O curso de engenharia de produção não fica um curso muito superficial, onde o aluno acaba não aprendendo nada ?

- Não, o engenheiro de produção é o único profissional do mercado que consegue enxergar os problemas de forma global, não fragmentada.
- Ele conhece os diversos problemas industriais e as tecnologias que são necessárias para resolvê-los, mas nem sempre é a pessoa que irá se concentrar no detalhe da resolução.

o engenheiro de produção então depende sempre de outros profissionais para resolver os problemas ?

- Isso é parcialmente verdadeiro para os problemas tecnológicos, principalmente para os problemas mais complexos.
- Mas, nem todas as empresas são do tamanho da Petrobras, pelo contrário a maioria das empresas são de médio e pequeno porte, de forma que muitas delas tem problemas tecnológicos de baixa complexidade perfeitamente resolvíveis por um engenheiro de produção.

área específica de conhecimento de um engenheiro de produção :

- métodos gerenciais,
- implantação de sistemas informatizados para a gerência de empresas,
- uso de métodos para melhoria da eficiência das empresas e
- utilização de sistemas de controle dos processos da empresa.

área específica de conhecimento de um engenheiro de produção :

- Tudo o que se refere as atividades básicas de uma empresa tais como planejar as compras, planejar e programar a produção e planejar e programar a distribuição dos produtos faz parte das atribuições típicas do engenheiro de produção.
- É por isso que o engenheiro de produção pode trabalhar em praticamente qualquer tipo de indústria.

Em que setores da economia trabalha um engenheiro de produção ?

- Em vários setores tais como:
 - Indústrias de automóveis, eletrodomésticos, de equipamentos, etc. enfim setores que fabricam algum tipo de produto.
 - Empresas de serviços tais como: empresas de transporte aéreo, transporte marítimo, construção, consultoria em qualidade, hospitais, consultoria em geral e cursos, etc.

Em que setores da economia trabalha um engenheiro de produção ?

- Instituições e empresas públicas tais como: Correios, Petrobras, Agência Nacional de Energia, Agência Nacional de Petróleo, BNDEs, etc.
- Empresas privadas de petróleo, usinas de açúcar, empresas de telefonia, agroindústrias, indústrias de alimentos, bancos (parte operacional), seguradoras e fundos de pensão.
- Bancos de investimento (na análise de investimentos)

O que faz um engenheiro de produção ?

- ◉ Ele pode trabalhar em diversas áreas da empresa:
 - Área de operações: execução da distribuição dos produtos, controle de suprimentos, ...
 - Área de planejamento: estratégico, produtivo, financeiro, ...
 - Área financeira: controle financeiro, controle dos custos, análise de investimentos.
 - Área de logística: planejamento da produção e da distribuição de produtos, ...
 - Área de marketing: planejamento do produto, mercados a serem atendidos, ...

**A FORMAÇÃO DO
ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO**

A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO

- **Formação Básica:**
 - Matemática;
 - Física;
 - Mecânica;
 - Técnicas de Programação;
 - Resistência dos Materiais;
 - Química Tecnológica Geral;
 - Desenho para Engenharia;
 - Introdução à Engenharia; Etc .

55

A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO

- **Formação Geral:**
 - Organização e Administração;
 - Engenharia Econômica;
 - Pesquisa Operacional;
 - Instituições de Direito;
 - Economia Geral; Etc.

56

A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO

- **Formação Específica:**
 - **Materiais Elétricos e Processo;**
 - **Princípios de Comunicações;**
 - **Qualidade e Produtividade;**
 - **Logística de Produção;**
 - **Linguagem de Programação;**
 - **Engenharia de Software; Etc.**

57

A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO

- **Formação Complementar:**
 - **Cursos de Línguas Estrangeiras;**
 - **Cursos Especiais de Informática;**
 - **Cursos Sequenciais de Atualização;**
 - **Cursos de Especialização Profissional;**
 - **Cursos de Pós Graduação; Etc .**

58

Engenharia de Produção Uniso

- 10 semestres
- Carga horária total de 4320 horas aula
 - Disciplinas 4000 horas
 - Estágio Supervisionado 160 horas
 - Atividades Complementares 160 horas
- 216 créditos (cada crédito = 20h aula)

Engenharia de Produção Uniso

1º Período	
Código	Componente Curricular
10101404	Álgebra Linear
10117804	Cálculo Diferencial e Integral 1
10117904	Desenho Técnico
30800104	Introdução à Engenharia de Produção
10507404	Química Geral e Experimental

Engenharia de Produção Uniso

2º Período	
Código	Componente Curricular
30800204	Administração Aplicada à Engenharia de Produção
10115904	Cálculo Diferencial e Integral 2
10118304	Desenho Técnico Auxiliado por Computador
10402704	Física 1: Mecânica Geral
80145904	Língua Portuguesa: Texto e Contexto

Engenharia de Produção Uniso

3º Período	
Código	Componente Curricular
10118404	Cálculo Diferencial e Integral 3
10327404	Ciência e Tecnologia dos Materiais
10200404	Estatística
10402804	Física 2: Mecânica dos Sólidos
10306104	Informática

Engenharia de Produção Uniso

4º Período	
Código	Componente Curricular
10508604	Eletricidade Aplicada
60270904	Fenômenos de Transporte
10402904	Física 3: Termodinâmica
60198504	Sistemas e Processos de Produção
60323304	Teoria Econômica

Engenharia de Produção Uniso

5º Período	
Código	Componente Curricular
70202802	Cultura, Religiosidade e Mudança Social
60198804	Custos Industriais
60198602	Gestão de Pessoas
60198704	Localização e Arranjo Físico
60198604	Movimentação e Armazenagem de Materiais
60153604	SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL

Engenharia de Produção Uniso

6º Período Código	Componente Curricular
60199204	Gestão da Qualidade 1
60199004	Logística e Cadeias de Suprimentos
60199104	Pesquisa Operacional 1
70704802	Psicologia Organizacional
10324804	Sistemas de Informação para a Produção
70855502	Sociologia do Trabalho

Engenharia de Produção Uniso

7º Período Código	Componente Curricular
60199604	Gestão da Qualidade 2
60199504	Pesquisa Operacional 2
60181004	Planejamento, Programação e Controle da Produção
60199704	Produtividade Industrial
60199404	Projeto e Desenvolvimento do Produto

Engenharia de Produção Uniso

8º Período Código	Componente Curricular
60199902	Contabilidade e Finanças
60127502	Direito do Trabalho
30800304	Engenharia Econômica
60138202	Gestão de Projetos
60180404	Manutenção Industrial
60199804	Métodos e Processos de Fabricação
30800702	Prática de Pesquisa I

Engenharia de Produção Uniso

9º Período Código	Componente Curricular
30800604	Automação da Manufatura
60100704	Ergonomia e Segurança do Trabalho
60199802	Gestão de Operações em Serviços
30800802	Prática de Pesquisa II
60199904	Simulação de Processos de Produção
30800804	Tópicos Avançados em Engenharia de Produção 1

Engenharia de Produção Uniso

10º Período	
Código	Componente Curricular
30800904	Estratégias de Manufatura
70121502	Ética Profissional e Responsabilidade Social
60193004	Gestão da Tecnologia e Inovação
30800902	Prática de Pesquisa III
60100404	Produção Limpa
30801004	Tópicos Avançados em Engenharia de Produção 2

Engenharia de Produção Uniso

Estágios e Eletivas

Grupo: 06220081	
30801008	Estágio Supervisionado - Engenharia de Produção
30801108	Atividades Complementares - Engenharia de Produção

ABEPRO

Associação Brasileira de Engenharia de Produção

<http://www.abepro.org.br/>

- ◉ A ABEPRO é a instituição representativa de docentes, discentes e profissionais de Engenharia de Produção

O papel da ABEPRO (Associação Brasileira de Eng. de Produção)

- ◉ A **ABEPRO**, Associação Brasileira de Engenharia de Produção, atua na defesa dos **interesses** da área de EP no Brasil.
- ◉ Congrega, entre **sócios individuais** e **institucionais**, nas suas **diversas modalidades**:
 - todo o **peçoal da área acadêmica** (docentes, pesquisadores, alunos de **graduação** e de pós-graduação): **ABEPRO Jovem**
 - **instituições da área acadêmica** (IES: cursos de graduação e de pós-graduação)
 - **profissionais egressos** dos cursos e interessados em geral no ramo de EP
 - **empresas e instituições** que tenham interesse nos assuntos inerentes à EP

Campo de atuação da Engenharia da Produção

- ◉ **Perfil do engenheiro de produção (ABEPRO):**
- ◉ Ser capaz de **dimensionar e integrar recursos físicos, humanos e financeiros** a fim de produzir, com eficiência e ao menor custo, considerando a possibilidade de melhorias contínuas
- ◉ Ser capaz de utilizar **ferramental matemático e estatístico** para **modelar sistemas de produção** e auxiliar na tomada de decisões
- ◉ Ser capaz de **projetar, implementar e aperfeiçoar sistemas, produtos e processos**, levando em consideração os limites e as características das comunidades envolvidas

Campo de atuação da Engenharia da Produção

- ◉ **Perfil do engenheiro de produção (ABEPRO):**
- ◉ Ser capaz de **prever e analisar demandas, selecionar tecnologias e know-how**, projetando produtos ou melhorando suas características e funcionalidade
- ◉ Ser capaz de **incorporar conceitos e técnicas da qualidade em todo o sistema produtivo**, tanto nos seus aspectos tecnológicos quanto organizacionais, aprimorando produtos e processos, e produzindo normas e procedimentos de controle e auditoria
- ◉ Ser capaz de prever a **evolução dos cenários produtivos**, percebendo a interação entre as organizações e os seus **impactos sobre a competitividade**

Campo de atuação da Engenharia da Produção

- ◉ **Perfil do engenheiro de produção (ABEPRO):**
- ◉ Ser capaz de acompanhar os **avanços tecnológicos**, organizando-os e colocando-os a serviço da demanda das empresas e da sociedade
- ◉ Ser capaz de compreender a 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, atento à **sustentabilidade**
- ◉ Ser capaz de utilizar **indicadores de desempenho**, sistemas de custeio, bem como avaliar a viabilidade econômica e financeira de projetos
- ◉ Ser capaz de **gerenciar e otimizar o fluxo de informação** nas empresas utilizando tecnologias adequadas.

As 11 sub-áreas da Eng. Produção (ABEPRO)

1. **Gestão dos Recursos, Processos, Sistemas de Produção e Operações**
2. Pesquisa Operacional
3. Qualidade
4. Engenharia de Produto
5. Ergonomia e Higiene e Segurança do Trabalho
6. Engenharia Econômica
7. Gestão de Recursos Naturais (GA)
8. Eng. de Estrutura Organizacional
9. Educação em EP
10. Ética e Responsabilidade Social em EP
11. Des. Regional Sustentado e a EP

As 10 sub-áreas da Eng. Produção (Batalha)

- Gestão de Operações
- Qualidade
- Engenharia Econômica
- Ergonomia,
- Higiene e Segurança do Trabalho
- Engenharia do Produto Pesquisa Operacional
- Estratégias e Organizações
- Gestão da Tecnologia
- Sistemas de Inf e Gestão do Conhecimento
- Gestão Ambiental

As 11 sub-áreas da Eng. Produção

1. Gestão dos Recursos, Processos, Sistemas de Produção e Operações

- 1.1 Planejamento e Controle da Produção
- 1.2 Logística da Cadeia de Suprimentos e Distribuição
- 1.3 Organização e Disposição Física de Máquinas e Equipamentos
- 1.4 Procedimentos, Métodos e Seqüências de Fabricação e Construção
- 1.5 Gestão da Manutenção
- 1.6 Gestão Energética
- 1.7 Gestão de Processos de Fabricação e Construção
 - 1.7.1 Processos Intermitentes de Fabricação e Construção
 - 1.7.2 Processos Contínuos de Fabricação e Construção
- 1.8 Gestão de Operações
 - 1.8.1 Concepção e Projeto das Operações de Produção
 - 1.8.2 Organização das Operações de Produção
 - 1.8.3 Sistemas e Processos Operacionais Produtivos

As 11 sub-áreas da Eng. Produção

2. Pesquisa Operacional

- 2.1 Modelagem, Análise e Simulação
- 2.2 Processos Estocásticos
- 2.3 Processos Decisórios
- 2.4 Análise de Demanda
- 2.5 Inteligência Computacional (Redes Neurais, Lógica Nebulosa, Sistemas Especialistas)

3. Qualidade

- 3.1 Gestão da Qualidade
- 3.2 Engenharia da Qualidade
- 3.3 Normalização e Certificação para a Qualidade
- 3.4 Organização Metrológica da Qualidade
- 3.5 Análise de Desempenho de Sistemas Metrológicos
- 3.6 Confiabilidade de Produtos
- 3.7 Confiabilidade de Processos
- 3.8 Qualidade em Serviços

As 11 sub-áreas da Eng. Produção

4. Engenharia do Produto

- 4.1 Planejamento do Produto Industrial
- 4.2 Métodos de Desenvolvimento de Produtos
- 4.3 Otimização de Produtos

5. Ergonomia e Higiene e Segurança do Trabalho

- 5.1 Ergonomia do Produto
- 5.2 Ergonomia dos Processos de Produção
- 5.3 Projeto e Organização do Trabalho
- 5.4 Biomecânica Ocupacional
- 5.5 Economia da Ergonomia
- 5.6 Ergonomia do Ambiente
- 5.7 Sistemas de Gestão em HST
- 5.8 Ergonomia Cognitiva (Software)
- 5.9 Gerência de Riscos
- 5.10 Acessibilidade

As 11 sub-áreas da Eng. Produção

6. Engenharia Econômica

- 6.1 Gestão Financeira de Projetos e Empreendimentos**
 - 6.1.1 Análise de Risco em Projetos e Empreendimentos**
 - 6.1.2 Análise do Retorno em Projetos e Empreendimentos**
- 6.2 Gestão de Custos dos Sistemas de Produção e Operações**
- 6.3 Gestão de Investimentos em Produção e Operações**
- 6.4 Gestão do Desempenho dos Sistemas de Produção e Operações**

7. Gestão de Recursos Naturais

- 7.1 Gestão e Ordenamento Ambiental**
- 7.2 Monitoramento e Mitigação de Impactos Ambientais**

As 11 sub-áreas da Eng. Produção

8. Engenharia da Estrutura Organizacional

- 8.1 Gestão de Projetos**
- 8.2 Gestão da Tecnologia**
- 8.3 Gestão da Inovação**
- 8.4 Gestão da Informação de Produção e Operações**
- 8.5 Gestão e Estratégias da TI**
- 8.6 Gestão do Conhecimento em Sistemas Produtivos**
- 8.7 Planejamento Estratégico e Operacional**
- 8.8 Estratégias de Produção**
- 8.9 Organização Industrial**
- 8.10 Estratégia e Avaliação de Mercado**
- 8.11 Redes de Mercado de Empresas e Cadeia Produtiva**
- 8.12 Gestão e Estratégia de Produtos, Marcas e Mercados**
- 8.13 Gestão da Cultura Técnica**
- 8.14 Sistema Nacionais de Inovação, Relações Universidade, Indústria e Governo**

As 11 sub-áreas da Eng. Produção

9. Educação em Engenharia de Produção

9.1 Gestão Acadêmica e Institucional de Cursos de EP

9.2 Sistemas e Metodologias de Avaliação de Cursos de EP

9.3 Métodos e Meios Educacionais em EP

9.4 Metodologia e Avaliação de Ensino-Aprendizagem na EP

9.5 Organização e Gestão do Ensino a Distância para EP

9.6 Pesquisa, Extensão e Pós Graduação na EP

9.7 Estudo das Atividades de Pesquisa Relacionadas à EP

9.8 Estudo das Atividades de Extensão Relacionadas à EP

9.9 Estudo das Atividades e dos Cursos de Pós Graduação em EP

10. Ética e Responsabilidade Social em Engenharia de Produção

11. Desenvolvimento Regional Sustentado e a Engenharia de Produção