

# **Curso de Engenharia de Produção**

**UFRJ**

**Projeto Político  
Pedagógico**

**Rio de Janeiro, 15 de junho de 2011.**

## **1. Introdução**

### **1.1 Aspectos Legais**

A legislação atual coloca como exigência para os cursos a elaboração de um Projeto Político Pedagógico “que demonstre claramente como o conjunto das atividades desenvolvidas garantirão o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas”.

Os objetivos principais do presente Projeto Político Pedagógico são:

Atender ao disposto na Resolução CNE/CES 11/2002 (Resolução da Câmara de Educação Superior - CES - do Conselho Nacional de Educação - CNE - Publicada no Diário Oficial da União de 9 de abril de 2002) especialmente em seu artigo 5º, que estabelece a necessidade de um projeto pedagógico para os cursos de graduação;

Garantir a consonância do Curso de Engenharia de Produção da UFRJ com os demais cursos similares do país e, no que couber, de outros países também, a partir da consideração e enquadramento nas diretrizes gerais para os cursos de Engenharia de Produção produzidas pela ABEPRO (Associação Brasileira de Engenharia de Produção) que foram a base para a elaboração do Manual de Avaliação do Curso de Engenharia de Produção que compõe o Sistema de Avaliação da Educação Superior do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais);

Firmar um documento que represente uma síntese do Curso de Engenharia de Produção da UFRJ em termos de objetivos, de visão acadêmica e de organização didático-pedagógica que propicie desenvolver com os estudantes competências sociais e técnicas para o desenvolvimento tecnológico. Desenvolver uma formação cidadã, crítica, calcada em uma postura ética e de compromisso cultural e social com o Brasil. Desenvolver ensino, pesquisa e extensão de maneira indissociável orientados pela sustentabilidade econômico-sócio-ambiental da nação brasileira.

## **2. A Engenharia de Produção**

### **2.1 Definição e Conceituação**

A atribuição da Engenharia de Produção é (Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO):

*“Compete à Engenharia de Produção o projeto, a modelagem, a implantação, a operação, a manutenção e a melhoria de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, recursos financeiros e materiais, tecnologia, informação e energia. Compete ainda especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas para a sociedade e o meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados da matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto da engenharia”.*

“Produzir é mais que simplesmente utilizar conhecimento científico e tecnológico. É necessário integrar fatores de naturezas diversas, atentando para critérios de qualidade, produtividade, custos e responsabilidade social, entre outros. A Engenharia de Produção, ao voltar a sua ênfase para características de produtos (bens e/ou serviços) e de sistemas produtivos, vincula-se fortemente com as idéias de projetar e viabilizar produtos e sistemas produtivos, planejar a produção, produzir e distribuir produtos que a sociedade valoriza. Essas atividades, tratadas em profundidade e de forma integrada pela Engenharia de Produção, são fundamentais para a elevação da qualidade de vida e da competitividade do país”.

## **2.2A Engenharia de Produção como área do conhecimento**

A ABEPRO define como sub-áreas da Engenharia de Produção (COMISSÃO DE GRADUAÇÃO; GT DE GRADUAÇÃO DO ENCEP/2008 E ENEGEP/2008):

### **2.2.1 Engenharia de Operações e Processos da Produção**

- Gestão de Sistemas de Produção e Operações;
- Planejamento, Programação e Controle da Produção;
- Gestão da Manutenção;
- Projeto de Fábrica e de Instalações Industriais: organização industrial, layout/arranjo físico;
- Processos Produtivos Discretos e Contínuos: procedimentos, métodos e seqüências;
- Engenharia de Métodos.

### **2.2.2 Logística**

- Gestão da Cadeia de Suprimentos;
- Gestão de Estoques;
- Projeto e Análise de Sistemas Logísticos;
- Logística Empresarial;
- Transporte e Distribuição Física;
- Logística Reversa.

### **2.2.3 Pesquisa Operacional**

- Modelagem, Simulação e Otimização;
- Programação Matemática;
- Processos Decisórios;
- Processos Estocásticos;
- Teoria dos Jogos;
- Análise de Demanda;
- Inteligência Computacional.

### **2.2.4 Engenharia da Qualidade**

- Gestão de Sistemas da Qualidade;
- Planejamento e Controle da Qualidade;
- Normalização, Auditoria e Certificação para a Qualidade;
- Organização Metrológica da Qualidade;
- Confiabilidade de Processos e Produtos.

### **2.2.5 Engenharia do Produto**

- Gestão do Desenvolvimento de Produto;
- Processo de Desenvolvimento do Produto;
- Planejamento e Projeto do Produto.

### **2.2.6 Engenharia do Trabalho**

- Projeto e Organização do Trabalho;
- Ergonomia;
- Sistemas de Gestão de Higiene e Segurança do Trabalho;

- Gestão de Riscos de Acidentes do Trabalho.

### **2.2.7 Engenharia Econômica**

- Gestão Econômica;
- Gestão de Custos;
- Gestão de Investimentos;
- Gestão de Riscos.

### **2.2.8 Engenharia da Sustentabilidade**

- Gestão Ambiental;
- Sistemas de Gestão Ambiental e Certificação;
- Gestão de Recursos Naturais e Energéticos;
- Gestão de Efluentes e Resíduos Industriais;
- Produção mais Limpa e Ecoeficiência;
- Responsabilidade Social;
- Desenvolvimento Sustentável.

### **2.2.9 Engenharia Organizacional**

- Gestão Estratégica e Organizacional;
- Gestão de Projetos;
- Gestão do Desempenho Organizacional;
- Gestão da Informação;
- Redes de Empresas;
- Gestão da Inovação;
- Gestão da Tecnologia;
- Gestão do Conhecimento.

### **2.2.10 Educação em Engenharia de Produção**

- Estudo da Formação do Engenheiro de Produção;
- Estudo do Desenvolvimento e Aplicação da Pesquisa e da Extensão em Engenharia de Produção;
- Estudo da Ética e da Prática Profissional em Engenharia de Produção;
- Práticas Pedagógicas e Avaliação do Processo de Ensino-Aprendizagem em Engenharia de Produção;
- Gestão e Avaliação de Sistemas Educacionais de Cursos de Engenharia de Produção.

Esse conjunto de sub-áreas, exceto a relativa ao Ensino de Engenharia, está integralmente contemplado na Resolução CNE/CES 11/2002 que “Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia”, na forma de conteúdos profissionalizantes, e devem constituir o núcleo de conteúdos profissionalizante de todos os cursos de Engenharia de Produção do país.

## **3. Bases Legais**

### **3.1 Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)**

O presente PPC enquadra-se na atual LDB (Lei no. 9394/1996) que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional com atenção especial para o artigo 43.

Art. 43. A educação superior tem por finalidade:

- I - estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;
- II - formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua;
- III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;
- IV - promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;
- V - suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;
- VI - estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular, os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;
- VII - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição.

### **3.2A Resolução CNE/CES 11/2002**

Outro dispositivo que norteia este Projeto Político Pedagógico é a Resolução CNE/CES 11/2002 que, em síntese, dispõe, entre outros, sobre:

- princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação em engenharia;
- desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos;
- perfil do formando, egresso ou profissional de engenharia;
- competências e habilidades gerais para a formação em engenharia.

Dispõem ainda que o curso deve possuir, entre outros:

- um projeto pedagógico;
- trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que pelo menos um desses deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação;
- atividades complementares (iniciação científica, visitas técnicas, etc.);
- um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade;
- núcleo de conteúdos básicos com cerca de 30% da carga horária mínima;
- núcleo de conteúdos profissionalizantes com cerca de 15% de carga horária mínima;
- núcleo de conteúdos específicos que se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes;
- carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas.

Conforme disposto nos artigos 3º e 4º:

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;

- VII - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- IX - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- X - atuar em equipes multidisciplinares;
- XI - compreender e aplicar a ética e responsabilidades profissionais;
- XII - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- XIII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- XIV - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

A conjugação destes dois dispositivos estabelece um perfil bastante amplo. No entanto, há que se considerar que vários destes requisitos são interdependentes, e compõem o que se pode chamar de atitudes esperadas de um cidadão, profissional de engenharia.

### **3.3 Perfil Específico do Egresso do Curso de Engenharia de Produção**

O campo de atuação do Engenheiro de Produção vem se diversificando cada vez mais. O seu precursor, o Engenheiro Industrial, tinha formação voltada para atuar principalmente no “chão de fábrica”, tendo uma formação gerencial pensada à formação tecnológica. Atualmente, o Engenheiro de Produção se habilita também a projetar, operar e manter os sistemas de produção de bens e/ou serviços, a partir de uma formação bem mais abrangente em termos de gestão de sistemas ou de organizações de uma maneira geral.

Os aspectos relacionados à gestão dos sistemas produtivos, conforme organizados nas 11 sub-áreas da ABEPRO, têm se tornado cada mais complexos, vindo a constituir-se no que é considerada a base tecnológica própria da Engenharia de Produção. Com as recentes mudanças estruturais e organizacionais desses sistemas de produção e a evolução dos cursos de Engenharia de Produção, os profissionais egressos desta modalidade têm se mostrado, ainda, hábeis empreendedores e capazes de atuar nas mais diversas organizações da sociedade.

No que se refere especificamente ao egresso do curso da UFRJ, faz-se necessário compreender o contexto local, regional e global em que estará se formando.

A ordem mundial de globalização vem determinando a modernização das organizações, em busca de maior produtividade e qualidade, assim como o aporte de novos empreendimentos na cidade e no Estado. Este conjunto de fatores determina a necessidade de profissionais cada vez mais capacitados, e aumenta significativamente a necessidade e a oportunidade de trabalho para engenheiros de produção.

Em verdade, a UFRJ deve formar o Engenheiro de Produção não adequado apenas à realidade atual, mas também capaz de inserir-se neste contexto de constantes mudanças. Intervindo, inclusive, como agente destas mudanças. O desejável é que seja capaz de atuar local/regionalmente, mas com uma ampla visão global.

Considerando estes aspectos, o Engenheiro de Produção deve ter uma formação completa em termos de Engenharia de Produção, tendo o curso características da chamada Engenharia de Produção Plena, ou seja, um engenheiro projetista, gestor e empreendedor de organizações, tanto unitárias quanto em redes ou cadeias de sistemas produtivos. Isto permite que os egressos do curso aumentem o seu espectro de opções de exercício profissional e de contribuição efetiva para o desenvolvimento da sociedade e para o crescimento do país.

## **4. História do Curso de Engenharia de Produção: origem e inserção no contexto da Unidade e da UFRJ**

A Escola de Engenharia criada em 17 de dezembro de 1792, como Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, passou por diversas denominações até chegar a atual. Em 1810 passou a se chamar Academia Real Militar; que se transformou, em 1839, na Escola Militar. Com a abertura do curso de Engenharia Civil, em 1858, passou a se denominar Escola Central, recebendo, em 1874, o nome de Escola Politécnica. Em 1896 foi implantado o curso de Engenharia Mecânica e o novo nome de Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Passou a fazer parte, em 1937, da Universidade do Brasil como Escola Nacional de Engenharia; e em 1965 recebeu a denominação de Escola de Engenharia. Em 2004 voltou a denominar-se Escola Politécnica. Atualmente a Poli oferece treze cursos (excluindo-se o básico de dois anos):

- Engenharia Ambiental
- Engenharia Civil

- Engenharia-Básico
- Engenharia de Computação e Informação
- Engenharia de Controle e Automação
- Engenharia de Materiais
- Engenharia de Petróleo
- Engenharia de Produção
- Engenharia Eletrônica e de Computação
- Engenharia Elétrica
- Engenharia Mecânica
- Engenharia Metalúrgica
- Engenharia Naval e Oceânica
- Engenharia Nuclear.

O curso de Engenharia de Produção foi aprovado pelo Conselho Universitário da UFRJ, em 22 de abril de 1971, como curso de Engenharia Industrial. Teve sua primeira turma iniciando o ciclo profissional no primeiro semestre de 1971. Quando esta turma estava por finalizar seu curso, no segundo semestre de 1973, foi aprovado pelo Conselho Federal de Educação do MEC (em 25/01/74 ) o currículo mínimo de Engenharia de Produção. Sendo esta última denominação, a que se tornava mais representativa em todo o país. Então, Escola de Engenharia propôs a alteração do nome para Curso de Engenharia de Produção, aprovado pelo Conselho Universitário em 2 de maio de 1974. Em 9 de maio de 1975 o curso obteve o reconhecimento final junto ao CFE/MEC sido publicado no Decreto no 75.854 de 11/06/75. Em 2011 é um dos maiores cursos da Politécnica, contando com cerca de 400 alunos com inscrição ativa.

O curso de Engenharia de Produção da UFRJ, ao lado do curso similar da Escola Politécnica da USP, é pioneiro no país, tendo servido para o efetivo desenvolvimento da Engenharia de Produção no país, além de ter sido, e de ser, modelo para a implantação de diversos cursos congêneres em outras universidades.

## **5. Justificativa, finalidade e identidade do curso**

Dado que a Engenharia de Produção não se insere em uma área específica da tecnologia, caracterizando-se antes como uma "engenharia de métodos e de procedimentos", a abordagem interdisciplinar tomou-se o caminho histórico da sua construção cognitiva. Assim, os primórdios da especialidade remontam aos estudos da divisão, da organização e da racionalização do trabalho, no início da produção industrial. A partir deste momento, ela abrangeu os mais diferentes ramos: (a) telecomunicações à agricultura, (b) da administração à construção civil, (c) do comércio aos serviços.

O objetivo do curso é formar profissionais que:

- possuam a formação de engenharia a partir da natureza geral do conhecimento próprio de engenharia;
- desenvolvam competências e habilidades dentro da base tecnológica da Engenharia de Produção consubstanciadas em suas 11 sub-áreas;
- sejam capazes de desempenhar as suas atividades dentro do preconizado pela legislação atual e em consonância com as necessidades da sociedade;
- atendam ao perfil geral e específico esperado para o profissional formado pela UFRJ;
- estejam sintonizados com o que ocorre local, regional e nacionalmente sem negligenciar os acontecimentos em nível internacional.

A formação do Engenheiro de Produção deve atender, portanto, a essa abrangência de interesses, tendo em vista a extensa aplicabilidade de seu conhecimento, e seu contato com as ciências humanas, em particular a economia e as ciências da organização (que envolvem temas ligados à psicologia e sociologia, ao meio ambiente e à matemática aplicada). Ele deve ser, portanto, um "engenheiro interdisciplinar" por excelência, no qual a competência técnico-científica se integre a um embasamento humanístico sólido.

Para contemplar estes múltiplos aspectos da formação do Engenheiro de Produção, concentramos as disciplinas do curso em seis grandes áreas. A primeira delas é a das disciplinas de formação básica, as quais na Escola Politécnica da UFRJ são comuns a todos os cursos. O conjunto compreende as disciplinas de Matemática, Física, Química e Expressão Gráfica. As demais áreas são apresentadas a seguir.

### **Área de Engenharia do Trabalho**

O caráter único da Engenharia de Produção de lidar com pessoas enquanto trabalhadores, consumidores implica a necessidade de que os futuros engenheiros tenham base sólida nas áreas relacionadas às Ciências Sociais Aplicadas e, em especial, na Sociologia e Psicologia. É necessário estudar, entre outros pontos, os reflexos mentais frente a diferentes tipos de trabalho, a motivação, a cooperação, etc. Nos últimos anos, estas questões ganharam relevância com a crescente implantação de técnicas de produção de origem japonesa. Estas técnicas se baseiam em pressupostos novos - trabalho em grupos, descentralização das decisões, autocontrole da qualidade, envolvimento dos trabalhadores, etc. Sua implantação em sistemas de produção concretos - que, para alguns, está a gerar um novo paradigma de produção - exige um conhecimento sólido dos engenheiros de produção nas áreas de Sociologia e Psicologia Industrial.

Engenharia de Métodos, Engenharia do Trabalho, Organização e Avaliação do Trabalho, Psicologia e Sociologia Industrial, Ética e Engenharia de Produção, Gerência de Recursos Humanos, Gestão de Projetos Solidários, Relações Industriais, são as disciplinas que compõe esta área do curso.

### **Área de Pesquisa Operacional**

O objetivo da Pesquisa Operacional é a melhoria do desempenho em organizações, ou seja, em sistemas produtivos usuários de recursos materiais, financeiros, humanos e ambientais, através da formulação de modelos matemáticos computacionais para a análise e a implementação das soluções obtidas.

A modelagem tem muito de arte e exige o desenvolvimento da capacidade (em grande parte não lógica) de interação com o problema, seus agentes e seu ambiente. O modelo matemático dificilmente pode levar em conta aspectos não quantificáveis que aparecem no exame do problema. Por isso, uma análise de sensibilidade deve ser realizada para avaliar o seu significado e a sua influência. Enfim, a implementação da decisão reata o contato com a realidade do problema e com o meio no qual ele se encontra inserido.

Tendo em vista não apenas as técnicas mais conhecidas da Pesquisa Operacional - PERT, CPM, Filas, Jogos, Simplex, Controle de Estoque - bem como novos e sofisticados métodos e procedimentos mais recentes, este ramo do ensino tem-se mostrado de grande interesse para a capacitação dos estudantes dos diferentes cursos da engenharia. Para o curso de Engenharia de Produção, o aprendizado destas técnicas de controle e métodos de apoio aos processos produtivos é de interesse óbvio e imediato.

As disciplinas desta área são: Probabilidade e Estatística, Estatística Aplicada I e II, Pesquisa Operacional I, II e III e Simulação.

### **Área de Economia e Finanças**

A Engenharia enfrenta atualmente sérios desafios conceituais, levantados por questões de âmbito mundial com a aguda transformação dos padrões industriais e tecnológicos, a consolidação de mercados internacionais e, em geral, a reconfiguração das visões do mundo ligada aos problemas econômicos, ecológicos e culturais.

A área de Economia e Finanças aborda metodologias quantitativas e qualitativas capazes de avaliar a viabilidade sócio-econômica e técnica de projetos: isto envolve aspectos técnico-operacionais, econômicos, financeiros, localizacionais, organizacionais, sócio-culturais, políticos, ambientais e ético-valorativos em relação às operações e às tecnologias industriais. O esquecimento de um desses fatores pode provocar, como frequentemente acontece, o fracasso de projetos à primeira vista sólidos e viáveis.

Constitui-se em uma das áreas de concentração do curso, onde há um numeroso conjunto de disciplinas: Economia da Engenharia, Administração Financeira, Análise de Investimentos, Contabilidade Gerencial, Custos Industriais, Gestão de Custos, Análise de Risco de Investimento, Economia Brasileira, Economia da Empresa, Economia da Engenharia, Economia da Tecnologia, Introdução à Economia, Macroeconomia, Marketing, Projetos Industriais e Métodos Quantitativos Aplicados à Finanças.

### **Área de Gerência da Produção**

A evolução da Administração da Produção vem se desenvolvendo em paralelo ao desenvolvimento dos sistemas produtivos, tendo sido afetados direta e fortemente por diversas alterações no ambiente, no decorrer da década de 80. Dentre elas destacando-se:

- A falência do modelo de produção em massa gerado no início do século. A lógica "Fordista" de que o consumidor "pode escolher qualquer cor de carro desde que esta seja preta", acabou.



- A crescente importância do modelo japonês de organização de sistemas produtivos. Nos últimos anos, no entanto, assiste-se, a uma reação dos EUA e dos países europeus. Esta competição, agora baseada na produção eficiente e voltada para as exigências do mercado mundial, não apresenta sintomas de esmorecimento. Ao contrário, indica que os avanços neste campo vão continuar e de modo acelerado.
- A Qualidade tem assumido crescente importância tanto como uma nova forma de gerenciar sistemas de produção, quanto na perspectiva mais ortodoxa onde é vista como um conjunto de técnicas que visam garantir a qualidade dos produtos fabricados pelas empresas.
- A vontade do consumidor passou a ter um papel central no processo competitivo. Um país não será competitivo se não tiver internamente um conjunto de consumidores muito exigentes.
- A complexidade é uma das características mais marcantes da atualidade. A competição é mundial, o avanço tecnológico é extremamente acelerado, em particular, o da tecnologia digital, os consumidores são mais exigentes; o meio ambiente é uma preocupação central; as relações industriais devem ser mais democráticas e participativas, decorrentes de uma mão-de-obra mais capacitada.

Este conjunto de mudanças trouxe novas exigências para o curso de Engenharia de Produção. Este deve acompanhar estas mudanças, e tentar estar à frente das mesmas quando possível. Por outro lado, não se pode esquecer que no Brasil convivem lado a lado o primeiro mundo avançado tecnologicamente e economicamente e o subdesenvolvimento. Deste modo, o curso não pode deixar de considerar esta realidade, através de disciplinas que dêem ao aluno esta perspectiva. Também, o curso deve permitir aos alunos atuarem em pequenas empresas, em órgãos governamentais e não-governamentais. No âmbito governamental, na participação da definição de políticas públicas que visem a sustentabilidade sócio-ambiental na região, mas também em todo o país.

No curso de Engenharia de Produção, a Gerência de Produção constitui-se numa área de concentração englobando um numeroso conjunto de disciplinas, as quais estão agrupadas por sub-áreas.

- Engenharia da Informação: Engenharia da Informação, Gerência de Informação, Tópicos Especiais em Sistemas de Informação.
- Projeto: Projeto do Produto, Planejamento das Instalações.
- Controle de Qualidade: Controle de Qualidade, Gerência da Qualidade.
- Planejamento da Produção: Planejamento e Controle da Produção I e II.
- Gerência da Produção: Logística, Gerência de Manutenção, Gerência de Projeto e Engenharia Simultânea, Planejamento Estratégico, Análise Sistemática de Empresas e Produtividade, Gerência da Inovação e Criação de Empresas de Base Tecnológica.

## **Concepção de currículo adotada**

A última reforma curricular foi implantada em 1994, quando se introduziu modificações no mesmo visando não só sua atualização - já que o currículo anteriormente em vigor contava com mais de 14 anos de existência. Além disso, a reforma apontou para um papel pró-ativo, na medida em que também se busca antecipar às mudanças previsíveis no ambiente produtivo. Os principais objetivos pretendidos são apresentados a seguir:

### **Flexibilização do Currículo**

Uma das principais inovações deste projeto de reforma curricular consiste na flexibilização do currículo. Tal flexibilidade implementada a partir da criação das áreas de concentração e de Atividades Acadêmicas Optativas e de Atividades Optativas de Livre Escolha.

- criação de áreas de concentração na conclusão da formação do estudante. Área de concentração significa a focalização do aluno, nos dois últimos períodos (9o. e 10o.), em áreas específicas do conhecimento em Engenharia de Produção. O novo currículo estabelece que os estudantes deverão optar por uma área ao final do 8º período;

O currículo projetado preserva um núcleo comum de disciplinas, que se estende desde o ciclo básico até o 8º período, assegurando que todos os alunos estudem os mesmos conteúdos durante cerca de 80% da carga horária total do curso. Em outras palavras, preserva-se assim a identidade do Engenheiro de Produção, evitando-se conceder o mesmo diploma a pessoas com formações completamente diferentes.

As duas áreas de concentração no curso são definidas como segue: Gerência de Produção (Grupo 3) e Engenharia Econômica (Grupo 4).

#### Grupo 3

- EEI021 Gerência de Recursos Humanos;
- EEI050 Planejamento Estratégico;
- EEI052 Engenharia de Processos de Negócios;
- EEI054 Gerência de Projetos e Engenharia Simultânea;
- EEI055 Gerência de Informação;
- EEI958 Logística;
- EEI959 Gerência e Manutenção.

#### Grupo 4

- EEI031 Análise de Investimentos;
- EEI032 Projetos Industriais;
- EEI034 Análise de Riscos de Investimento;
- EEI931 Macroeconomia;
- EEI932 Administração Financeira;
- EEI933 Economia Brasileira;
- EEI934 Marketing;

### **Criação de Atividades Acadêmicas Optativas e Atividades Optativas de Livre**

#### **Escolha**

Estas disciplinas cobrem um amplo espectro de saberes e oferecem ao aluno a possibilidade de ter acesso a conhecimentos de seu interesse. Essas disciplinas têm possibilitado a abertura à participação do corpo discente em temas ligados às linhas de pesquisa e extensão do corpo docente.

Com esta estrutura se espera viabilizar, entre outros:

- a constante atualização tecnológica do curso;
- o tratamento de temas específicos da realidade local;
- o tratamento de temas específicos em situações também específicas.

Atualização Geral das Disciplinas e Alargamento da Base Tecnológica

A realização da reforma curricular permitiu-nos proceder a uma completa revisão e atualização de todas as disciplinas de formação profissional do curso, incluindo a eliminação de todos os co-requisitos assim como o aprimoramento das exigências de pré-requisitos, que reduz e torna mais coerentes com os conteúdos programáticos das disciplinas envolvidas. Além disso, apesar do nível formal - normas e regulamentos - ter sido mantido, a ligação histórica com a Engenharia Mecânica, houve um alargamento da base tecnológica do curso de Engenharia de Produção.

Esta ampliação se deu da seguinte forma:

- Introdução de disciplinas voltadas para o estudo de processos químicos e de "Instalações Industriais";
- Introdução de disciplinas ligadas à automação de processos industriais;
- Ampliação do número de disciplinas que tratam da geração, processamento e uso de informações.

Estas disciplinas apontam para sistemas de produção automatizados e informatizados.

### **Integração dos Ciclos Básico e Profissional**

Os alunos que optam pela Engenharia de Produção iniciam o primeiro período, já inseridos no curso com a disciplina "Introdução à Engenharia de Produção" que dá uma introdução geral ao curso e aos enfoques metodológicos do mesmo. Nesta disciplina está previsto o primeiro trabalho de campo, em empresas, para os futuros engenheiros de produção. Uma segunda disciplina (no segundo período) trata de Metodologia de Pesquisa e busca analisar os aspectos metodológicos de um trabalho acadêmico: levantamento e tratamento de dados, redação de trabalhos científicos, etc. No terceiro e no quarto períodos, os alunos já cursam Engenharia de Métodos e Engenharia do Trabalho, tradicionais disciplinas da Engenharia de Produção, que lidam com aspectos do trabalho humano: métodos, ergonomia, segurança, etc. Desta forma, conclui-se o ciclo básico do curso já possui uma visão fundamentada do que sejam as questões fundamentadas da Engenharia de Produção.

## **6. Organização Didático-Pedagógica do Curso**

## **6.1 Administração Acadêmica**

### **6.1.1 Coordenação do curso**

Preferencialmente, a Coordenação de Curso deve ser exercida por um Professor do Curso que trabalhe em Regime de Dedicção Exclusiva e que possua o grau de Doutor em Engenharia de Produção ou afim, comprometido integralmente com a função. O Coordenador deve também estar em permanente contato com os alunos e com os professores do curso, visando acompanhar de forma coerente e sistemática todas as atividades e questões que possam afetar o bom andamento do curso.

### **6.1.2 Organização acadêmico-administrativa**

Adicionalmente aos mecanismos relacionados aos registros da vida escolar dos alunos existentes na Divisão de Registro de Estudantes (DRE) da Pró-reitoria de Graduação para todos os cursos, a Coordenação deve implementar dispositivos que permitam o acompanhamento do desenvolvimento e do fluxo escolar dos discentes. Também, constante observância ao currículo, em termos de atendimento aos objetivos do curso e de atualização permanente de seus conteúdos.

### **6.1.3 Atenção aos discentes**

A Coordenação, devidamente apoiada por pertinentes órgãos da UFRJ, deve disponibilizar apoio psicopedagógico aos discentes que porventura apresentem problemas que afetem a sua aprendizagem, quer logo no ingresso, quer ao longo do curso. É necessário ainda que os discentes tenham amplo acesso aos dados sobre a sua vida acadêmica e que recebam orientações quanto ao seu desempenho e ao fluxo escolar; além de serem informados sobre os estímulos financeiros (auxílios moradia, alimentação, manutenção, etc.) ou acadêmicos (monitoria, iniciação científica, extensão, treinamento profissional, etc.) e apoio à participação em eventos. Também deve-se criar meios regulares de divulgação de trabalhos e de produções dos alunos.

É fundamental ainda o desenvolvimento de mecanismos de integração dos alunos tanto com as atividades profissionais relacionadas ao curso, quanto de convívio social e político-acadêmico durante o seu curso. Dentre estas pode-se destacar o incentivo à participação em entidades e iniciativas estudantis, em projeto de iniciação científica e de extensão, assim como, empresas juniores e congêneres.

É importante ainda a implementação de mecanismos e ações de acompanhamento dos egressos, como cadastro, reuniões periódicas de ex-alunos, entre outros, visando, inclusive, revisões no projeto político pedagógico do curso decorrente da avaliação e dos resultados desse acompanhamento.

## **6.2 Atividades acadêmicas articuladas ao ensino de graduação**

O Curso prevê o desenvolvimento de atividades acadêmicas de modo sistemático por parte dos alunos que são valoradas:

- I - atividades de Monitoria, de Bolsa de Iniciação Científica;
- II - visitas técnicas;
- III - cumprimento de disciplina;
- IV - elaboração de Projeto de Graduação;
- V - estágio curricular (obrigatório);
- VI - participação em eventos internos e externos;
- VII - seminários internos e externos;

Também, de acordo com a legislação em vigor, o Estágio Obrigatório deve ser implementado dispondo de mecanismos sistemáticos de acompanhamento e de cumprimento do estágio. Elaboração de relatórios prevendo a existência de professores disponíveis para orientação e avaliação dos relatórios. Além disso, está previsto a realização do Projeto de Graduação (PG) através de mecanismos efetivos de acompanhamento, orientação e avaliação. O PG é um importante articulador e integrador dos conhecimentos disponibilizados durante o curso e constitui-se no momento de coroamento do curso, podendo tornar-se ainda a opção por uma determinada especialidade da

Engenharia de Produção por parte do formando. O PG obedecerá a regulamento próprio aprovado pelo Colegiado de Curso. A partir do oitavo período o estudante começa a ser acompanhado por um(a) professor(a)/orientador(a).

### **6.3 Corpo Docente**

O corpo docente do Curso está lotado em Departamentos da Escola Politécnica e de Unidades distintas da UFRJ, em acordo com as diversas áreas que compõem o curso.

O Departamento de Engenharia Industrial (DEI), por ser o Departamento âncora do Curso, tem no seu corpo docente a principal base em termos de sustentação, de estudos, de discussões, de ações e de definições gerais sobre o curso.

É política do curso sempre buscar formas de garantir que todo o corpo docente tenha formação compatível com os conteúdos pelos quais forem responsáveis e que, preferencialmente esta formação seja em nível de doutorado. Procura-se ainda, através solicitação aos departamentos, que as turmas não tenham excesso de número de vagas e que os docentes sejam do quadro efetivo e, preferencialmente, em regime de dedicação exclusiva.

### **6.4 Instalações**

#### **6.4.1 Instalações Gerais**

As instalações utilizadas na maioria das atividades do Curso são as do Centro de Tecnologia, onde predominam as disciplinas do chamado ciclo básico e da Escola Politécnica, onde predominam as disciplinas de conteúdo profissionalizante e específico. Exige-se para as atividades do curso que as salas de aula, os ambientes e demais instalações destinadas ao curso sejam compatíveis em termos de dimensão, acústica, iluminação, ventilação, mobiliário, aparelhagem específica, limpeza, condições de acesso, infra-estrutura de segurança e necessidades hidro-sanitária, entre outros.

#### **6.4.2 Biblioteca**

Há necessidade de se dispor de um acervo nas bibliotecas existentes, principalmente na biblioteca do Centro de Tecnologia, com vistas ao atendimento às necessidades do curso em termos de disponibilização de livros, periódicos, vídeos, CDs, DVDs, etc. para os alunos estudarem e pesquisarem. Deve-se também garantir que este acervo seja constantemente atualizado em função das peculiaridades do curso que tem conteúdos em constante mutação.

#### **6.4.3 Instalações Laboratoriais**

O curso dispõe de:

- Laboratórios de apoio ao ensino de conteúdos básicos:

Esses laboratórios contemplam os conteúdos de física, química, informática e expressão gráfica e estão localizados no Instituto de Ciências Exatas.

- Laboratórios de apoio ao ensino de conteúdos profissionalizantes gerais:

Um dos principais laboratórios deve ser aquele que focalize a questão da obtenção do produto através do processamento industrial da matéria prima, enfatizando-se o ensino de conteúdos inerentes à física desse processamento a par da sua efetiva forma de concretização. Além do Laboratório Industrial (Laind), o curso possui as empresas com laboratórios de excelência, a partir de visitas técnicas e desenvolvimento de projetos acadêmicos.

- Laboratórios de apoio ao ensino de conteúdos profissionalizantes específicos:

Esses laboratórios têm a finalidade de dar suporte às atividades pedagógicas destinadas ao ensino dos conteúdos profissionalizantes específicos da Engenharia de Produção, a saber: projeto de produto, projeto de fábrica, processo produtivo, gerência de produção, qualidade, pesquisa operacional, engenharia de trabalho, estratégia e organizações e gestão econômica. Além do Laboratório Industrial (Laind), o curso possui as empresas com laboratórios de excelência, a partir de visitas técnicas e desenvolvimento de projetos acadêmicos.

## 6.5 Turno de Funcionamento do Curso

O Curso de Engenharia de Produção da UFRJ tem duas entradas ao ano de 40 alunos, totalizando 80, funciona no turno diurno de segunda a sexta feira com a legislação em vigor e a pertinente regulamentação existente na UFRJ.

### 7. Distribuição Curricular Recomendada

1. PERÍODO DE ESCOLARIDADE RECOMENDADO

1º

2. CRÉDITOS REQUISITADOS NO PERÍODO

23

3. CARGA HORÁRIA POR PERÍODO

360

4. CÓDIGO	5. NOME	6. T	P	Cr.	7. PRÉ-REQUISITOS	8. CO-REQUISITOS
EEH210	Engenharia e Meio Ambiente	30	0	2	-	
EEI200	Introdução à Engenharia de Produção	30	0	2	-	
FIS111	Física Experimental I	0	30	1	-	
FIT112	Física I - A	60	0	4	-	
IQG111	Química EE	60	0	4	-	
MAB114	Computação I EP	45	15	4	-	
MAC118	Cálculo Diferencial e Integral I	90	0	6	-	

1. PERÍODO DE ESCOLARIDADE RECOMENDADO

2º

2. CRÉDITOS REQUISITADOS NO PERÍODO

25

3. CARGA HORÁRIA POR PERÍODO

435

4. CÓDIGO	5. NOME	6. T	P	Cr.	7. PRÉ-REQUISITOS	8. CO-REQUISITOS
EEG105	Sistemas Projetivos	45	15	4	-	
EEI212	Metodologia de Pesquisa	30	0	2	-	
FIS121	Física Experimental II	0	30	1	FIT111 e FIS111	
FIT122	Física II-A	60	0	4	FIT112 e MAC118	
IQG112	Química Experimental EE	0	60	2	-	
MAB225	Computação II EP	45	15	4	MAB114	
MAC128	Cálculo Diferencial e Integral II	60	0	4	MAC118	
	Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 1 – Humanas)	60	0	4		
	Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 2 – ACE)	0	15	0		

1. PERÍODO DE ESCOLARIDADE RECOMENDADO

3º

2. CRÉDITOS REQUISITADOS NO PERÍODO

23

3. CARGA HORÁRIA POR PERÍODO

375

4. CÓDIGO	5. NOME	6. T	P	Cr.	7. PRÉ-REQUISITOS	8. CO-REQUISITOS
EEA212	Mecânica I	45	15	4	MAC128	
EEG301	Desenho Computacional	30	0	2	EEG105	
EEI325	Engenharia de Métodos	45	15	4	-	
FIM230	Física III-A	60	0	4	FIT112 e MAC128	
FIN231	Física Experimental III	0	30	1	FIS121	
MAC238	Cálculo Diferencial e Integral III	60	0	4	MAC128	
MAE125	Álgebra Linear II	45	15	4	-	
	Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 2 – ACE)	0	15	0	-	

1. PERÍODO DE ESCOLARIDADE RECOMENDADO

4º

2. CRÉDITOS REQUISITADOS NO PERÍODO

25

3. CARGA HORÁRIA POR PERÍODO

435

4. CÓDIGO	5. NOME	6. T	P	Cr.	7. PRÉ-REQUISITOS	8. CO-REQUISITOS
EEI426	Engenharia do Trabalho	45	15	4	-	
EET310	Princípio de Ciência dos Materiais	60	15	4	-	
FIM240	Física IV-A	60	0	4	FIM230 e MAC238	
FIN241	Física Experimental IV	0	30	1	FIM231 e FIN231	
MAB231	Cálculo Numérico	45	15	4	MAB121 e MAC128	
MAC248	Cálculo Diferencial e Integral IV	60	0	4	MAC128	
MAD201	Probabilidade e Estatística	60	0	4	MAC118	
	Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 2 – ACE)	0	30	0		

1. PERÍODO DE ESCOLARIDADE RECOMENDADO

5º

2. CRÉDITOS REQUISITADOS NO PERÍODO

27

3. CARGA HORÁRIA POR PERÍODO

465

4. CÓDIGO	5. NOME	6. T	P	Cr.	7. PRÉ-REQUISITOS	8. CO-REQUISITOS
EEA338	Resistência dos Materiais	45	15	4	EEA212	
EEE385	Eletricidade I	45	30	4	FIM230	
EEI533	Introdução à Economia	45	15	4	-	
EEI541	Estatística Aplicada I	45	15	4	MAD201	
EEI551	Projeto do Produto	45	15	4	EEI426	
EEI652	Engenharia da Informação	30	15	3	MAB224	
EEK345	Engenharia de Processos Mecânicos	60	15	4	-	
	Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 2 – ACE)	0	30	0		

1. PERÍODO DE ESCOLARIDADE RECOMENDADO

6º

2. CRÉDITOS REQUISITADOS NO PERÍODO

26

3. CARGA HORÁRIA POR PERÍODO

435

4. CÓDIGO	5. NOME	6. T	P	Cr.	7. PRÉ-REQUISITOS	8. CO-REQUISITOS
EEI613	Instalações Industriais	45	15	4	-	
EEI621	Organização e Avaliação do Trabalho	30	15	3	EEI426	
EEI634	Economia da Engenharia	45	15	4	-	
EEI642	Estatística Aplicada II	30	15	3	EEI541	
EEI643	Pesquisa Operacional I	45	15	4	MAE125	
EEK355	Termodinâmica Aplicada	60	0	4	-	
EEN344	Mecânica Aplicada as Máquinas	45	15	4	EEN212	
	Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 2 – ACE)	0	45	0		

1. PERÍODO DE ESCOLARIDADE RECOMENDADO

7º

2. CRÉDITOS REQUISITADOS NO PERÍODO

25

3. CARGA HORÁRIA POR PERÍODO

420

4. CÓDIGO	5. NOME	6. T	P	Cr.	7. PRÉ-REQUISITOS	8. CO-REQUISITOS
EEI714	Sistema de Produção Mecânica e Controle Numérico	45	15	4	-	
EEI722	Psicologia e Sociologia Industrial	30	15	3	-	
EEI735	Contabilidade Gerencial	30	15	3	-	
EEI744	Pesquisa Operacional II	45	15	4	EEI541	
EEI753	Controle de Qualidade	30	15	3	EEI642	
EEI754	Planejamento das Instalações	45	15	4	EEI426	
EQW471	Introdução Indústria Química e à Engenharia de Processos	60	0	4	-	
	Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 2 – ACE)	0	45	0		

1. PERÍODO DE ESCOLARIDADE RECOMENDADO

8º

2. CRÉDITOS REQUISITADOS NO PERÍODO

24

3. CARGA HORÁRIA POR PERÍODO

525

4. CÓDIGO	5. NOME	6. T	P	Cr.	7. PRÉ-REQUISITOS	8. CO-REQUISITOS
EEI815	Manufatura Integrada por Computador	30	15	3	-	
EEI836	Economia da Empresa	45	15	4	EEI533	
EEI837	Custos Industriais	30	0	2	EEI735	
EEI845	Simulação	45	15	4	EEI541	
EEI855	Gerência de Qualidade	45	0	3	EEI753	
EEI856	Planejamento e Controle da Produção I	45	15	4	EEI643, EEI744, EEI754	
EEWX00	Projeto de Graduação	180h		4	-	
	Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 2 – ACE)	0	45	0		

1. PERÍODO DE ESCOLARIDADE RECOMENDADO

9º

2. CRÉDITOS REQUISITADOS NO PERÍODO

18

3. CARGA HORÁRIA POR PERÍODO

490

4. CÓDIGO	5. NOME	6. T	P	Cr.	7. PRÉ-REQUISITOS	8. CO-REQUISITOS
-----------	---------	------	---	-----	-------------------	------------------

EEI957	Planejamento e Controle da Produção II	45	15	4	EEI856	
EEWU00	Estágio Obrigatório	160h		2		
	Atividades Acadêmicas de Livre Escolha	45	0	3		
	Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 2 – ACE)	0	90	0		
	Atividades Acadêmicas Optativas	135	0	9		

1. PERÍODO DE ESCOLARIDADE RECOMENDADO

10<sup>º</sup>

2. CRÉDITOS REQUISITADOS NO PERÍODO

24

3. CARGA HORÁRIA POR PERÍODO

450

4. CÓDIGO	5. NOME	6. T	P	Cr.	7. PRÉ-REQUISITOS	8. CO-REQUISITOS
	Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 2 – ACE)	0	90	0		
	Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 3 – Gerência da Produção)	225	0	15		
	Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 4 – Engenharia Econômica)	135	0	9		

## 8. Organização Curricular

As disciplinas obrigatórias compreendem as matérias de formação básica (matemática, física, química, informática), matérias de formação geral (metodologia científica, ciências sociais, econômicas e da administração e ciências do ambiente) neste caso com um conjunto ampliado em relação aos cursos atuais e disciplinas de formação específica da engenharia de petróleo.

### A. Conteúdos Básicos

*i. Metodologia Científica e Tecnológica*  
*Ciência e Tecnologia. Planejamento e formulação da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico.*

*i.1. Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 1 – Humanas)*

*i.2. Metodologia de Pesquisa – EEI212*

Introdução. Quadros de referência da pesquisa e dos projetos de Engenharia de Produção. Princípios gerais da metodologia de pesquisa científica. Variedade dos objetivos de pesquisa. Especificidade da pesquisa sócio-organizativa. Planejamento do projeto de pesquisa.

*ii. Comunicação e Expressão*

Utilização dos diversos meios de comunicação. Leitura e interpretação de textos em português e em pelo menos uma língua estrangeira. Redação e interpretação oral.

*ii.1. Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 1 – Humanas)*



### *iii. Informática*

Utilização de ferramentas computacionais e redes. Técnicas e linguagens de programação. Aplicações de engenharia auxiliada por computadores.

#### *iii.1. Computação I EP – MAB114*

Introdução: História da computação. O impacto do computador no trabalho do engenheiro. Aplicações. Componentes básicos de um computador. Introdução à Lógica da Programação: Linguagens de programação. Linguagem de máquina, montagem e alto nível. Compiladores, interpretadores e esquemas híbridos. Informação e Dados. Noção de dado como informação codificada: Bits e bytes. Codificação de números (sistemas de numeração) e caracteres. Cadeias de caracteres. Lógica, sequência lógica e instruções. Conceito de algoritmos, estruturas de dados e programas. Elementos de programação: O computador como calculadora. Programa armazenado. Condições: Predicados e valores booleanos. O comando *if*. Algoritmos e estruturas de dados sequenciais: O comando *while*. Listas. O comando *for*. Strings e tuplas. Dicionários. Arquivos. Programação estruturada: Subrotinas (funções). Recursão. Estruturas de dados abstratas. Módulos e bibliotecas. Programação orientada e objetos.

#### *iii.2. Computação II EP – MAB225*

Programação orientada a objetos com a linguagem Python: classes, instâncias, mensagens e métodos. Objetos como encapsulamento de algoritmos e estruturas de dados. Atributos de classe (variáveis de instância). Notação ponto. Construtores. Polimorfismo. Herança e redefinição de métodos das sub-classes. Sobrecarga de operadores (métodos "mágicos"). Exceções: A classe Exception e suas subclasses. Tratamento de exceções: blocos *try*, *except* e *finally*. Comando *raise* para lançar uma exceção. Exceções pré-definidas. Módulos, escopos e espaços de nomes. Pacotes. Arquivos texto e arquivos binários em Python. Funções para abrir, fechar, ler, gravar e reposicionar arquivos. Lendo e escrevendo linhas. Módulo *pickle* para gravar e ler objetos serializados em arquivos. Interfaces gráficas (GUI) em Python. Pacotes para aplicações matemáticas e em engenharia: *numpy* (vetores, matrizes, álgebra linear) e *matplotlib* (aplicações gráficas).

### *iv. Expressão Gráfica*

Interpretação e elaboração de esboços e desenhos técnicos por meio manual e computacional.

#### *iv.1. Sistemas Projetivos – EEG105*

Sistemas de Projeção, Sistema Mongeano. Seções Planas. Métodos Descritivos. Aplicações em Vistas Ortográficas, Cortes e Seções. Axonometria: Perspectivas Isométricas e Obliqua.

#### *iv.2. Desenho Computacional – EEG 301*

Sistemas de desenho por computador. Criação, modificação e visualização de modelos bi e tridimensionais. Normas para desenho técnico. Dimensionamento e tolerâncias. Desenho de edificações. Desenho Mecânico. Aplicações para projeto. Documentação gráfica.

### *v. Matemática*

Introdução à teoria básica e aplicações à engenharia de: cálculo integral e diferencial; vetores; geometria analítica; álgebra linear; cálculo numérico; probabilidades e estatística.

#### *v.1. Cálculo Diferencial e Integral I – MAC118*

Sequências. Limites. Continuidade. cálculo e aplicação das derivadas. A integral definida. Função inversa. Técnicas de Integração: integração por partes e Integração por substituição simples e trigonométricas.

#### *v.2. Cálculo Diferencial e Integral II – MAC128*

Equações diferenciais Ordinárias de 1º ordem e Equações Diferenciais de 2º ordem com coeficientes constantes: curvas e Vetores no Plano. Vetores no Espaço Tridimensional e Geometria Analítica Sólida: retas e Planos, Cilindros e Superfícies de resolução, Superfícies Quádricas: Regras da cadeia, Curvas de Nível, Derivadas Direcionais e Gradiente; Plano Tangente e Reta Normal e Superfície. Superfície de Nível. Máximos e Mínimos e Multiplicadores de Lagrange.

*v.3. Cálculo Diferencial e Integral III – MAC238*

Definição de Integrais Duplas e Integrais Triplas. jacobiano em R2 e R3. Mudança de Variável na Integral Dupla e na Integral Tripla. Integral de Linha de Plano: teorema de Green e Campos Conservativos. Parametrização de curvas no R3. Integral de Linha no Espaço. Integrais de Superfície. Teorema de Gauss. Teorema de Stokes e Independência do caminho.

*v.4. Cálculo Diferencial e Integral IV – MAC248*

Série de Potências. Resoluções de Equações Diferenciais Lineares Ordinárias de 2º ordem com Coeficientes Variáveis: 1) Soluções por série próximo a um Ponto Ordinário; 1.1) Soluções por Série Próximo a um Ponto Regular (Método de Frobenius). Transformada de Laplace. Séries de Fourier. Problemas de Valores de Contorno e Teoria de Sturm-Liouville. Equações Diferenciais Parciais Clássicas: 1) Onda; 1.1) Calor; 1.1.1) laplace; Dirichlet no retângulo e Ririchlet no círculo.

*v.5. Álgebra Linear II – MAE125*

Geometria dos espaços vetoriais de dimensão finita. Transformações Lineares. Matrizes e Determinantes. Produto Escalar. Produto vetorial e aplicações á Geometria Euclidiana.

*v.6. Cálculo Numérico – MAB231*

Aritmética de Ponto Flutuante, Erros, zeros de funções, Resolução de Sistemas Lineares, Interpolação, Integração Numérica e Soluções Numéricas de Equações Diferenciais Ordinárias.

*v.7. Probabilidade e Estatística – MAD201*

Teoria das probabilidades. Distribuição discretas e contínuas. Correlação e regressão. Estimação. Testes de Hipóteses. Técnicas de amostragem.

*vi. Física*

Introdução à teoria básica, experimentação e aplicações à engenharia de: mecânica clássica; ótica; termodinâmica; eletricidade e magnetismo; ondas. Noções de Física Moderna.

*vi.1. Física I-A – FIT112*

Introdução. Vetores. velocidades e Aceleração Vetoriais. Os princípios da dinâmica. Aplicação das Leis de Newton. Trabalho e Energia Mecânica. Conservação da Energia. Momento Linear e Conservação do Momento Linear. Colisões. Rotação e Momento Angular. Dinâmica de corpos rígidos. Força que varia inversamente ao quadrado da distância. (gravitação).

*vi.2. Física II-A – FIT122*

Oscilações. Oscilações amortecidas e forçadas. Ondas. Som. Fluidos. Temperatura. Calos – 1º Lei da Termodinâmica. Propriedades dos gases. A 2º: Lei da Termodinâmica. Teoria Cinética dos gases. Transferência de calor e massa.

*vi.3. Física III-A – FIM230*

Lei de Coulomb. Campos Elétricos. Lei de Gauss. Potencial Elétrico. Capacitadores. Correntes e Circuitos. Campo Magnético. Leis de Ampère e Biot. Javart. Lei de Farady. Indutância. Corrente de deslocamento. Equações de Maxwell.

*vi.4. Física IV-A – FIM240*

Ondas eletromagnéticas. Energia e Momento da Luz. Noções de Relatividade Restrita. Fenômenos de Interferência. Direção. Polarização. Física Moderna, Efeitos Fotoelétricos e Compton. Átomo de H. Direção de Elétrons. Função de Onda. Equação de Schrodinger. Princípio de incerteza.

*vi.5. Física Experimental I-A – FIS111*

Introdução ao Laboratório. Cinemática da partícula. Dinâmica da partícula. Princípios de conservação. Choque.

*vi.6. Física Experimental II-A – FIS121*

Dinâmica das Rotações. Movimento Oscilatório. Calorimetria.

*vi.7. Física Experimental III-A – FIS231*

Instrumentos de medidas elétricas. Resistores. Capacitores. Tensões e Correntes Alternadas. Campos Magnéticos Estáticos.

*vi.8. Física Experimental IV-A – FIN241*

Indução Eletromagnética Oscilações Eletromagnéticas, Conservação de Energia. – Semicondutores – Ótica.

*vii. Mecânica dos Sólidos*

Estática e dinâmica dos corpos rígidos e deformáveis. Tensões, deformações e suas inter-relações. Segurança.

*vii.1. Mecânica I – EEA212*

Estática: Redução de sistemas de forças, equilíbrio, estruturas, centro de massa, atrito. Cinemática: Movimento de partículas e corpos rígidos. Dinâmica: Dinâmica de partículas e corpos rígidos.

*viii. Eletricidade Aplicada*

Circuitos. Medidas elétricas e magnéticas. Componentes elétricos e eletrônicos. Eletrotécnica.

*viii.1. Eletricidade I – EEE385*

Circuitos e seus elementos. Solução de circuitos de corrente contínua e alternada em regime permanente. Aparelhos de medição. Componentes elétricos. Transformadores. Máquinas de corrente contínua, indução e síncrona, componentes eletrônicos. Diodos transistores, tiristores, circuitos integrados e lógicos.

*ix. Química*

Introdução à teoria básica, experimentação e aplicações à engenharia de: química geral; química inorgânica; físico-química.

*ix.1. Química EE – IQG111*

Estrutura atômica. Tabela periódica. Estrutura molecular. Aspectos gerais do comportamento químico dos elementos. Química nuclear.

*ix.2. Química Experimental EE – IQG112*

Introdução ao laboratório químico. Solubilidade. Separações. Determinação de massa molecular. Estequiometria. Reações metatéticas. Reações de oxi-redução. Eletrólise. Cinética. Equilíbrio. Colóides. Soluções. Controle e tratamento de água. Identificação de compostos inorgânicos. Síntese de um composto inorgânico.

*x. Ciência e Tecnologia dos Materiais*

Classificação, estruturas, propriedades e utilização dos materiais na Engenharia.

*x.1. Princípios de Ciências dos Materiais – EET310*

Propriedades dos materiais. Estruturas dos materiais. Diagramas de fases. Aços, Ligas não-ferrosas, cerâmicos e polímeros. tratamentos térmicos. Corrosão. Soldagem.

*xi. Economia*

*Introdução à teoria básica e aplicações à engenharia de micro e macro economia. Matemática financeira. Engenharia econômica.*

*xi.1. Introdução à Economia – EEI533*

Evolução da Ciência Econômica. Diferentes Escolas de Pensamento: fase pré-científica; do Mercantilismo às escolas modernas. Conceituação: problemas econômicos e necessidades humana. Trocas diretas e indiretas: fluxo circular da economia. Governo: suas funções econômicas. Empresas privadas: forma jurídica e, financiamento. Contabilidade social: medida dos agregados. Estudos dos agregados: a concepção Keynesiana. Moeda: diferentes instituições financeiras, bancos comerciais. Política monetária e política fiscal: monetarísticas e keynesianas. Setor externo: balanço de pagamentos. Noções de microeconomia: mercado e preços. O consumidor: procura e utilidade. Produção e custo. Visão alternativa dos custos. Estrutura de mercado.

*xii. Ciência do Ambiente*

Ecologia. Preservação e utilização de recursos naturais: poluição, impacto ambiental e desenvolvimento sustentado. Reciclagem. Legislação.

*xii.1. Engenharia e Meio Ambiente – EEH210*

O meio ambiente. A terra e a biosfera. Água e ciclos de materiais. Impacto das atividades humanas no ambiente. Diagnósticos. Parâmetros de medida. Modelos e projeções. Resíduos. Poluição ambiental. Sistemas de saneamento. Controle de poluição do solo, ar e água. Aspectos econômicos. Legislação. Fiscalização. Ecodesenvolvimento.

*xiii. Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania*

Noções e aplicações à engenharia de: filosofia e ciências jurídicas e sociais; legislação e ética profissional; propriedade industrial e direitos autorais; segurança do trabalho; proteção ao consumidor.

*xiii.1. Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 1 – Humanas)*

**B. Conteúdos Profissionalizantes**

*i. Tecnologia Mecânica*

*i.1. Instalações Industriais – EEI613*

Lumino-técnica. Instalações elétricas. Instalações sanitárias. Instalações hidráulicas. Instalações de água pluviais. Instalações de gás canalizado. Captação e tratamento d'água. Estações de tratamento de esgoto industriais. Refrigeração. Ar condicionado e calefação. Instalações especiais (caldeiras, ar comprimido, nitrogênio líquido etc.)

*i.2. Engenharia de Processos Mecânicos – EEK345*

*Introdução ao sistema de produção manufatureiro. Fundição, conformação volumétrica e plana. Usinagem, soldagem e montagem.*

*i.3. Mecânica Aplicada às Máquinas – EEN344*

Máquinas Motrizes; Máquinas Operatrizes; Atrito de Sólidos; Atrito em Cordas; Freios; Engrenagens; Rolamento e Deslizamento; Mancais de Rolamento; Mancais de Deslizamento; Polias; Eixos e Árvores; Transmissão de Potência por Correias.

*ii. Ergonomia e Segurança do Trabalho*

*ii.1. Engenharia do Trabalho – EEI426*

Segurança do trabalho. Fatores motivacionais. Ergonomia. Normas de segurança em ambientes industriais. Análise de postos de trabalho.

*iii. Engenharia do Produto*

*iii.1. Projeto do Produto – EEI551*

Desenvolvimento do produto: Fases. Análise de valor. Aspectos mercadológicos. Metodologia de desenvolvimento de produtos. Técnicas de apresentação do projeto do produto.

*iv. Gestão Econômica*

*iv.1. Economia da Engenharia – EEI634*

Conceitos iniciais: juros, taxas e formas de capitalização. Cálculo dos juros: regimes simples, composto e contínuo. Equivalência de capitais: valor atual e taxa de retorno (método de cálculo). Série de pagamentos e fatores de juros compostos. Amortização de empréstimos: sistemas price, sac e correção monetária. Fluxo de caixa: investimentos: "payback", valor atual, taxa de retorno e custo anual.

*iv.2. Economia da Empresa – EEI836*

Conceitos e objetivos da empresa. Valor da empresa. Valor e renda. Análise e previsão da procura. Produção. Custos. Competição.

*v. Pesquisa Operacional*

*v.1. Estatística Aplicada I – EEI541*

Conceitos básicos: Variável aleatória, esperança matemática e variância aleatória (discreta e contínua). Distribuições normal e Poisson. Distribuição amostral: média, diferença de média, proporção, variância e razão entre duas ou mais médias, variância e razão entre duas variâncias. Teste de aderência. teste de associação entre variáveis qualitativas (destruição qui-quadrada).

*v.2. Estatística Aplicada II – EEI642*

Análise de regressão linear: simples e múltipla. Mínimos quadrados : simples, ponderado, generalizado. Violação dos pressupostos clássicos de modelo de regressão: heterocedasticidade, autocorrelação, não normalidade. Multicolinearidade. Uso de variáveis binárias em análise de regressão. Regressão não-linear. Introdução a equações simultâneas. Séries temporais.

*vi. Gerência da Produção*

*vi.1. Introdução à Engenharia de Produção – EEI200*

A história da Engenharia. Evolução no mundo. Engenheiro na sociedade. Engenharia e Ecossistema. Engenharia e qualidade. A formação em engenharia. Métodos de estudo. Aprendizado e recomendações. Pesquisa. Descoberta e invenção. Direitos de propriedade intelectual. Estudo de soluções alternativas. O computador na engenharia. Otimização. A tomada de decisões. O conceito de projeto. Estudos preliminares. Viabilidade. Projeto básico. Projeto executivo. Execução. Qualidade, prazos e custos. Formas de comunicação. Estrutura de relatórios técnicos. Apresentação gráfica.

*vi.2. Gerência da Inovação, Criação de Empresa de Base Tecnológicas – EEI053*

Desenvolvimento Tecnológico no Brasil. Criação de novas empresas. O problema do "star up". Escolha de idéias. Capital, mercado. Plano de negócios. Produção. Organização da empresa. Crescimento da empresa.

*vi.3. Psicologia e Sociologia Industrial – EEI722*

História da disciplina e as novas abordagens exigidas pelo novo paradigma industrial. Princípios do gerenciamento da motivação e aprendizagem. Dinâmica de grupos, sinergia em equipes, estruturação das relações entre equipes. Os papéis dos engenheiros de Produção no surgimento de uma nova cultura organizacional.

*vii. Termodinâmica Aplicada*

*vii.1. Termodinâmica Aplicada – EEK355*

Substâncias puras. Calor e trabalho. Primeira e Segunda Leis da Termodinâmica. Ciclos motores a vapor e gás. Ciclos de refrigeração por compressão mecânica de vapor. Introdução às Centrais Termoelétricas. Refrigeração industrial e condicionamento de ar.

*viii. Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas*

*viii.1. Resistência dos Materiais – EEA338*

Conceitos de tensão e deformação. Tração, compressão e cisalhamento. Estado plano de tensões e de deformações. Flexão pura, simples e composta. Torção. Cálculo de deslocamento em vigas. Noções de hiperestática. Noções de flambagem. Energia de deformação.

*ix. Processos Químicos e Bioquímicos*

*ix.1. Introdução Indústria Química e a Engenharia de Processos – EQW471*

Importância econômica e caracterização da Indústria Química. Principais setores. Indústria Química mundial e brasileira. Problemas e perspectivas da Indústria Química. Unidades e sistemas de unidades. Variáveis. Balanço material e de energia. Modelagem matemática de equipamentos básicos. Processos químicos orgânicos, inorgânicos e bioquímicos. Tratamento de fluentes líquidos. Tratamento de resíduos sólidos. Poluição atmosférica. Gerenciamento ambiental.

### **C. Conteúdos Específicos**

*i. Processos de Fabricação*

*i.1. Logística – EEI958*

Técnicas de manutenção. A função manutenção. Análise organizacional. Técnicas administrativas para a manutenção. O planejamento da manutenção. Sistemas de informação aplicados à manutenção. O fator humano na manutenção.

*i.2. Engenharia de Processos de Negócios – EEI052*

Paradigma de processos em Engenharia de Produção: Modelagem de organizações produtivas. Ferramentas de análise aplicadas aos modelos gerados. Metodologia de implantação de melhorias processuais. Análise de casos em Engenharia de processos. Apresentação e discussão de *softwares* específicos.

*i.3. Engenharia de Métodos – EEI325*

Métodos de resolução de problemas. Estudos de movimentos. Técnicas de registro e análise do trabalho: técnicas de cronometragem. Evolução da organização da trabalho na fábrica. Ambiente saudável de trabalho. Análise e projetos de situações de trabalho: antropometria, dispositivos de informação e controle. Aspectos cognitivos do trabalho. Aspectos cognitivos do trabalho: prescrito e real.

#### *i.4. Organização e Avaliação do Trabalho – EEI621*

Conceitos e noções básicas. Trabalho, organização do trabalho e avaliação do trabalho. Evolução da organização do trabalho na sociedade capitalista. Estudos do trabalho no Brasil. Escolas de organização do trabalho no século XX. Noções e aplicações. Avaliação do trabalho. Formas de remuneração de mão-de-obra.

#### *i.5. Planejamento das Instalações – EEI754*

Noções de arranjo físico. Metodologia de projeto. Infra-estrutura para projeto de arranjo físico. Aspectos de higiene e segurança dos trabalhos aplicados ao planejamento das instalações.

#### *i.6. Planejamento Estratégico – EEI050*

Ferramentas e técnicas de planejamento. Quando, como, porque e para que planejar. Métodos de planejamento: alternativas, custos, limites. Uso de cenários, planejamento de contingências, alternativas de ação. Limites e críticas dos atuais métodos de planejamento estratégico.

### *ii. Gestão Econômica*

#### *ii.1. Contabilidade Gerencial – EEI735*

Introdução à Contabilidade, com enfoque para a Contabilidade Gerencial. Princípios contábeis geralmente aceitos. Sistemática contábil. Regimes de Contabilidade. Principais demonstrações financeiras: Balanço Patrimonial, Demonstração do Resultado do Exercício. Demonstração das Mutações do Patrimônio Líquido. Demonstração do Fluxo de Caixa e Demonstração de Origens e Aplicações de Recurso. Escrituração. Razonetes em “T”. Balancete.

#### *ii.2. Custos Industriais – EEI837*

Introdução à Contabilidade de Custos. Custos para avaliação de estoques: classificações e nomenclaturas de custos; esquema básico da Contabilidade de Custos; departamentalização e centros de custos; critérios de rateio dos custos indiretos; custos da produção contínua e por ordem; produção conjunta (co-produtos, subprodutos e sucatas); custeio dos estoques. Custos para decisão: margem de contribuição, limitações da capacidade produtiva, relação custo/volume/lucro, ponto de equilíbrio, margem de segurança e alavancagem operacional. custos para controle: custo-padrão; variações de quantidade, preço e mista. Noções gerais de enfoques modernos de apropriação de custos.

#### *ii.3. Administração Financeira – EEI932*

Introdução à administração financeira. Relatórios contábeis. Conceitos fundamentais de matemática financeira. Administração do capital de giro. Administração do capital fixo (introdução ao planejamento financeiro). Análise de índices. Alavancagem financeira, operacional e combinada.

#### *ii.4. Macroeconomia – EEI931*

Elementos de contabilidade nacional: relação entre os déficits públicos, privado e do setor externo. O modelo keynesiano IS-LM-BP, para dado nível dos preços e os efeitos de política fiscal e monetária, tanto em uma economia fechada como em uma economia aberta. As curvas de demanda agregada e oferta agregada por preços variáveis. Problemas de choque de uma economia indexada. Curva de Phillips de curto e longo prazo. Congelamento de preços. Oferta monetária, demanda por moeda e relação entre a oferta monetária, o nível de atividade econômica e a inflação no Brasil e outros países. Determinação de taxa de câmbio. Dívida interna e externa. Modelos de ciclos e crescimento.

#### *ii.5. Economia Brasileira – EEI933*

A formação da economia agro-exportadora. As disparidades regionais. A industrialização brasileira. O processo de substituição de importações. Aspectos recentes. As décadas mais próximas: desequilíbrios e tentativas de estabilização econômica.

*ii.6. Marketing – EEI934*

Introdução ao sistema de marketing. Comportamento do consumidor. Segmentação do mercado. Pesquisa de mercado. Sistemas de informação de marketing. Planejamento estratégico voltado para o mercado. Estratégia de desenvolvimento de novos produtos e do ciclo do produto. Estratégia de preço e comercialização.

*ii.7. Análise de Investimentos – EEI031*

Introdução. Estratégia empresarial e orçamento de capital. O processo de planejamento financeiro corporativo: da geração de propostas ao controle dos gastos de capital. As técnicas de análise e seleção em diferentes condições de disponibilidade de capital, certeza, risco, incerteza.

*ii.8. Análise de Risco de Investimento – EEI034*

Introdução e visão histórica do risco. Estruturação do problema incerto, análise de fluxo de caixa: VPL descontado e TIR. Value at risk de uma carteira de investimentos, simulação Monte Carlo, opções financeiras e títulos públicos.

*ii.9. Projetos Industriais – EEI032*

Estudo de mercado: análise de demanda; técnicas de previsão de demanda. Estudo de escala: técnicas de análise de tamanho; economia de escala. Estudo de localização: transporte e localização; modelos de localização.

*iii. Pesquisa Operacional*

*iii.1. Pesquisa Operacional I – EEI643*

Introdução à P.O.: Histórico e desenvolvimento iniciais. Modelagem em P.O. Programação Linear: Modelagem, o método simplex, dualidade, uso de pacotes computacionais. Modelos de alocação e transporte. Introdução à teoria dos jogos.

*iii.2. Pesquisa Operacional II – EEI744*

Modelagem em grafos. Problemas de grafos em pesquisa operacional. Modelos e algoritmos de programação dinâmica. Modelos de filas de espera. Modelos de estoque.

*iii.3. Simulação – EEI845*

Introdução à simulação. Etapas em um estudo de simulação. Conceitos de modelagem. Diagrama de ciclo de atividades. Abordagem para a programação de simulações. Métodos das três fases. Executivos de simulação. Amostragem de simulação. Geração de números aleatórios. Amostragem aleatória e amostragem descritiva.

*iv. Qualidade*

*iv.1. Controle da Qualidade – EEI753*

Gerenciamento da qualidade total. Auditoria e qualidade. Ferramentas de qualidade. Custos de qualidade.

*iv.2. Gerência da Qualidade – EEI855*

CQTE - Controle de Qualidade Total em Empresa. CEP - Controle Estatístico de Processo. Normas ISO 9.000.

*v. Gerência da Produção*



*v.1. Gerência da Manutenção – EEI959*

Técnicas de manutenção. A função manutenção. Análise organizacional. Técnicas administrativas para a manutenção. O planejamento da manutenção. Sistemas de informação aplicados à manutenção. O fator humano na manutenção.

*v.2. Gerência de Projeto e Engenharia Simultânea – EEI054*

Projeto de novos produtos industriais; tendências competitivas no desenvolvimento de novos produtos; organização para projeto; ciclos de tomada de decisão; paralelismo e concorrência no desenvolvimento de projetos; medidas de desempenho no desenvolvimento de projetos; análise de casos práticos.

*v.3. Planejamento e Controle da Produção I – EEI856*

Histórico. Definições e conceitos em diferentes estruturas e segmentos industriais: organizações e principais funções. Administração de projetos. Planejamento geral de capacidade. Balanceamento de linhas. Previsão de demanda. Planejamento mestre. Controle de estoques.

*v.4. Planejamento e Controle da Produção II – EEI957*

Planejamento dos recursos de manufatura (MRP II). Planejamento das necessidades de distribuição (DRP). Sequenciamento de operações. Controle do chão de fábrica por simulação. Manufatura integrada por computador (CIM). Técnicas industriais japonesas (JIT). Tecnologia de produção otimizada (OPT). Exemplos e experiências fronteiras do conhecimento.

*v.5. Gerência de Recursos Humanos – EEI021*

Historia, princípios básicos e condicionamentos da gerencia de recursos humanos no Brasil. O planejamento e a implementação da gerencia de recursos humanos nas industrias brasileiras.

*vi. Sistemas de Informação*

*vi.1. Engenharia da Informação – EEI652*

Introdução: Engenharia da Informação; Modelos de desenvolvimento de Sistemas de Informação; Planejamento estratégico de Informações; Modelagem de dados; modelagem de atividades; Organização hierárquica e Balanceamento de Modelos; Construção, Implementação e Manutenção de Sistemas.

*vi.2. Gerência da Informação – EEI055*

A era da informação; a informação e as organizações; sistemas computacionais; sistemas de informação; ambientes de sistemas de informação voltados para a produtividade; organização da função informação nas empresas; gerência de desenvolvimento de sistemas de informação.

*vi.3. Sistemas de Produção e Controle Numérico – EEI714*

Histórico sobre automação flexível; fundamentos de CN; tipos de CN; estrutura do sistema de controle; MFCH; a programação automática; formas de utilização do CN; preparação organizacional para introdução do CN; sistemas integrados e o CN; Robóticos, CAD e CAM.

*vi.4. Manufatura Integrada por Computador – EEI815*

Integração. Modelos de CIM. Casos práticos.

*vii. Modalidades ou Opções*

*vii.1. Conservação de Energia – EEE620*

Uso eficiente da energia elétrica. A energia no Brasil; benefícios sócio-ambientais da conservação de energia. Tecnologias envolvidas. Previsão da demanda e conservação; cenários futuros. Consumo da energia, tarifação, instalação e cargas. Análise do consumo e fator de potência. Análise das instalações elétricas; transformadores; motores e circuitos de iluminação.

*vii.2. Desenho de Projeto – EEG502*

Aplicação da computação gráfica à engenharia, normas de desenho para projetos de engenharia, interação entre projetos componentes de um projeto global de engenharia.

*vii.3. Tópicos Especiais em Desenho de Engenharia – EEG503*

Computação gráfica. Modelagem geométrica. Representação gráfica de projetos.

*vii.4. Segurança Privada e Segurança Pública – EEI022*

Teoria do uso da força. Clausewitz, bittner. Segurança Privada: diagnóstico e projeto. Segurança pública: diagnóstico, análise de política e procedimentos. Projeto de Política de Segurança. Defesa Nacional: diagnóstico e relacionamentos.

*vii.5. Economia da Tecnologia – EEI033*

Conceitos e definições: inovação, invenção, idéia, descoberta, tecnologia, pesquisa & desenvolvimento, progresso técnico, transação comercial de importação e transferência de tecnologia. Sistemas de Propriedade de ativos intelectuais: marcas, patentes de invenção, segredo de fábrica, direito do autor, e "copyright", logicial e outras formas ou títulos de ativos intelectuais. Propriedades de ativos intelectuais e comércio internacional: formas características e práticas. Sistemas de Propriedade Intelectual: fundamentos e padrões normativos internacionais (das Convenções de Paris e Berna à Rodada Uruguai do GATT). Propriedade Industrial & Comércio de Intangíveis & Política Industrial e Tecnológica. Comércio internacional de serviços tecnológicos. Os fluxos qualitativos de tecnologia: balança tecnológica. Propriedade Industrial e Comércio de Tecnologia: a experiência brasileira, políticas, prioridades estrutural institucional.

*vii.6. Métodos Quantitativos em Logística – EEI049*

Estudar os processos que determinam a produção e distribuição de bens e serviços, identificando os principais modelos matemáticos disponíveis para tanto e procurando explorar desde a abordagem dos problemas reais identificando os principais parâmetros e variáveis e as simplificações possíveis, até as técnicas de solução, geralmente usando aplicativos computacionais, para resolvê-los. Ao término do curso o aluno deverá estar apto a: identificar problemas logísticos reais e classificá-los dentre os principais tipos de modelos disponíveis para estudá-los; construir modelos para estudo dos problemas saber resolver estes problemas, utilizando ferramentas que agilizem este processo; planejar experimentos e analisar os resultados.

*vii.7. Análise Sistêmica de Empresas e Produtividade – EEI051*

A empresa como sistema. Produtividade e eliminação do desperdício. Eficiência. Sinergia. Diagnóstico da empresa como um todo. Fluxogramas produtivos. Balanços técnicos. Performances dos setores produtivos. Análise de custos. Análise dos departamentos, dos recursos e dos processos produtivos. Diagnósticos dos pontos críticos e atualização dos métodos estudados no curso de Engenharia de Produção. A empresa e sua influência no ambiente externo. O ambiente externo e sua influência na empresa. Estudos de casos, incluindo pequenas e médias empresas.

*vii.8. Gerência da Inovação; Criação de Empresa de Base Tecnológica – EEI053*

Desenvolvimento Tecnológico no Brasil. Criação de novas empresas. O problema do “star up”. Escolha de idéias, mercado. Plano de negócios. Produção. Organização da empresa. Crescimento da empresa.

*vii.9. Tópicos Especiais em Sistemas de Informação – EEI056*

Ementa variável em função do tópico a ser abordado.

*vii.10. Gestão Ambiental da Produção – EEI057*

Interesses e atitudes políticas diante da explosão da temática ambiental. Estratégia ambiental: benefícios. Normalização ambiental. Gestão da Produção numa visão de processos. Sistema de gestão Ambiental. NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004: Objetivo, campo de aplicação. Comprometimento. Avaliação inicial. Estabelecimento da política ambiental. Elaboração do plano de gestão. Identificando os aspectos e impactos ambientais. Documentação. Implantação. Medição. Análise crítica e melhoria. Gestão ambiental: metodologia. Novas competências para a GAP.

*vii.11. Engenharia do Entretenimento – EEI058*

Conceitos. Importância das atividades de entretenimento nas economias modernas. Relações com educação, arte e cultura. Divisão social do trabalho e do entretenimento. Casos: TV, cinema, indústria fonográfica e de espetáculos, parque gráfico e editorial, esportes, turismo, teatro, carnaval, e outras manifestações populares. Visitas. Entretenimento durante o trabalho. O trabalho nas atividades de entretenimento. Projetos em situações reais: oportunidades, legislação, metodologias, documentação.

*vii.12. Humanidades e Ciências Sociais – EEI202*

O pensamento econômico como fator social: uma introdução a economia e a evolução do pensamento econômico. Indústria e sociedade. A administração científica do trabalho e a administração de recursos humanos. Ciência, tecnologia e desenvolvimento. Avaliação social de projetos de engenharia. A noção orgânica e sistêmica do direito.

*vii.13. História da Tecnologia – EEI206*

Tecnologia e ciência, evolução dos conceitos. O homem e o meio ambiente, tecnologia apropriada. Tecnologia pré-histórica. O calcolítico. A metalurgia. Tecnologia na antigüidade. A escola de Alexandria. A idade media e os sistemas de produção, o artesanato. A idade moderna, a manufatura. A energia e sua evolução. Revolução industrial. A administração científica do trabalho. Sistemas de transporte. A eletrônica. Biotecnologia. Evolução e tecnologia. Sistema econômico. O século XIX. A industrialização no Brasil. A era tecnológica.

*vii.14. Desenvolvimento de Processos de Produção – EEI602*

Conceituação de desenvolvimento de processos de produção. Modelos da atividade de projeto de processos. Identificação de clientes e usuários. Definição de necessidades e requisitos. Estabelecimento de especificações do projeto de processos. Desenvolvimento e seleção de concepções. Projeto básico e detalhado. Modelos e protótipos de verificação. Construção e implantação da solução projetada. Considerações sobre mudança organizacional.

*vii.15. Gestão de Projetos Solidários – EEI625*

Metodologia de pesquisa participativa. Elaboração, monitoramento e avaliação de Projetos Solidários, envolvendo: identificação dos problemas, potencialidades e programas de referência; análise da viabilidade técnica, econômica, social e ecológica; processos de tomada de decisão solidárias sobre estratégias, impactos sociais esperados, definição de indicadores de monitoramento de desempenho e resultados. Projetos tecnológicos de interesse social. Estado, Democracia e Bem Estar Social. Empreendimentos de resistência à exclusão social: empresas de autogestão e cooperativas, Ongs, Economia Solidária. Responsabilidade Social Corporativa. Práticas internacionais na promoção dos Direitos Fundamentais dos Trabalhadores e dos Direitos Humanos.

*vii.16. Fundamentos da Engenharia de Petróleo – EEI761*

História e economia do petróleo. Como a Terra foi formada. Origens do petróleo e sua acumulação. As atividades da indústria: exploração, performance e desenvolvimento de reservatórios, perfuração e completação de poços, avaliação de formações, elevação natural e artificial, processamento, transporte, distribuição. Sistemas de produção de petróleo. Contratos e Regulamentação. Noções de ética e profissionalismo.

*vii.17. Gestão de Custos – EEI838*

Introdução aos sistemas de custeio. Sistemas de custos, como parte de um amplo sistema de informações empresariais. Estratégia empresarial e sistemas de custos: um vínculo indispensável. Evolução histórica dos sistemas de custeio: estágios I a V. Custeio convencional (estágio II). Custeio baseado em atividades (estágio III): estudo da metodologia. Custeio baseado em atividades (estágio III): aplicações estratégicas e operacionais. Estudos de casos. Tópicos avançados: ABC (activity based costing)/ ABM(activity based management)/ ABB (activity based budgeting/ ABP (activity based predictive costing)/ABS (activity based scorecarding). Gestão de capacidade (modelo CAM-I). Target costing (custeio alvo). Teoria das restrições (TOC-theory of constraints).

*vii.18. Perfuração e Completação de Poços – EEI862*

Elementos de mecânica das rochas, fluidos de perfuração e completação. Projeto do poço: perfuração, cimentação e revestimentos, coluna de produção. Controle de *blowout*, dano de formação, técnicas de estimulação. Elementos de mecânica das rochas, fluidos de perfuração e completação. Projeto do poço: perfuração, cimentação e revestimentos, coluna de produção. Controle de *blowout*, dano de formação, técnicas de estimulação.

*vii.19. Engenharia de Reservatórios de Petróleo – EEI863*

As relações entre geologia, propriedades básicas da rocha reservatório, fluxo em meios porosos; classificação dos reservatórios de petróleo. Balanço de materiais, análise de reservatórios, deslocamento de fluidos, manutenção de pressão, recuperação primária e métodos avançados de recuperação. Introdução a modelagem e simulação de reservatórios. Introdução aos princípios de estimulação / classificação de reservas.

*vii.20. Relações Industriais – EEI921*

Relações de Trabalho, Engenharia de Produção e diferentes áreas de conhecimento. Os conceitos de Engenharia de Produção e Relações de Trabalho nos contextos históricos, culturais e tecnológicos. As Relações de Trabalho e a Engenharia de Produção no Brasil pós-90: Globalização, progresso técnico e desenvolvimento. A inserção do Brasil neste processo, as relações centro-periferia. Industrialização no Brasil: substituição de importações, consolidação e declínio. Brasil globalizado: flexibilização, desindustrialização, precarização das relações de trabalho e exclusão social. Cenários e perspectivas: os blocos regionais e as empresas globais; a prevalência do setor de serviços; o desemprego e o crescimento do trabalho informal; a difusão dos empreendimentos de resistência à exclusão social.

*vii.21. Ética e Engenharia de Produção – EEI922*

Engenharia de Produção: histórico. A atuação profissional e social do engenheiro e social do Engenheiro de Produção. As decisões ligadas ao exercício da função. Conhecimento, poder e ética. Critérios utilizados nos projetos de engenharia. Valores técnicos e valores humanos.

*vii.22. Gerência de Riscos e Seguros – EEI923*

Teoria do risco. Natureza dos riscos empresariais. Programa de gerenciamento de riscos. Técnicas de identificação e análise de riscos: apr, série de riscos, what-if/check list, hazop, arvore de falhas, diagrama de blocos, arvore de eventos, arvore de causas, técnica de incidentes críticos. Confiabilidade humana. Avaliação e financiamento de riscos. Administração de seguros. Seguros de riscos de engenharia: instalação e montagem, quebra de maquinas e equipamentos, lucros cessantes, riscos operacionais e incêndio e explosões.

*vii.23. Pesquisa Operacional III – EEI946*

Programação linear: método simplex revisado e análise de sensibilidade. Programação inteira: métodos de corte, branch-and-bound. Introdução não linear. Tópicos de teoria da decisão.

*vii.24. Fronteira de Produtividade – EEI947*

Fundamentos Microeconômicos. Otimalidade de Pareto. Função distância de Shepard. Modelagem de Fronteiras por Programação Linear. Modelo de Retornos Constantes de Escala. Modelo de Retornos Variáveis de Escala. Modelo Aditivo e Multiplicativo. Restrições aos Multiplicadores. Eficiência Cruzada. Estudos de caso utilizando softwares (IDEAS, Frontier Analyst)

*vii.25. Métodos Quantitativos Aplicados a Finanças – EEI948*

Noções de mercado de capitais; relação risco e retorno de investimentos; análise e avaliação de performance de carteiras de ativos financeiros; modelos de equilíbrio; mercados futuros e de opções; modos de volatilidade.

*vii.26. Gerência de Produção Cenográfica – EEI950*

Conceituação da indústria de televisão. Introdução aos conceitos de projeto e construção cenográfica. Administração da produção cenográfica: integração do ciclo logístico/operacional, sistemas de informação em administração cenográfica, a filosofia MRP II na produção cenográfica. Projetos cenográficos: criação e desenvolvimento, requisitos de projeto. Processos e gestão de montagens cenográficas: planejamento de cenários em pré-montagem e demais montagens. Tópicos em pesquisa e desenvolvimento de novos materiais para cenografia.

*vii.27. Sistemas de Transportes – EEI951*

Funções, características e importância dos transportes. Definição do problema. Levantamento de dados. Estudo da demanda. Gerenciamento. Indicadores de desempenho. Componentes de custos e tarifas. Novas alternativas e tecnologias.

*vii.28. Materiais e Engenharia de Produção – EEI952*

Conceitos básicos, estrutura, resistência e propriedades gerais dos materiais. Correlação: propriedades do material versus desempenho do produto. Critérios para a seleção de material, aspectos normativos e legais. Classificação de material por famílias: ligas metálicas, aglomerados minerais, resinas plásticas, processos de obtenção. Principais processos de conformação: fundição, deformação plástica e usinagem, para a produção de objetos industrializados.

*vii.29. Avaliação Econômica de Projetos de Óleo e Gás – EEI964*

Avaliação econômica de projetos de óleo e gás sob condições de certeza e incerteza. Valor do dinheiro no tempo, suposições de taxa de desconto, medidas de lucratividade de projetos, custos e taxações; análise de decisões: árvores de decisão, análise bayesiana, valor da informação; análise de risco: simulação de fluxo de caixa por Monte Carlo, Funções de Utilidade, Equivalente Certo.

*vii.30. Regulamentação e Legislação de Petróleo – EEI965*

Apresentação e análise do arcabouço legal e regulatório que governa o processo de abertura do setor de petróleo no Brasil; estudo do regime de concessão em comparação com outros tipos de regimes de exploração e produção de petróleo praticados no mundo. Apresentação e discussão de modelos de contratos de parcerias no segmento upstream, considerando, particularmente, a experiência da Petrobras.

*vii.31. Economia do Petróleo – EEI966*

Energia, crescimento e sociedade, Balanço Energético Nacional, geopolítica da energia, história econômica do setor de hidrocarbonetos, evolução dos sistemas tecnológicos de exploração & produção, a crise do petróleo, o contra-choque petrolífero, estratégias de empresa

e políticas de governo para o setor, competição na indústria do petróleo e regulação na indústria de gás natural. Comércio do petróleo e do gás natural; Opep, mercado spot e futuro. Concessões, licenças, parcerias, *joint ventures*.

*vii.32. Engenharia do Gás Natural – EEI967*

Origem e composição do gás natural. Reservatórios de gás natural: determinação de volumes, comportamento de fases, balanço de materiais. Perfilagem. Análise de produção. Processamento do gás natural: separação de fases, desidratação, compressão, transporte e armazenagem. Redes de gás natural. Usos e aplicações do gás natural.

*vii.33. Gestão de Operações na Exploração e Produção de Petróleo – EEI968*

Geopolítica do petróleo. Operações de perfuração. Operações de completação. Operações na elevação de petróleo. Processamento e separação de fluidos. Tratamento de gás natural. Segurança industrial e ambiental. Controles: sistemas de gestão, relatórios de reservas, produção, medição de fluidos. Tributação. Orçamentos. Auditorias.

*vii.34. Estratégia nos Setores Petróleo e Gás Natural – EEI969*

Introdução à estratégia corporativa. Análise estratégica. O negócio do gás natural na economia brasileira e América Latina. O setor petróleo e as empresas do setor no Brasil e no Mundo. A nova configuração do setor petróleo no Brasil. Escolha estratégica e implementação da estratégia.

*vii.35. Tecnologia do Calor – EEK340*

Misturas de gases ideais e propriedades termodinâmicas. Combustíveis, reações de combustão. Estequiometria. Análise de Orsat. Entalpia de formação. Calor liberado em reações químicas. Temperatura de chama adiabática. Lei da termodinâmica aplicada a processos reativos. Avaliação de processos térmicos. Balanço térmico. Caldeiras tiragem natural. Fundamento de ar condicionado, Psicrometria. Análise de processos psicrométricos. Carga térmica condições internas e externas de projeto. Noções de elementos de projeto. Ciclos de refrigeração e ar condicionado.

*vii.36. Máquinas Térmicas – EEK413*

Histórico de máquinas térmicas. Ciclos a vapor, ar Stirling, Otto, Rankie, Brayton, Diesel, máquinas a vapor e compressores alternativos. Motores de combustão Interna e Externa; Comparações. Cálculos práticos em máquinas térmicas. Conceitos de disponibilidade em Máquinas. Estudo sucinto de componentes periféricos em motores. Novas perspectivas e desenvolvimento em máquinas térmicas.

*vii.37. Refrigeração Industrial – EEK506*

Propriedades dos refrigerantes-compressores de refrigeração- evaporadores-condensadores-sistemas de controle-tubulações-acessórios-instalações frigoríficas.

*vii.38. Refrigeração e Ar Condicionado – EEK507*

Refrigeração por compressão mecânica de vapor – ciclo básico e suas principais alterações; estudo descritivo e funcional dos compressores aplicados em refrigeração, dos condensadores, dos evaporadores e dispositivos de expansão. Os refrigerantes e óleos lubrificantes. Tubulações e elementos de controle. Projeto de câmaras frigoríficas. Refrigeração por absorção, análise termodinâmica e estudo descritivo das máquinas de brometo de lítio-água e amônia-água. Refrigeração por adsorção. Refrigeração magnética. Refrigeração por termocompressão. Conforto térmico e qualidade do ar interno. Processos psicrométricos em sistemas de condicionamento de ar. Estudo descritivo dos principais sistemas e componentes dos sistemas de condicionamento de ar. Estudo descritivo dos principais sistemas e componentes dos sistemas de condicionamento de ar. Cálculo da carga térmica, métodos da função de transferência e séries temporais radiantes. Sistemas de distribuição de ar. Projeto de rede de dutos e especificação das bocas de insuflamento. Projeto de ambientes.

*vii.39. Instrumentação e Controle – EEK509*

Conceitos básicos; usos dos instrumentos, análise experimental, monitoração, controle, precisão, sinais de entrada estudo dos principais instrumentos de medição de pressão, temperatura, vazão, nível, espessura, condutividade, ph.(Manômetros de peso morto, tubos em U, transdutores de pressão, vacuômetros, tubos de bourdon), (termômetros de vidros, de vapor, de gás, termopares, termistores, termômetro de platina, pirômetros), (ventures, bocais, placa de orifício, rotâmetros, eletromagnéticos, empuxo, fita, visores de nível, condutividade, etc).

*vii.40. Sistema de Utilidades Industriais – EEK522*

Seleção de ciclos térmicos. Equipamentos de ciclos termoelétricos industriais. Condicionamento de água para indústria. Distribuição de vapor. Distribuição de ar comprimido

*vii.41. Fontes Alternativas de Energia – EEK525*

Balanco energético brasileiro e mundial. Energia solar. Energia eólica. Energia das marés. Biomassa recente. Usinas de baixa queda. Álcool. Carvão. Energia nuclear.

*vii.42. Introdução à Propriedade industrial e Transferência de Tecnologia – EET106*

Propriedade industrial. O sistema de patentes. A legislação brasileira. Classificação internacional de patentes. Requisitos de patenteabilidade de uma invenção. O pedido de patente. O sistema marcário. Transferência e contratos de tecnologia.

*vii.43. Normalização e Certificação da Qualidade – EET491*

Origens da normalização. Normalização e desenvolvimento tecnológico. Sistemas internacionais e regionais de normalização. Metrologia. Sistema internacional de unidades. Conceituação e importância de qualidade. Critérios de garantia e aspectos de inspeção de controle de qualidade e circuitos de controle de qualidade.

*vii.44. Capacitação em Normalização – EEW016*

Tecnologia Industrial Básica. Fundamentos da Normalização. Noções Básicas de Metrologia. Noções Básicas de Avaliação de Conformidade. Regras para a Estrutura de Normas Técnicas. Redação e Apresentação de Normas Técnicas.

*vii.45. Tópicos Especiais Engenharia – EEW515*

Conteúdo variado.

## **D. Complementação das Diretrizes Curriculares**

*i. Estágio Obrigatório – EEWU00*

Estágio curricular obrigatório, com 160 horas de duração, em empresas ou instituições credenciadas e sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade.

*ii. Projeto de Graduação – EEWX00*

Escolha do tema, pesquisa bibliográfica. Definição. Planejamento do projeto. Execução do anteprojeto. Avaliação dos resultados. Apresentação. Defesa do projeto.

*iii. Atividades Acadêmicas Optativas*

*Grupo 2 – Atividades Complementares Especiais (ACE)*

Todo aluno do Curso deverá cumprir um mínimo de 405 horas, equivalente a no mínimo 10% do total de créditos exigidos para a graduação, em atividades complementares de acordo com a Lei 10.172 que aprova o Plano Nacional de Educação.