



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA**

Do: Instituto de Tecnologia – ITEC/UFGPA  
Para: Coordenadoria de Avaliação e Currículo – DAC/PROEG

Belém, 11 de Agosto de 2008.

Segue em anexo a nova proposta de Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Industrial com as devidas adequações visando atender as recomendações da Coordenadoria de Avaliação e Currículo.

Esclareço que, dentre as possíveis cidades sugeridas pela comissão de elaboração do **referido Projeto, o local de implantação do Curso será na cidade de Barcarena.**

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Augusto Lima Barreiros

Diretor do ITEC



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA**

## **PROPOSTA DE PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL**

### **1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO**

#### **1.1 Prólogo da Comissão**

O Diretor do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará (ITEC/UFPA) criou uma comissão representativa das engenharias, constituída pelos Professores: Jorge de Araújo Ichihara, José Ribamar Trabulo de Souza, Orlando Fonseca Silva e Maria de Fátima Mendes Leal e coordenada pelo Vice-Diretor do ITEC, para (a) avaliar a viabilidade estratégica da criação de um curso de Engenharia Industrial no nordeste do Estado, capaz de contribuir com o desenvolvimento local e regional; e (b) elaborar o necessário projeto político e pedagógico. A comissão trabalha sem remuneração adicional, mas com contagem de carga horária e formalizações devidas. Este texto resume as conclusões dessa comissão.

A comissão considera importantíssima a criação do curso em evidência, considerando, dentre outros, os seguintes motivos: que no Estado do Pará não existe um curso de graduação com essas características, e que é missão da UFPA oferecer contribuição ao desenvolvimento industrial regional; que é importante capacitar profissionais do próprio Estado do Pará para o trabalho nas empresas fabris aqui estabelecidas, minimizando a dependência externa e dando oportunidade para os paraenses; que os cursos de Engenharia Industrial, no Brasil e no mundo, situam-se entre os principais captadores de investimentos para o desenvolvimento acadêmico, e, notadamente, do estreitamento das relações de interação universidade-empresa; que os cursos ligados à Engenharia Industrial estão entre os que apresentam maiores demandas nos vestibulares nacionais; que é interessante para a UFPA ocupar lacunas importantes nas áreas estratégicas, sob pena de falhar na oferta daquilo que é interessante para a região; e que existe capacidade e competência entre os recursos humanos da UFPA para dar apoio à implantação e aos seus primeiros anos de funcionamento;

Quanto à localização, os cursos de Engenharia Industrial, no Brasil e no mundo, são implantados em capitais estaduais ou em cidades interioranas com desenvolvimento industrial importante a curto, médio e/ou longo prazo; que esse desenvolvimento industrial é caracterizado por uma cadeia produtiva, um pólo industrial ou um sistema produtivo local/regional estratégico; que a proximidade física com a indústria e com órgãos governamentais de impacto para a indústria é condição necessária para o bom funcionamento integrado, rápido e de baixo custo.

O ITEC é o instituto da UFPA cuja missão é o desenvolvimento acadêmico das Engenharias e a integração com a indústria. Possui quatro décadas, nas quais conseguiu adquirir respeitabilidade e credibilidade junto a empresas, instituições de

ensino, órgãos governamentais e sociedade, em termos nacionais e internacionais. Tem sido o instituto da UFPA que mais tem atraído recursos de pesquisa e extensão, notadamente junto aos órgãos financiadores governamentais e empresas privadas. Os caminhos e as iniciativas estratégicos originadas no ITEC têm sempre a premissa de zelar pelo seu nome, de maneira a continuar a gozar dos benefícios de sua história de decisões acertadas.

A comissão elaborou suas conclusões isenta de motivações políticas universitárias internas à UFPA e com conhecimentos, competências, habilidades e atitudes necessárias ao desenvolvimento do seu trabalho. E, em nome do melhor funcionamento junto aos principais atores envolvidos, da contribuição para o desenvolvimento local/regional, da manutenção da credibilidade do ITEC e de seu ativo intelectual, e, inclusive do menor custo/benefício dos investimentos governamentais envolvidos, conclui que no Nordeste do Pará, seis cidades poderiam sediar o curso: **Belém**, pela sua importância estratégica e administrativa no estado, **Ananindeua**, **Marituba**, **Benevides**, **Barcarena**, e **Castanhal**.

A comissão elaborou o projeto pedagógico para a implantação em uma das cidades citadas, que guardam entre si as justificativas adequadas. A comissão considera que a implantação em cidades industrialmente inexpressivas ou fora da capital do Estado, abalará profundamente a credibilidade do ITEC junto à academia nacional e internacional, bem como junto ao empresariado, colocaria em risco algo que levou décadas para conseguir, ferindo os brios do ativo intelectual desse instituto. Ao criar um curso em cidades inexpressivas industrialmente, dificultaria até as próprias justificativas aos requerimentos de financiamentos à infra-estrutura, à pesquisa e à extensão, que seriam pilares essenciais de vida útil longa.

## **1.2 Justificativa da Necessidade de Formação de Recursos Humanos na Área**

Produzir na indústria é mais que simplesmente utilizar conhecimento científico e tecnológico. É necessário integrar questões de naturezas diversas, atentando para critérios de qualidade, eficiência, custos, fatores humanos e fatores ambientais, entre outros.

A Engenharia Industrial, ao voltar a sua ênfase para as dimensões do produto e do sistema produtivo, veicula-se fortemente com as idéias de projetar produtos, viabilizar produtos, projetar sistemas produtivos, viabilizar sistemas produtivos, planejar a produção, produzir e distribuir produtos que a sociedade valoriza. Essas atividades, tratadas em profundidade e de forma integrada pela Engenharia Industrial, são fundamentais para a elevação da competitividade do país.

A Engenharia Industrial é um dos pilares do desenvolvimento industrial mundial neste século, como demonstrado pelo exemplo dos Estados Unidos e do Japão. Como visto anteriormente, o desenvolvimento da Engenharia Industrial ocorreu em interação virtuosa com a prática na indústria e hoje se estende a outros setores, como o de serviços. A formação de engenheiros industriais, desse modo, potencializa e abre novas condições para o desenvolvimento industrial e de serviços no estado e na região Amazônica.

A Engenharia Industrial é o lócus de nascimento, desenvolvimento e implementação qualificada dos conceitos e métodos contemporâneos de Inovação, Qualidade e Produtividade, sendo estes objetivos centrais de atuação profissional do engenheiro industrial. A necessidade de profissionais qualificados nessas áreas, fato hoje notório, remete à necessidade da formação de profissionais de Engenharia Industrial em nível de graduação. A formação de engenheiros industriais na UFPA

está em sintonia com o desenvolvimento das iniciativas de qualidade e produtividade no estado, onde a UFPA é uma instituição líder na área.

A UFPA possui capacidade docente de iniciar e implementar o curso de graduação em Engenharia Industrial. Existem, desse modo, as bases acadêmicas e docentes para a realização do curso.

A UFPA necessita dar resposta à sociedade em sua evolução sócio-econômica e em suas novas necessidades decorrentes dos novos tempos, tecnologias e profissões. O curso de graduação em Engenharia Industrial vem atender a esta demanda.

A UFPA necessita oferecer alternativas de formação profissional superior sintonizadas com as novas realidades do mercado de trabalho. O profissional de Engenharia Industrial é um profissional de alta empregabilidade e embora sem estatísticas oficiais no Brasil, os dados relativos aos Estados Unidos mostram que não há registro de engenheiros industriais que não alcancem o emprego para atuar em sua área. Os dados de vestibular nas Universidades onde há Engenharia Industrial mostram este quadro - é o terceiro ou quarto curso mais disputado nestas instituições. A graduação em Engenharia Industrial contribui para a formação de profissionais com reais possibilidades de atividade que gere renda e ao mesmo tempo contribui para a recuperação do prestígio e qualidade da graduação em engenharia.

A área de atuação da Engenharia Industrial é de excepcional importância para o país. Na verdade o desenvolvimento do Brasil depende em larga escala da capacidade de seu parque industrial de avançar em direção a maior inovação, qualidade e produtividade. Os meios e as ferramentas para atingir esses objetivos são o tema central de estudo da Engenharia Industrial.

Programas de Engenharia Industrial tem a potencialidade de disseminar conhecimentos básicos referentes ao projeto, instalação e melhoria de sistemas integrados de homens, equipamentos e materiais, proporcionando a formação para a indústria de engenheiros capazes de administrar e controlar sistemas industriais.

Manter uma Escola de Engenharia atualizada, voltada para as questões de Inovação, Qualidade e Produtividade, é de importância vital para o desenvolvimento industrial do Estado do Pará e do Brasil. Um curso de Engenharia Industrial atualizado pode fornecer os recursos humanos imprescindíveis ao desenvolvimento de um parque industrial competitivo em nível internacional.

### **1.3 Benefícios Esperados com a Criação do Curso**

Benefícios para a UFPA:

- A formação de engenheiros industriais colocará a UFPA em sintonia com o desenvolvimento das iniciativas de excelência produtiva industrial no estado, onde a UFPA é a instituição líder em ensino, pesquisa e extensão universitária;
- O ITEC/UFPA de Belém possui capacidade docente para ministrar o curso de graduação em Engenharia Industrial, nos anos iniciais, quando o corpo docente local ainda não estiver completo. Existe forte base acadêmica e docente para a realização do curso, que está em estado potencial ou com atuações isoladas;
- A UFPA necessita dar resposta à sociedade em evolução sócio-econômica e em novas necessidades decorrentes dos novos tempos, tecnologias e profissões. O curso de graduação em Engenharia Industrial vem atender a esta demanda;
- Um curso de Engenharia Industrial virá a constituir uma base de estudos para questões de interesse estratégico para o desenvolvimento sustentável industrial da Amazônia;

- O profissional formado poderá atender à demanda de conhecimentos administrativos e gerenciais das Engenharias tradicionais, criando um sistema mais completo de ensino em Engenharia, como em outras universidades;
- A oferta futura de cursos de especialização, mestrado e doutorado, será uma opção aos profissionais graduados pelas outras engenharias e Arquitetura;
- Estimulará a cooperação entre as faculdades de Engenharia do instituto de tecnologia, em prol de pesquisa e extensão;
- Contribuirá com a manutenção da Liderança e da Representatividade da UFPA na região Amazônica;
- À exemplo de outros estados do Brasil e de outros países constituirá importante elo entre a academia e as empresas e governos, atraindo projetos e financiamentos;
- Oferecimento de mais uma alternativa de engenharia, suprimindo uma importante lacuna regional e contribuindo na diversificação da formação acadêmica;
- O projeto possibilita uma melhor reorientação do capital intelectual da universidade, o qual foi modelado segundo preceitos de algumas décadas atrás. Assim aconteceu recentemente com o Curso de Engenharia Elétrica da UFPA, no qual os docentes mais ligados ao software, área tão importante quanto a original, foram reorientados para o curso de Engenharia de Software. Estes movimentos suprem as lacunas mais recentes da universidade;

#### Benefícios para Empresas:

- Capacitação de pessoal com baixo custo, por se tratar de uma universidade pública;
- Poder contar com o maior ativo intelectual docente da Região Norte (UFPA);
- Os trabalhos terminais de curso poderão constituir solução continuada de problemas das empresas;
- Imagem perante a sociedade – investimento em curso universitário e plano de capacitação;
- Estudar vantagens no fisco pelo incentivo a atividades educacionais;
- Ter acesso fácil a laboratórios capazes de desenvolver estudos permanentes na indústria;
- Constituir, no futuro próximo e em colaboração com o Campus de Belém, um centro de pesquisa em pós-graduação, capaz de desenvolver ou adequar metodologias de última geração;
- As empresas terão voz ativa, mediante a Assembléia Geral, na elaboração dos planos estratégicos e operacionais do curso;
- Ampliar o potencial profissional para futuras seleções e contratações;
- Participar de uma tendência crescente no mundo: a associação de empresas com universidades, de maneira mais eficiente e de baixo custo.

#### 1.4 Justificativa para um Projeto Pedagógico

Ao buscar a raiz etimológica, do termo projeto, pode-se encontrar sua origem no latim *projectu*, particípio passado do verbo *projicere*, que tem por significado, lançar para diante. “ todo projeto supõe rupturas com o presente e promessa com o futuro. Projetar significa tentar quebrar um estado confortável para arriscar-se, atravessar um período de instabilidade e buscar uma nova estabilidade em função da promessa que cada projeto contém de estado melhor do que o presente .” (Gadotti, 1994).

O Projeto Pedagógico é mais do que a necessidade de responder a uma solicitação formal. É a reflexão e a contínua expressão de idéias sobre a educação superior, sobre a universidade e sua função social, sobre o curso, sobre o ensino,

sobre a pesquisa e sua relação com o ensino, sobre a extensão e sua relação com o currículo, sobre a relação teoria e prática.

Assim, o projeto pedagógico tem como pressuposto criar possibilidades de ruptura com a homogeneização, a fragmentação e a hierarquização do cotidiano acadêmico, à medida que busca vislumbrar novas possibilidades de organização do trabalho pedagógico.

Em todo projeto, duas dimensões são fundamentais: a política e a pedagógica. Ambas constituem um binômio indissociável, na qual há uma relação recíproca entre elas. Seguindo esta lógica, o projeto é político quando assume um compromisso com a formação do cidadão para a sociedade. (Veiga, 1997).

A dimensão pedagógica, por sua vez, está voltada à definição de ações educativas necessárias para que os cursos/instituições diagnostiquem, planejem e ajam de acordo com suas metas e intenções. Neste sentido, no pedagógico “reside à possibilidade da efetivação da intencionalidade da escola, que é a formação do cidadão participativo, responsável, compromissado, crítico e criativo.” (Veiga, 1997).

Nesta perspectiva, este Projeto Pedagógico consiste no planejamento e realizações de ações conjuntas voltadas para um compromisso coletivo com a qualidade do ensino na formação do acadêmico. Sintetizando, caracteriza a trajetória a ser trilhada por todos aqueles que estão diretamente envolvidos com o curso (alunos, professores, direções, coordenação). Têm por finalidade orientar o processo educativo no sentido de se construir a missão, os objetivos e as diretrizes que por sua vez irão nortear as ações teóricas e práticas no respectivo curso.

Considera-se que refletir a vocação e a missão do curso significa o passo inicial na concretização de um Projeto Pedagógico. Reflexões como: que tipo de profissional deseja-se formar? Qual o perfil deste profissional? O que se espera dos alunos: Competência técnica? Espírito crítico? Responsabilidade social? Desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas? Senso de cooperação? Capacidade de intervir criticamente na realidade? Ser reflexivo e flexível? Saber lidar com as diferenças? são uma constante no curso.

Portanto, o grande desafio que se coloca através deste Projeto Pedagógico é o pensamento sobre a formação, de maneira a propiciar em um segundo momento a pesquisa e a extensão. Avaliar se o tipo de formação atende as necessidades da indústria, dos governos e da comunidade. Ao mesmo tempo em que a formação está direcionada para o mercado de trabalho, existe também a preocupação com a formação humana.

Nesta perspectiva, o presente registro pode expressar a priori a efetivação de um trabalho coletivo e dialogado, de discussão e reflexão, de contradições e consensos, avanços e recuos. O resultado deste debate gerou este documento que norteia as diretrizes do curso de Engenharia Industrial.

Uma vez estabelecida a missão, os objetivos e as metas, os outros aspectos constituintes foram se delineando, expressando um processo vivo, dinâmico elaborado em um cotidiano marcado por diferentes momentos e movimentos.

Assim, a concepção de Projeto Pedagógico que norteia as discussões e reflexões sistematizadas neste texto, fundamenta-se na idéia de processo, de coletividade, de movimento, cuja essência manifesta-se na qualificação das ações docentes.

Mas, também convém lembrar que “o projeto não é algo que é construído e em seguida arquivado ou encaminhado às autoridades educacionais como prova do

cumprimento de tarefas burocráticas. Ele é construído e vivenciado em todos os momentos, por todos os envolvidos com o processo educativo.” (Veiga,1997)

Portanto, este projeto é uma ação com intenção clara e explícita, um compromisso assumido com o coletivo. Dessa forma, a construção do Projeto Pedagógico do curso, primou pela transparência das intenções, dos anseios e das propostas da comunidade acadêmica, no sentido de fornecer alicerces e princípios para a elaboração do Projeto Institucional.

## **2. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO**

A Engenharia Industrial está relacionada com desenho, instalação e melhoramento operacional de sistemas integrados de homens, máquinas, materiais e equipamentos da área industrial. Utiliza conhecimentos de áreas como Matemática, Física, Ciências da Engenharia e Ciências Sociais, para especificar, prever e avaliar os resultados obtidos de tais sistemas.

Além de ser uma área da engenharia relativamente nova no País, a Engenharia Industrial apresenta uma abordagem diferente das engenharias tradicionais no seu escopo. Enquanto estas se fundam sobre áreas de conhecimento diretamente assentadas nas ciências da natureza, como mecânica, elétrica ou metalurgia, aquela estabelece desde o início um vínculo forte com as ciências humanas, com o homem na complexidade do seu "produzir", sem perder, no entanto, o seu vínculo tecnológico que garante à Engenharia Industrial atuar nas interfaces da Tecnologia com a Administração, a Economia, a Psicologia Industrial, a Matemática Aplicada, a Computação e outras disciplinas de que se utiliza.

Por outro lado, com a tendência de globalização da economia e a sua conseqüente exigência de crescente competitividade dos agentes econômicos (empresas e indivíduos), o papel mais generalista e sistêmico do engenheiro industrial, orientado para a gestão de sistemas produtivos industriais, o torna um dos engenheiros mais procurados pelo atual mercado de trabalho brasileiro.

Assim, a concepção, a criação, a gerência, operação de fábricas, de processos e produtos industriais, bem como de seus serviços e políticas governamentais, entre outras atividades, se situam no âmbito da Engenharia Industrial.

A Engenharia Industrial surgiu com o desenvolvimento da Revolução Industrial e particularmente com a necessidade de organizar e administrar complexos sistemas de produção industrial a partir do século XIX. Em grande medida, porém, a Engenharia Industrial surgiu no início do século XX e tem como lócus principal a indústria metal-mecânica. Em sua origem estão nomes como Frederick W. Taylor, Frank e Lilian Gilbreth, Henry Gantt, Walter A. Shewart, Henry Fayol, Henry Ford, e outros.

No Brasil, a habilitação Engenharia Industrial está regulamentada pela resolução 11/2002 de 11 de março de 2002 do CNE/CES. O pensar sobre o curso no Brasil segue principalmente a orientação norte-americana e destina-se a atender às demandas da industrialização brasileira que ganhou impulso no pós-guerra.

A Engenharia Industrial seguiu o mesmo caminho de outras habilitações de engenharia como Engenharia Sanitária, Engenharia de Alimentos, as quais partindo de uma área acabaram por constituir-se em uma habilitação própria.

Mas, embora a Engenharia Industrial constitua-se uma habilitação específica, com suas características próprias independente de área, seu desenho curricular exige uma formação mínima nos processos e sistemas em uma ou mais das grandes áreas clássicas da engenharia no Brasil: civil, elétrica, mecânica, metalúrgica, minas e

química. Embora essa preocupação tenha se originado nos anos 70 devido à tradição da engenharia brasileira, ela hoje faz sentido em outro aspecto para o desenvolvimento da qualificação do engenheiro industrial nos conceitos e métodos através da aplicação prática em alguma tecnologia, além do conhecimento mínimo dos vários ramos industriais e de serviço, campos de atuação potencial do engenheiro industrial em sua especialidade.

Este projeto de curso responde positivamente a estes pontos fornecendo uma formação mínima em uma ou mais das áreas tecnológicas existentes na Engenharia Industrial e possibilitando a este engenheiro adquirir uma formação adicional em todas as áreas tecnológicas de acordo com seu interesse. Para o profissional, esta também é uma forma de aumentar sua empregabilidade através de uma maior qualificação e conhecimento de tecnologias.

Para um maior entendimento da Engenharia Industrial, é necessário um maior detalhamento em seus objetivos, escopo de atuação e áreas específicas. A Engenharia Industrial evoluiu de modo dinâmico e de mútuo impulso, com o desenvolvimento da indústria e recentemente do setor de serviços. Desse modo, seus objetivos centrais de trabalho acompanham e impulsionam a evolução da prática industrial. O trabalho de Engenheiro industrial contemporâneo está embasado em cinco objetivos centrais: a) aumentar a produtividade, b) melhorar a qualidade, c) atuar no tempo adequado, d) aumentar a flexibilidade produtiva, e e) promover inovações.

Para alcançar seus objetivos centrais, os quais acompanham ou antecipam o contexto da indústria, a Engenharia Industrial atua na concepção, implementação e melhoria de sistemas que resultem na industrialização de bens ou serviços. Especificamente, os métodos da Engenharia Industrial são dirigidos aos quatro componentes básicos: a) trabalho; b) materiais; c) tecnologia; e d) informação.

A evolução da Engenharia Industrial levou à definição clássica de quatro grandes áreas de formação, as quais fazem parte do conjunto de instrumentos do Engenheiro industrial contemporâneo: a) Engenharia do Trabalho; b) Gerência da Produção; c) Métodos Quantitativos; e d) Projetos Industriais/Engenharia Econômica. Embora situadas dentro da Gerência da Industrial, nas décadas recentes, tem-se desenvolvido uma área específica relacionada à Inovação Tecnológica. Do mesmo modo, as atividades de Engenharia de Projetos de Novos Produtos e Projeto de Sistemas de Produção poderiam ser também consideradas como áreas específicas. Estas áreas atuam no sentido convergente aos objetivos centrais da Engenharia Industrial na concepção, implementação e melhoria de sistemas industriais.

- Ficha técnica do curso:
  - Curso: Curso de Engenharia Industrial
  - Local de Funcionamento: Barcarena/Pa.
  - Forma de Ingresso: Vestibular
  - Número de vagas: 40 por ano
  - Turno de funcionamento: Integral (vespertino e noturno)
  - Forma / Modalidade de oferta: Modular
  - Habilitação: Engenharia Industrial
  - Título conferido: Engenheiro Industrial
  - Duração: 10 semestres.
  - Carga horária: 3.885
  - Período letivo: Extensivo
  - Regime acadêmico de matrícula: Seriado



- Atos normativos:
- Avaliações externas: ENADE

### **3. DIRETRIZES CURRICULARES DO CURSO**

#### **3.1 Fundamentos Norteadores**

##### **3.1.1. Concepção de Educação Universitária**

A educação é um termo que se apresenta de forma genérica e ampla. Em muitos contextos, fala-se em educação, educar, ser educado, educação universitária...

Mas o que significam essas palavras? Que conceitos se formam a partir desse conjunto de letras?

Para Alvaro Pinto, “a educação é um processo contínuo no indivíduo. Não pode ser contida dentro de limites pré-fixados. Em virtude do seu caráter criador do saber, que todo saber possui, o homem que adquire conhecimento é levado naturalmente a desejar ir mais além daquilo que lhe é ensinado.” (PINTO, 1988)

Nesses termos, se a busca for realizada sobre o sentido etimológico, a origem do termo educação é ex-ducere, do latim, significa “tirar de dentro de”.

No contexto da Instituição UFPA, a educação é entendida no sentido de formação, que se desenvolve por meio dos processos de ensino e aprendizagem. Ou seja, a educação está vinculada ao mundo do trabalho e à responsabilidade social, que pelo processo educativo visa preparar o acadêmico para o exercício consciente da cidadania, da ética, do humanismo e a sua qualificação para o mercado de trabalho.

Para que esta formação integral se efetive, se faz necessária a consonância e sintonia entre as transformações sociais, intelectuais, tecnológicas, políticas, científicas e as ações que orientam o projeto educativo.

Em síntese, a concepção de educação que orienta as ações no curso caracteriza-se com uma visão de processo permanente e contínuo, que prima por realizações participativas, reflexivas, criadoras e da apropriação dos conhecimentos socialmente produzidos - tecnológico e científico – nas diferentes áreas do saber.

Em suma, pode-se dizer que a educação é um processo que consiste na construção concreta do homem. Ou seja, "A educação é a práxis para a mudança do indivíduo e da sociedade, portanto, é um processo dialético, político, científico, cultural, de natureza bio-psico-social que busca, seleciona e difunde valores." (Schlikmann, 1994)

A educação é o alicerce do desenvolvimento pessoal profissional e sócio-político na direção do processo de aprendizagem contínua e de formação humana. Nestes termos, fornece subsídios para a constituição/desenvolvimento integral do ser humano.

Neste sentido, a instituição é o lócus responsável e fundamental para promover o processo de educação dos seres, espaço para a formação dos indivíduos; construção do conhecimento; exercício da cidadania e autonomia e, de compromisso/responsabilidade com a transformação social. Em síntese, é o local para o fomento de ações; para a construção e o exercício do saber, da autonomia, da responsabilidade, da ética, ou seja, do desenvolvimento pessoal, profissional e social do acadêmico.

Neste contexto, a Universidade assume um papel imprescindível no processo de aprendizagem e formação humana, construindo os alicerces do conhecimento

teórico, social e metodológico que constituirão o fundamento para o desenvolvimento integral do ser, com vistas à promoção da qualidade de vida pessoal e social.

Nesta perspectiva, o conceito de educação universitária, objetiva a formação de profissionais voltados para as exigências dos valores do contexto social, considerando as transformações nos campos das ciências e tecnologias e as necessidades do mundo do trabalho.

### **3.1.2 Ação Pedagógica**

A ação pedagógica do curso vem sendo desenvolvida a partir das reflexões e discussões realizadas junto ao corpo docente com base nos resultados dos estudos e práticas realizados, bem como, a partir dos indicadores pontuados na Avaliação Institucional. Está fundamentada em concepções que foram sendo construídas coletivamente, tendo a Missão Institucional como eixo norteador. Desse modo, busca expressar em suas ações cotidianas os princípios da missão da UFPA.

Nesta ótica, entendemos que a princípio se faz necessário compreender e ter claro a concepção de conhecimento que subsidia o saber-fazer pedagógico desenvolvido na universidade.

O mundo está inserido definitivamente na era do conhecimento. Adquiri-lo é cada vez mais uma necessidade, aplicá-lo é uma questão de inteligência, sensibilidade, grande esforço. Praticar o que se sabe talvez seja mais difícil do que saber o que se deve praticar, mas somos humanos e portanto capazes.

Nessa perspectiva de busca incessante pelo conhecimento, estamos nos questionando sobre o que é o conhecimento? Que instrumento de poder é este? Como ele se processa e influencia a vida das pessoas?

Inicialmente é preciso ter clareza e consciência que o conhecimento não é algo dado, que está pronto e acabado em cada ser, como acreditavam os Inatistas. Tampouco é algo que está, meramente, presente no objeto, como defendiam os Empiristas.

Hoje com as contribuições vindas da área do desenvolvimento, dentre alguns autores citamos Piaget, Vygotsky, Wallon, é sabido que o conhecimento não é algo que já está pronto seja no sujeito ou no objeto, mas sim é algo que está em constante movimento na interação sujeito – objeto – e meio, conforme os princípios e a corrente teórica abordada.

Segundo as palavras de Elvira Lima, em palestra proferida, “o conhecimento no indivíduo não é estático, nem passivo, mas sim, o conhecimento que o indivíduo possui é continuamente transformado pelas informações que ele recebe e pelas experiências pelos quais passa.” (Elvira Lima, 1990)

Assim, os construtores do presente projeto acreditam que a instituição, por meio do curso, tem um papel fundamental na socialização do conhecimento produzido pela humanidade no decorrer da história. Outro ponto refere-se ao compromisso político e pedagógico que a instituição/curso tem no sentido de organizar o trabalho pedagógico de forma que o conhecimento seja veiculado sob várias vertentes/óticas.

Desse modo, estará sendo possibilitado ao acadêmico interagir com seus conhecimentos prévios, ressignificando-os e reconstruindo-os, como também, o acesso ao conhecimento científico e a ampliação do repertório de informações sob a área profissional que irá atuar.

Sob este prisma, cabe ressaltar que os professores possuem papel relevante como agentes organizadores e mediadores do processo educativo. Pode-se dizer que

a sua ação é algo específico e implica numa relação em que o conhecimento é construído.

Para tanto, sob esta ótica de construção do conhecimento, é exigido do professor uma ação pedagógica criativa e contínua, no sentido de possibilitar a transformação do conhecimento cotidiano do aluno, ampliando e sistematizando-o, constituindo-se em conhecimento formal.

Dessa forma, será necessário organizar o trabalho pedagógico contemplado na relação interativa e dinâmica entre professor, aluno e objeto de conhecimento, por meio de situações problemas, da interdisciplinaridade, trabalhos em grupos e momentos de ação-reflexão-ação, no qual acadêmico estrutura e apropria os conhecimentos necessários para a sua formação profissional.

Para a organização da ação docente, é essencialmente importante identificar e selecionar os conteúdos que são necessários os acadêmicos apreender e construir, bem como, o seu domínio por parte do professor. Assim sendo, o conteúdo “trata-se de um conjunto de temas ou assuntos que são estudados durante o curso em cada disciplina. Tais assuntos são selecionados e organizados a partir da definição dos objetivos. Assim, os diferentes temas são um meio para que o aluno atinja os objetivos”. (Masetto, 1997). Em outras palavras, é um elemento primordial neste processo.

Sua organização deve ser consoante e articulada a realidade global emergente e trabalhado de forma integrada, contrariando a fragmentação do conhecimento. Em síntese, deve estar vinculado as experiências discentes e abordado de forma que estabeleça um elo entre o saber científico e o senso comum.

Nesta ótica de movimento, dinamicidade, transitoriedade e globalização das informações e ações, é imprescindível que os conteúdos sejam revistos e atualizados constantemente. Portanto, no curso de Engenharia Industrial, o conhecimento está concebido nesta lógica dinâmica, de constante movimento, num processo de construção coletiva de significados.

Nessa organização do processo de ensinar e aprender compete ao professor ser o mediador desse conhecimento, propiciando trocas de experiências e saberes entre os acadêmicos, valorizando os seus conhecimentos prévios; fortalecendo e estreitando as relações entre a teoria e a prática, promovendo a aprendizagem significativa e o incentivo à pesquisa.

Enquanto mediador, o professor também é o organizador de situações desafiadoras para os alunos - situações problemas -, alguém que intencionalmente pensa e pratica uma ação pedagógica articulada à Missão da UFPA, voltada para a construção do conhecimento, tanto do acadêmico como de sua parte também, caracterizando um espaço de aprendizagem mútua e contínua e de desenvolvimento da formação humana.

Neste contexto, também, é imprescindível valorizar o uso de novas tecnologias e o acesso aos avanços das novas informações, pesquisas e ciências na área em evidência.

Seguindo esta lógica também está estruturada a organização curricular do curso, que apresenta uma grade curricular composta por um conjunto de disciplinas articuladas, apresentada por meio de conteúdos atuais e significativos. Essa articulação favorece a formação de uma visão holística, crítica, criativa e interventiva no sentido de transformar e contribuir com o meio social no qual se está inserido e consonante com as exigências do contexto sócio-histórico atual.

Em outras palavras, o currículo não pode ser separado do contexto social uma vez que ele é historicamente situado e culturalmente determinado. Ele não consiste

num rol de disciplinas e conteúdos de um curso, mas sim, revela e expressa as ações, anseios e intenções realizadas (e pensadas) pelo curso no espaço universitário. O currículo torna-se o processo que materializa as intencionalidades do curso na prática pedagógica. Portanto, deve ser aberto, flexível e elaborado coletivamente.

Os elaboradores deste projeto acreditam que partindo da concepção de conhecimento como algo processual, dinâmico e em constante construção, estará sendo expresso por meio de práticas alternativas e inovadoras, rompendo com práticas conservadoras, fragmentadas e autoritárias que inviabilizam a formação de uma sociedade acadêmica mais humana, preparada para as exigências feitas aos profissionais das mais diversas áreas, frente às exigências sociais, econômicas e políticas atuais.

Com base nesse argumento, faz-se necessário explicitar as concepções que subsidiam a organização do projeto pedagógico, ou melhor, que norteiam as diretrizes do curso de Engenharia Industrial.

O Projeto Pedagógico da Graduação deve estar sintonizado com uma nova visão de mundo, expressa nesse novo paradigma de sociedade e de educação, garantindo uma formação global e crítica para os envolvidos neste processo, como forma de capacitá-los para o exercício da cidadania, bem como sendo sujeito de transformação da realidade, apresentando respostas para os grandes problemas contemporâneos. Assim, o Projeto Pedagógico como instrumento de ação política, deve propiciar condições para que o cidadão, ao desenvolver suas atividades acadêmicas e profissionais, pautar-se pela competência e habilidade, pela democracia, pela cooperação, tendo a perspectiva de uma educação/formação em contínuo processo como estratégia essencial para o desempenho de suas atividades (FORGRAD,1999)

### **3.1.3 Concepção de Mundo, Homem, Aprendizagem e Ensino Mundo/Sociedade**

Está se tornando cada vez mais difícil e complexo caracterizar a sociedade e o mundo nos tempos modernos. Tempo este, marcado por transformações e mudanças velozes que afetam cotidianamente a vida das pessoas que nele agem e interagem.

Com base nessa visão, será considerado que a sociedade é dinâmica, eclética e multicultural; é uma construção contínua que sofre as interferências do homem e da natureza.

O mundo vive a era da globalização da economia, das ações, das culturas e povos, dos mercados, das tecnologias, do conhecimento e das aprendizagens contínuas. Vive-se em constante transformação e alteração dos conceitos e concepções. Vive-se em um mundo dividido, fragmentado...

De acordo com Saraiva, "o tipo de sociedade na qual se vive hoje é marcadamente capitalista e dividida em classes sociais que se reproduzem intra e interpaíses. Há uma classe que domina os meios de produção e, portanto, o capital, a qual, para continuar como classe, precisa dominar também o conhecimento; e outra, a dominada, à qual cabe executar as decisões da primeira. Essa divisão de tarefas da humanidade se reproduz nas dicotomias trabalho intelectual e braçal ou manual, o saber e o fazer, a teoria e a prática, e é altamente prejudicial e injusta, pelo menos para a classe espoliada de bens culturais e materiais." (Saraiva, 1999)

O curso de Engenharia Industrial, por meio de suas ações educativas, em especial a formação do acadêmico, buscará intervir de forma positiva nesse contexto social dividido. Mediante o processo de formação holística e humana e sua atuação

no meio social através de atividades promovidas pela Instituição, primará por cumprir sua função social no sentido de contribuir para a transformação social, na direção de um mundo mais humano, digno, justo onde as diferenças entre os sujeitos tenham caráter mais constitutivo.

Este projeto também é político porque estabelece e dá sentido ao compromisso com a formação do cidadão e da pessoa humana para um tipo de sociedade; porque revela a intencionalidade da formação e os compromissos deste profissional com um tipo de sociedade. (SILVA, 2000).

Diante desse contexto, o desempenho e desenvolvimento do profissional que o curso promoverá, deverá, necessariamente estar em consonância e articulado com o ambiente/mundo no qual estará inserido.

Nesta perspectiva, o conceito de educação, mundo/sociedade e homem devem estar em constante processo de transformação e evolução, sintonizados com o profissional que se pretende formar.

### **Homem:**

"O homem não nasce pronto, feito. Ele se faz nas relações com os outros homens e com o meio em que vive." (Selina Dal Moro, 1998, in: Saraiva, 1999)

No desenvolvimento das suas ações cotidianas, a UFPA assume uma concepção de homem enquanto ser biológico, histórico e social, em constante processo de desenvolvimento e evolução intelectual, social, ética e moral. Um ser responsável pelas suas ações e com o compromisso e responsabilidade com a sua formação permanente, e por meio de sua profissionalização contribuir para o incremento no mercado de trabalho, bem como, intervir para a melhoria do contexto social. É uma pessoa que está buscando aprimorar sua educação e sua formação pessoal e profissional.

Nesta perspectiva, o ser humano integra "o homem enquanto corpo e mente, enquanto ser biológico e ser social, enquanto membro da espécie humana e participante de um processo histórico ." (Oliveira, 1997)

### **Aprendizagem:**

A aprendizagem é um processo fundamental e imprescindível na vida humana. O ato de aprender implica ações e pensamento tanto quanto emoções, percepções, símbolos, categorias culturais, estratégias e representações sociais.

A aprendizagem constitui-se de experiências sociais e interativas com vários companheiros por meio de trocas sobre diferentes experiências e múltiplos saberes. Nesta perspectiva, a aprendizagem não se restringe à aquisição e memorização dos conteúdos disciplinares, tampouco, a reprodução dos mesmos por meio da memorização artificial e fragmentada de conhecimentos repassados pelo professor através de práticas conservadoras.

A aprendizagem consiste num processo ativo e contínuo de transformações do sujeito em que através da aquisição, apropriação e uso das informações recebidas por diversos meios, processa-as e age de maneira interventiva visando à evolução e transformação individual e social.

### **Ensino:**

"O conceito de ensino subjacente às ações desenvolvidas na instituição apontam para um processo", que facilita a transformação permanente do pensamento, das atitudes e do comportamento dos/as alunos/as provocando a comparação de suas aquisições mais ou menos espontâneas em sua vida cotidiana

com as proposições das disciplinas científicas, artísticas, e especulativas, e também estimulando sua experimentação em sala na realidade ." (Sacriantán e Pérez, 2000)

Dessa forma, o ensino constitui um meio para se garantir que a educação formal aconteça, por meio de ações pensadas, planejadas e articuladas, (ação-reflexão-ação), buscando garantir a aprendizagem significativa dos alunos, para que através desta, os mesmos possam contribuir socialmente.

Sintetizando, pode-se reiterar que o conhecimento é um dos focos gerador e propulsor das ações educativas, para tanto, faz-se necessário ter clareza do seu sentido e significado. Segundo Leite (1994) "o conhecimento, embora geralmente entendido como realidade neutra, é constituído em processo. O conhecimento é simultaneamente processo de construção do real e produto, ou seja, um corpo de informações sobre o real, sistematizado, elaborado e organizado."

### **3.1.4 Concepção Metodológica**

Ao considerar que o projeto pedagógico deve "expressar a reflexão e o trabalho realizado em conjunto por todos profissionais da escola, no sentido de atender as diretrizes do sistema nacional de educação, bem como, as necessidades locais e específicas da sua clientela." (André, 2001), raciocina-se que a sua ação metodológica será norteadas a partir de uma abordagem crítico social, uma vez que salienta a importância da troca, do diálogo e do respeito entre todos envolvidos no processo educativo.

A interação e a troca entre os sujeitos envolvidos no processo de ensinar e aprender prescinde de um espaço democrático de relações, ato de fundamental importância e imprescindível frente ao compromisso com a formação do cidadão nas suas dimensões: humana, político, social, ética e profissional.

Portanto, falar de ação metodológica é falar de construção de conhecimento, de aprender a aprender, aprender a ser, aprender a pesquisar e a fazer e aprender a conviver com o outro, contrapondo a prática do ensino bancário (Freire, 1998), cujo objetivo centra-se na transferência do conteúdo programático do professor que é depositado passivamente em seu aluno. Em outras palavras, a sistematização do processo de ensinar e aprender, o caminho, os métodos e as maneiras de ensinar buscam favorecer:

- a construção e re-construção crítica do conhecimento;
- fomentar e aguçar a curiosidade investigativa e a criatividade;
- desenvolver a competência profissional;
- promover uma relação dialógica entre professores, alunos, objeto de conhecimento e a realidade local e global;
- o exercício da cidadania;

Neste sentido, os procedimentos metodológicos buscam no contexto globalizado dos conhecimentos (necessários à formação do acadêmico) os seus alicerces para criar condições reais de aprendizagem para os acadêmicos que se constitui como sujeito/autor do seu processo de construção e reconstrução de saberes técnicos, científicos e sócio-culturais abordados durante o curso.

Os resultados da Avaliação Institucional, as reuniões de colegiado de curso e os eventos acadêmicos, serão indicadores para o desenvolvimento da ação metodológica do curso.

### **3.2 Objetivos do Curso**

## Missão

Promover uma formação acadêmica que desenvolva a competência humana e profissional contribuindo para a melhoria da qualidade social.

## Objetivo

Formar profissionais para o desenvolvimento de atividades técnicas e administrativas, que possibilite a sua intervenção nos processos produtivos, contribuindo para o incremento da produtividade e melhoria da qualidade nas indústrias em geral.

## Duração

O curso de Engenharia Industrial terá a duração de 10 períodos semestrais. Para a redução da carga horária total, uma tendência atual, é necessária uma mudança no paradigma da educação, saindo do ensino centrado no professor para o ensino centrado no aluno. Na realidade, é proposta uma redução apenas para a carga horária das aulas expositivas tradicionais, devendo o tempo disponível ser preenchido com outras atividades complementares de modo que o aluno pratique o "aprender a aprender".

## TURNO

O curso ofertará um turno iniciando às 16:40 horas e terminando às 22:00 horas, visando atender, pelo menos parcialmente, aos empregados das industriais que não puderem ser liberados antes das 18:00 horas.

## APOIO DIDÁTICO

Considerando a oferta de 40 vagas por ano, serão necessárias entre oito a dez vagas de concurso para professor deste curso (com nível mínimo de mestrado), sendo as demais preenchidas por professores dos atuais cursos de Engenharia do ITEC.

## LOCAL

Os estudos serão realizados na cidade de Barcarena, onde a UFPA já dispõe de terreno próprio localizado na Vila dos Cabanos.

## INGRESSO, VAGAS OFERECIDAS E INVESTIMENTOS

O ingresso ao curso será realizado pelo vestibular anual, com suas regras definidas pelo estatuto da UFPA e pelas normas do Ministério da Educação. Serão ofertadas 40 vagas/ano/turno, gratuitas. O número de vagas poderá crescer ou diminuir nos anos subsequentes.

### **3.3 Perfil do Profissional a Ser Formado**

O Engenheiro industrial é um profissional capacitado em planejamento, direção e controle dos processos de produção industrial, a fim de otimizar o desempenho dos recursos humanos, de equipamentos e materiais, assim como a obtenção de produtos com alta qualidade.

O Engenheiro industrial é o responsável pela otimização dos fatores de produção industrial, como o trabalho humano e os recursos financeiros na empresa, a fim de garantir a eficiência da organização.

A ênfase da carreira situa-se no desenvolvimento e aplicação de métodos e técnicas que sirvam para analisar, desenhar, implementar, avaliar e manter sistemas produtivos que integrem pessoas, materiais, equipamentos, informações e recursos econômicos.

Em resumo, o Engenheiro industrial tem por objetivo integrar os fatores de produção industrial para otimizar os recursos envolvidos.

O enfoque do Engenheiro industrial consiste em servir de enlace entre as ciências exatas e as ciências administrativas, e entre o desenvolvimento da tecnologia com o manejo adequado de direção das empresas industriais.

O Curso de Graduação em Engenharia Industrial 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 (Resolução 11 CNE/CES, 11/03/2).

### **3.5. Campo de Trabalho**

O Engenheiro industrial pode trabalhar em:

- Organizações industriais de transformação;
- Organizações governamentais;
- Organizações extrativas;
- Empresas manufatureiras, nas áreas de produção, finanças, planejamento, controles de qualidade, projetos, processos e produtos;
- Institutos de pesquisa e educação superior;
- Assessor ou consultor de forma independente;

A Engenharia Industrial nasce sintonizada com essa dinâmica de transformação, formando profissionais mais generalistas quanto ao seu objeto de reflexão, porém dotados de um instrumental metodológico e analítico, além de uma base tecnológica e científica, que os capacitem a resolver problemas complexos.

#### **3.5.1. Campo de Trabalho Atual**

O Campo de trabalho do Engenheiro industrial é a Concepção, a Criação, a Operação de processos, de sistemas de empresas de tipologia econômica industrial, bem como o trabalho de consultoria específica e órgãos governamentais relacionados às áreas da Engenharia Industrial. A vocação do Engenheiro industrial, seja qual for sua área, será sempre a busca, a manutenção e o desenvolvimento da competitividade das empresas nas quais atua.

Os Engenheiros industriais dirigem empresas, operam fábricas, desenvolvem sistemas informatizados para o gerenciamento da produção, criam sistemas para o gerenciamento da qualidade, implantam empresas, fazem projetos de layout (arranjo de máquinas e equipamentos nas fábricas) desenvolvem sistemas de manufatura, entre outras atividades, procurando sempre a integração interdisciplinar (com outras áreas de conhecimento) e a atuação em equipe.

#### **3.5.2. Campo de Trabalho Futuro**

No contexto da globalização da tecnologia e dos produtos e serviços industriais, os Engenheiros industriais, continuarão a desenvolver as atividades dentro do mesmo contexto de manutenção da competitividade.

Cabe ao curso de Engenharia Industrial, e aos Engenheiros em suas vidas profissionais, fazer com que seja criada e mantida a flexibilidade para perceber e implementar as mudanças necessárias no campo tecnológico e de gestão



acompanhando a velocidade das mudanças no mundo atual, onde a obsolescência (inclusive pessoal) é extremamente acelerada.

O século XXI será marcado por grandes transformações econômicas e sociais em todo mundo, principalmente, pela introdução de novas tecnologias, pelas restrições ambientais e pela nova ordem nos mercados mundiais.

Essas transformações mundiais exigirão novos padrões de qualidade, que naturalmente, exigirão maior qualificação do pessoal produtivo e gerencial. O Brasil para acompanhar a nova ordem internacional deverá investir maciçamente na modernização do parque industrial visando manter a competitividade de seus produtos e matéria-prima a nível mundial.

Sintonizada com essas mudanças, a Engenharia Industrial, que tem a finalidade de buscar integrar as novas tecnologias com o homem e seus ambientes sócio-econômicos, vislumbra um mercado bastante promissor.

Assim, o Engenheiro industrial será peça fundamental no desenvolvimento de novos sistemas industriais, assegurando posição de destaque na próxima década.

### **3.4 Competências e Habilidades**

As competências do Engenheiro industrial podem ser listadas como a seguir:

- Ser capaz de dimensionar e integrar recursos físicos, humanos e financeiros a fim de produzir, com eficiência e ao menor custo, considerando a possibilidade de melhorias contínuas;
- Ser capaz de utilizar ferramental matemático e estatístico para modelar sistemas de produção industrial e auxiliar na tomada de decisões;
- Ser capaz de projetar, implementar e aperfeiçoar sistemas, produtos e processos industriais, levando em consideração os limites e as características das comunidades envolvidas;
- Ser capaz de prever e analisar demandas, selecionar tecnologias e know-how, projetando produtos ou melhorando suas características e funcionalidade;
- Ser capaz de incorporar conceitos e técnicas da qualidade em todo o sistema produtivo, tanto nos seus aspectos tecnológicos quanto organizacionais, aprimorando produtos e processos, e produzindo normas e procedimentos de controle e auditoria;
- Ser capaz de prever a evolução dos cenários produtivos industriais, percebendo a interação entre as organizações e os seus impactos sobre a competitividade;
- Ser capaz de acompanhar os avanços tecnológicos, organizando-os e colocando-os a serviço da demanda das empresas e da sociedade;
- Ser capaz de compreender a inter-relação dos sistemas industriais com o meio ambiente, tanto no que se refere à utilização de recursos escassos quanto à disposição final de resíduos e rejeitos, atentando para a exigência de sustentabilidade;
- Ser capaz de utilizar indicadores de desempenho, sistemas de custeio, bem como avaliar a viabilidade econômica e financeira de projetos;
- Ser capaz de gerenciar e otimizar o fluxo de informação nas empresas industriais utilizando tecnologias adequadas.

As habilidades do Engenheiro industrial são as seguintes:

- Compromisso com a ética profissional;
- Iniciativa empreendedora;

- Disposição para auto-aprendizado e educação continuada;
- Comunicação oral e escrita;
- Leitura, interpretação e expressão por meios gráficos;
- Visão crítica de ordens de grandeza;
- Domínio de técnicas computacionais;
- Domínio de língua estrangeira;
- Conhecimento da legislação pertinente;
- Capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares;
- Capacidade de identificar, modelar e resolver problemas;
- Compreensão dos problemas administrativos, sócio-econômicos e do meio ambiente;
- Responsabilidade social e ambiental;
- "Pensar globalmente, agir localmente";

#### **4 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO**

“O currículo é um importante elemento constitutivo da organização escolar. O currículo implica, necessariamente, a interação entre sujeitos que tem um mesmo objetivo e a opção por um referencial teórico que o sustente. Currículo é uma construção social do conhecimento, pressupondo a sistematização dos meios para que esta construção se efetive.” (Veiga, 1997)

A organização curricular do curso de Engenharia Industrial está alicerçada, primeiramente, na dimensão legal, ou seja, tem como eixo os aspectos legais, que norteiam o curso. O desenho curricular foi elaborado de acordo com a Resolução do CONFEA nº 218/73 de 29 de Junho de 1973, e com a Lei nº 1010/05 de 22 de Agosto de 2005 que “Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências”.

Quanto à dimensão político-pedagógica, a organização está alicerçada em três eixos essenciais. Isto significa dizer que a organização curricular busca a consonância com os seguintes aspectos:

- a) na fundamentação das ações pautadas na perspectiva dos Quatro Pilares da Educação: Aprender a conhecer, Aprender a fazer, Aprender a conviver e Aprender a Ser;
- b) na articulação com as habilidades e competências que os alunos deverão desenvolver de forma processual e apresentar ao final do curso e,
- c) ter como paralelo, as necessidades oriundas do mercado de trabalho.

Necessariamente, as competências desenvolvidas pelo curso devem estar em consonância com as exigências do atual contexto sócio-econômico e do mercado de trabalho. Neste sentido, as competências devem refletir e estar voltadas para as seguintes ações:

- a) aplicação, desenvolvimento e difusão das novas tecnologias presentes no mercado;
- b) gestão de processos industriais e fabricação de bens e prestação de serviços industriais;
- c) desenvolvimento de atitude voltada para a laboratorialidade;
- d) articulação das ações técnicas e administrativas e,
- e) o gerenciamento de equipes de trabalho.

Cabe salientar que não são apenas essas dimensões que definem a estruturação curricular, mas também, princípios como: flexibilização, interdisciplinaridade e contextualização.

“A organização do trabalho pedagógico deve ser pensada como instrumento social básico que possibilita a transposição do individualismo, da fragmentação para a materialidade da construção coletiva.” (Resende, 2001)

#### 4.1 Estrutura Curricular

A estrutura e o currículo do Curso de Graduação em Engenharia Industrial estão organizados de maneira a contemplar a legislação em vigor e as demandas da sociedade moderna, especificamente as demandas industriais e econômicas da região Norte do Brasil. O currículo do curso foi elaborado a partir das diretrizes estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação e Conselho Superior de Ensino e Pesquisa (CONSEP) da UFPA através das Resoluções 11/2002 e 3186/2004, respectivamente.

O Curso de Engenharia Industrial deverá ter, em seu currículo, um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos segundo orientação da Resolução CNE/CES, 11/2002, Artigo 6º. Portanto, os núcleos serão os elementos lógicos norteadores da formação do Engenheiro Industrial.

O núcleo básico objetiva capacitar o Engenheiro através de uma formação baseada na metodologia de investigação científica, visando os fundamentos científicos e tecnológicos da Engenharia Industrial e a educação para as conseqüências sociais de seu trabalho, capacitando-o à utilização de elementos de natureza sócio-econômica no processo de elaboração criativa.

O núcleo profissionalizante visa à qualificação do Engenheiro Industrial para os diferentes campos de atuação do profissional, que traduzem o âmbito da especificidade da sua formação e atuação profissional, e se constituirá dos conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais. Tais conhecimentos deverão garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas neste projeto pedagógico.

O núcleo de conteúdos específicos tem como objetivo possibilitar ao aluno a construção de um percurso acadêmico próprio, atender a perspectivas profissionais não contempladas nos núcleos básico e profissionalizante e adequar o currículo do curso ao avanço tecnológico devido à acelerada introdução de inovações tecnológicas, na perspectiva de um currículo aberto e flexível.

Os núcleos básicos e profissionalizantes definem a base comum de formação do Engenheiro Industrial, e o núcleo específico define a diversificação da formação.

Cada núcleo de formação é dividido em áreas com conteúdos distribuídos em disciplinas obrigatórias, sendo que atividades de formação suplementar (ensino, pesquisa e extensão) auxiliam na integração destes núcleos [**Anexo II (Tabelas 1, 2, 3, 4 e 5)**]. A carga horária total é de **3885 horas**, portanto em acordo com a Decisão PL-0087/2004 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, que estabelece carga horária mínima de 3600 h para os cursos de engenharia.

A partir do terceiro ano de curso o aluno poderá iniciar a realização de atividades que poderão ser creditadas no “Grupo de Atividades Complementares”. Isto porque se pressupõe que nesse nível de desenvolvimento, o aluno já possui um embasamento teórico que lhe possibilite realizar essas atividades com fundamentação na Ciência e na Tecnologia, e não somente na prática industrial e no subjetivismo. Exceção para esse caso reside na participação efetiva em projetos de

pesquisa ou extensão, os quais sejam coordenados por um docente da UFPA e que tenham ligação direta com a Engenharia Industrial; nesse caso, o aluno poderá submeter o pedido de crédito ao julgamento da comissão responsável para essa finalidade, em qualquer período do curso.

Ao completar 70% dos créditos do curso, o aluno poderá realizar o “Estágio Supervisionado” em alguma empresa e em tema relacionado com a Engenharia Industrial.

As atividades curriculares e a carga horária estão distribuídas de acordo com o **Anexo III**. As atividades curriculares por período letivo (semestre) estão no **Anexo IV**. As ementas das disciplinas com a definição de pré-requisitos e carga horária são listadas no **Anexo VII**.

#### **4.2 Trabalho de Conclusão de Curso**

O trabalho de conclusão de curso representa a aplicação em conjunto de vários conhecimentos e competências adquiridas pelo aluno ao longo do curso, além de proporcionar ao aluno a oportunidade de se aprofundar em uma área de seu interesse. No desenvolvimento do trabalho o aluno deve ser orientado por um professor do curso de Engenharia Industrial ou outro profissional aprovado pelo colegiado do curso. As normas para realização e avaliação do TCC serão regulamentadas em resolução específica do colegiado.

No curso de Engenharia Industrial o TCC é obrigatório e, regulamentado através da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, com carga horária de 90 horas a ser realizado no X semestre. Deve ser elaborado individualmente, salvo casos devidamente justificados e aceitos pelo Conselho da Faculdade, com defesa em sessão pública, perante banca examinadora constituída de, no mínimo, dois membros, sendo um deles, obrigatoriamente, o orientador, que presidirá a sessão.

#### **4.3 Estágio Supervisionado**

Considera-se estágio curricular as atividades de aprendizagem social, profissional e cultural, proporcionadas ao estudante pela participação no mundo do trabalho, sendo realizada na comunidade em geral ou junto a pessoas jurídicas de direito público ou privado, sob responsabilidade e coordenação da Instituição de Ensino visando:

- I - possibilitar a ampliação de conhecimentos teóricos aos discentes em situações reais de trabalho;
- II - proporcionar aos discentes o desenvolvimento de habilidades práticas e o aperfeiçoamento técnico-cultural e científico, por intermédio de atividades relacionadas com sua área de formação;
- III - desenvolver atividades e comportamentos adequados ao relacionamento sócio-profissional.

No curso de Engenharia Industrial o estágio curricular é obrigatório e, regulamentado através da disciplina Estágio Supervisionado, com carga horária de 360 horas, sendo 300 horas de atividades em uma ou mais Empresas, desde que não concomitantemente, e 60 horas de atividades na Instituição de Ensino. O estágio supervisionado deverá ser realizado no IX e X semestres do curso. A jornada de trabalho semanal máxima, considerada para efeito de contagem das 360 horas de estágio, deve ser de 30 horas semanais.

As 20 horas de atividades na Instituição de Ensino serão divididas entre reuniões com a coordenação de curso; reuniões individuais com o Professor

Orientador e com o Seminário de Conclusão do Estágio Supervisionado, que é realizado ao final do semestre letivo. Neste seminário, os alunos, divididos em grupos, apresentarão o trabalho técnico desenvolvido e assistirão palestras de cunho geral ou específico. O Trabalho Técnico deve ser vinculado a uma ou mais atividades desenvolvidas pelo aluno no estágio e deve ter fundamentação teórica. O tema do Trabalho será escolhido pelo aluno em comum acordo com o Professor Orientador. A avaliação da disciplina Estágio Supervisionado é baseada na elaboração de um Relatório de Atividades; no Trabalho Técnico e na participação no Seminário de Conclusão do Estágio Supervisionado.

#### **4.4 Atividades Complementares**

As atividades complementares têm por objetivo estimular a participação do aluno em experiências diversificadas que contribuam para a sua formação profissional. Ao longo do curso o aluno deve realizar no mínimo 240 horas de atividades complementares.

As atividades complementares podem ser de ensino, pesquisa e extensão, tais como: disciplinas optativas por área, monitoria, iniciação científica, organização e participação em eventos acadêmicos e científicos, apresentação e publicação de trabalhos, participação em cursos, palestras e oficinas, visitas técnicas e outras. As normas para realização e avaliação das atividades complementares serão regulamentadas em resolução específica do colegiado. As atividades complementares são listadas no **ANEXO I, Tabela 4**.

#### **4.5 Articulação do Ensino, Pesquisa e Extensão**

##### **4.5.1 Política de pesquisa**

É interesse do curso o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas que contribuam para o avanço da Engenharia Industrial, bem como para o desenvolvimento socioeconômico regional e nacional. É desejável que todos os alunos em algum momento do curso participem de atividades de pesquisa a fim de que possam desenvolver habilidades específicas ligadas à produção e divulgação do conhecimento. As seguintes estratégias devem ser adotadas:

- Implementar e manter Laboratórios de Pesquisa,
- Incentivar e valorizar a formação de Grupos de Pesquisa,
- Buscar o intercâmbio com pesquisadores de outras instituições,
- Incentivar a criação de projetos de pesquisa e auxiliar na obtenção de recursos junto às agências de financiamento (CNPq, FINEP, Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado, outras) e empresas públicas e privadas,
- Incentivar e valorizar a produção científica (projetos e publicações) dos professores,
- Incentivar o envolvimento dos alunos nos projetos de pesquisa, preferencialmente como bolsistas de iniciação científica,
- Incentivar e apoiar participação dos professores e alunos em congressos e eventos científicos
  - Linhas de pesquisa e a articulação com o ensino e a extensão;
  - Grupos de pesquisa.

##### **4.5.2 Políticas de Extensão**

Conforme o plano nacional de educação – lei 10.172, de 09/01/2001- da educação superior, os objetivos e metas nº 23 visam: Implantar o Programa de

Desenvolvimento da Extensão Universitária em todas as Instituições Federais de Ensino Superior no quadriênio 2001- 2004 e assegurar que, no mínimo, 10% do total de créditos exigidos para a graduação no ensino superior no País, será reservado para a atuação dos alunos em ações extensionistas.

De acordo com a PROEX/UFPA a extensão tem a seguinte conceituação:

1. A Extensão Universitária é o processo educativo, cultural e científico que articula o Ensino e a Pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre Universidade e Sociedade.

2. A Extensão é uma via de mão- dupla, com trânsito assegurado à comunidade acadêmica, que encontrará, na sociedade, a oportunidade de elaboração da práxis de um conhecimento acadêmico.

3. Esse fluxo, que estabelece a troca de saberes sistematizados, acadêmico e popular, terá como conseqüências a produção do conhecimento resultante do confronto com a realidade brasileira e regional, a democratização do conhecimento acadêmico e a participação efetiva da comunidade na atuação da Universidade.

Algumas ações são sugeridas para atender este objetivo, todas elas devendo envolver alunos, professores e corpo técnico desde sua elaboração bem como execução:

- Promover seminários, fóruns, cursos e palestras sobre temas da Engenharia Industrial de interesse local e regional;
- Incentivar e apoiar a execução de projetos de extensão na comunidade;
- Disponibilizar serviços especializados à comunidade através dos laboratórios do curso;
- Repassar para a comunidade e empresas os métodos e processos produtivos desenvolvidos no curso,
- Oportunizar a realização de estágio supervisionado em empresas da região, do estado e fora dele, através de parcerias e convênios.
- Inclusão digital para crianças, adolescentes e idosos.
- Intercâmbio com escolas técnicas para realização de cursos.
- Criar programa de Reciclagem de papel.
- Palestras sobre instalações elétricas residenciais para comunidades de baixa renda.

## **5. PLANEJAMENTO DO TRABALHO DOCENTE E PROCEDIMENTO METODOLÓGICO**

O planejamento do trabalho docente deve objetivar sempre a manutenção e melhoria da qualidade do curso. De um modo mais amplo o trabalho docente não diz respeito só ao processo de ensino-aprendizagem vivido em sala de aula, mas também a gestão do curso e as atividades que ultrapassam o curso Assim, o planejamento deve contemplar pelo menos os seguintes aspectos:

I - participar das revisões da proposta pedagógica do curso;

II - elaborar e cumprir plano de trabalho, segundo a proposta pedagógica do curso;

III - zelar pela aprendizagem dos alunos;

IV - estabelecer estratégias de recuperação para os alunos de menor rendimento;

V - ministrar os dias letivos e horas-aula estabelecidos, além de participar integralmente dos períodos dedicados ao planejamento, à avaliação e ao desenvolvimento profissional;

VI - colaborar com as atividades de articulação do curso com as famílias e a

Comunidade;

VII - planejamento, execução, coordenação, acompanhamento e avaliação de projetos e experiências educativas não-escolares;

VIII - produção e difusão do conhecimento científico-tecnológico da Engenharia Industrial, em contextos acadêmicos e não-acadêmicos.

Enquanto recurso metodológico no processo ensino-aprendizado, recomenda-se o uso da técnica de projetos por ser uma técnica muito ativa que tem por fim fazer o aluno agir e realizar algo de prático, com grande atividade mental. Este processo educativo propõe uma atividade planejada e orientada por diretrizes previamente estabelecidas, podendo se utilizar principalmente quatro tipos de projetos:

a) Projeto construtivo - realização prática capaz de promover melhor entendimento de uma situação e desenvolver a criatividade.

b) Projeto problemático - atividade que visa à solução de um problema no plano teórico, prático ou teórico-prático.

c) Projeto experimental (investigação) - organização de uma seqüência experimental com o fim de atingir determinado objetivo ou comprovar um ou mais fatos conhecidos. Nesse tipo de projeto o investigador, através da realização do experimento, obtém os dados experimentais, interpreta-os e conclui operacionalmente.

d) Projeto de levantamento (Survey) - coleta, ordenação e manipulação de dados já conhecidos com o objetivo de constatar e divulgar um fato. Nesse tipo de projeto não existe a interveniência do investigador sobre a amostra do objeto da investigação

## **6 RECURSOS**

### **6.1 Recursos Humanos**

Já foram asseguradas 03 vagas via REUNI para professores que serão lotados permanentemente em Barcarena. As demais vagas deverão ser obtidas ao longo do curso. Enquanto o curso não tiver completado seu quadro próprio de professores, contará com o apoio de professores dos cursos de Engenharia do ITEC bem como dos cursos de Física e Matemática de Abaetetuba.

### **6.2 Estrutura e infra-estrutura**

É necessário a construção de um prédio para as salas de aulas climatizadas, laboratório de informática com pelo menos 20 computadores, Biblioteca contendo o número mínimo de exemplares dos livros textos de cada disciplina do curso. O ITEC e a UFPA estão em negociação com a VALE DO RIO DOCE para a construção deste prédio.

## **7. POLÍTICA DE INCLUSÃO**

No que se refere a processos de inclusão social, a direção do curso deve viabilizar o acesso e garantir a permanência de portadores de necessidades especiais (deficientes auditivos, físicos e visuais) através da eliminação de possíveis barreiras arquitetônicas, da aquisição de equipamentos para cegos e de intérpretes da linguagem de sinais para os surdos, e ainda, buscar a alocação de recursos que sustentem o acesso e permanência dos estudantes em geral (bolsas de estudo, subvenção para alimentação e transporte).

## **8. SISTEMA DE AVALIAÇÃO**

Os processos de avaliação deverão ter como objetivo o aperfeiçoamento contínuo da qualidade acadêmica, a melhoria do planejamento e da gestão do curso bem como a prestação de contas à sociedade. Deve ser visto como um processo contínuo e aberto de verificação do desempenho do corpo docente, discente, pessoal administrativo e das condições gerais de funcionamento do curso como um todo, que envolve entre outros pontos a disponibilidade e adequação do espaço físico, o acervo bibliográfico e a infra-estrutura de laboratórios.

### **8.1 Forma de Avaliação do Processo Educativo**

#### **8.1.1 Do Desempenho Discente**

a) Em disciplinas teóricas ou de laboratório as avaliações dar-se-ão em pelo menos três momentos durante o período letivo. Os procedimentos e os resultados das avaliações serão objetos de apreciação e discussão entre a turma e o professor. O colegiado do curso deve instituir um calendário (três semanas específicas) para os períodos de provas a cada semestre, de acordo com o calendário oficial da UFPA.

b) Na disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)”. Tendo como orientador, ou co-orientador, um professor do Curso. Sendo submetido e apresentado a uma Banca Examinadora composta por dois professores do curso, admitindo-se também um profissional da área, sem vínculo empregatício com a UFPA. Estimular o convite a familiares, representantes de outros cursos da UFPA, de empresas, ou ainda, uma maior divulgação destes trabalhos.

#### **8.1.2 Do Desempenho Docente**

a) Em pelo menos uma aula, antes de cada avaliação, o professor reservará um horário para uma conversa franca com os alunos, moderada pelo representante de turma, quando será avaliado o seu desempenho com relação à capacitação e habilidade profissional, assiduidade, pontualidade, relações humanas, oratória, cumprimento do conteúdo programático, bibliografia, recursos e materiais didáticos utilizados, carga horária alocada para teoria, laboratório, exercícios, visitas técnicas, seminários, avaliações e outros. Esta avaliação informal, no decorrer do período letivo, visa proporcionar ao professor a oportunidade de melhorar sua atuação ainda naquele semestre, em tempo hábil de beneficiar os alunos do mesmo período.

b) Pelos alunos a cada final de semestre, aplicada em formulário apropriado (A Universidade Federal do Pará possui formulários específicos) e que pode ser gerenciada por discentes do Curso (Representantes de turma ou do Centro Acadêmico).

#### **8.1.3-AVALIAÇÃO DO CORPO TÉCNICO ADMINISTRATIVO**

Engloba as atividades de todos os funcionários técnico-administrativos, dirigentes da Faculdade, dirigentes do Instituto de Tecnologia, suas assessorias e divisões de apoio. O processo deve ser feito através de formulários próprios (A Universidade Federal do Pará possui formulários específicos) onde, professores, alunos, funcionários e, sempre que possível, representantes de entidades, empresas,



órgãos diversos e outros que mantenham alguma forma de relacionamento com o Curso, seja através de convênios ou outros mecanismos poderão se manifestar.

Os resultados das avaliações docentes e do corpo técnico administrativo serão discutidos no Conselho da Faculdade para que se tomem as devidas providências.

#### **8.1.4-AVALIAÇÃO INTERNA DO CURSO**

Será efetuada anualmente, por uma comissão composta de dois professores, dois concluintes e um técnico ou funcionário administrativo, onde serão considerados aspectos relevantes, tais como: índice de evasão, aceitação dos formandos no mercado nacional e internacional e em programas de pós-graduação, convênios, produção científica dos alunos, projetos integrados de ensino, pesquisa e extensão, recursos e estágios remunerados obtidos em outras empresas, estrutura curricular, biblioteca, média das avaliações anuais por grupos de alunos etc. Tal avaliação resultará em um relatório anual, que subsidiará possíveis mudanças para melhoria de desempenho.

#### **8.1.5-Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso**

A partir da análise dos resultados constantes no relatório de avaliação interna do Curso, a Faculdade pode compor, havendo necessidade, uma comissão para sugerir alterações no Projeto Pedagógico.

### **9 REFERÊNCIAS**

- ANDRÉ, Marli E.D. O Projeto Pedagógico como Novas Formas de Avaliação. In:Domingues, A. de C. e Carvalho, A.M. P. (orgs) Ensinar a Ensinar. SP:2001.
- BUENO,F.daS.Dicionário escolar da língua portuguesa.11 ed. RJ: Rocco, 1994.
- CORTELLA, M. S. A escola e o conhecimento. São Paulo: Cortez, 1998.
- DANIELS, H. Vygotsky em Foco: pressupostos e desdobramentos. 3 ed. SP: Papirus, 1993.
- DIRSCHNABEL, C. Construindo a rede do Projeto Político Pedagógico: fios traçados da avaliação e da participação. Mestrado em Educação: Currículo. PUC/SP, 2000. (DISSERTAÇÃO DE MESTRADO).
- GADOTTI,M.Pensamento Pedagógico Brasileiro. 10 ed. SP: Cortez, 1997.
- LEITE, S. B. Considerações em torno do significado do conhecimento. In: Conhecimento educacional e formação do professor. Questões Atuais , 1994.
- MOREIRA,A.F.B.(org.) Currículo:questões atuais.Campinas, SP: Papirus, 1997.
- \_\_\_\_\_, & SILVA, T.T.(org.) Currículo, cultura e sociedade. SP: Cortez, 1995.
- \_\_\_\_\_, Projeto Político-Pedagógico do Curso de Tecnologia em Processos Industriais. Convênio FEBE/SENAI, Brusque, 2003.
- NÓVOA, A. (coord.) Os professores e a sua organização. Coleção temas da Educação. Lisboa, Portugal : Publicações Dom Quixote, 1992.
- PINTO. Á. V. Sete lições sobre Educação de adultos. São Paulo: Cortez, 1984.
- OLIVEIRA, M. K. de. Vygotsky, aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1997.
- RESENDE, Lucia Maria Alves. O sujeito reflexivo no espaço da construção do Projeto político Pedagógico. In: As dimensões do Projeto Político Pedagógico. Veiga, Ilma. P. A . Campinas : Papirus, 2001.
- SACRISTÁN, J. G. ; GÓMEZ, A . I. P. Compreender e transformar o ensino. 4.ed. Porto Alegre: ArtMed, 2000.
- SARAIVA, I. S. Educação e Bom Senso. Revista Espaço Pedagógico, Passo Fundo, RS: 1999. (vol.6, n º 1, p.51-60)

VEIGA, I. P. A. (org.) Projeto Político Pedagógico da Escola: uma construção possível. 3.ed. Campinas, SP : Papyrus, 1997.

## ANEXOS

Anexo I – Ata de aprovação do PP pela congregação da Faculdade;

Anexo II – Desenho curricular / Estrutural / Organização Curricular;

**Tabela 1 – Núcleo Básico**

ÁREA	ATIVIDADES CURRICULARES	CH
Matemática	1. Cálculo Diferencial e Integral	60
	2. Cálculo Diferencial e Integral II	60
	3- Cálculo Diferencial e Integral III	60
	4. Cálculo Numérico	60
	5. Álgebra Linear e Geometria Analítica	60
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>300</b>
Física	1. Física Fundamental I	60
	2. Física Fundamental II	60
	3. Física Fundamental III	60
	4. Laboratório Básico I	60
	5. Laboratório Básico II	60
	6. Mecânica Fundamental I	60
<b>SUBTOTAL</b>	<b>360</b>	
Química	1. Química I	60
	2. Química II	60
	2. Química Analítica Experimental	60
<b>SUBTOTAL</b>	<b>180</b>	
Estatística	1. Estatística Descritiva e Probabilidade	45
	2. Métodos Estatísticos	60
<b>SUBTOTAL</b>	<b>105</b>	
Informática	1. Informática Aplicada à Engenharia	<b>60</b>
Ciências do Ambiente	1. Gestão ambiental e da Qualidade	<b>60</b>
Fenômenos de Transporte	1. Fenômenos de Transporte	<b>60</b>
Expressão Gráfica	1. Desenho Técnico Assistido por Computador	<b>90</b>
Metodologia Científica e Tecnológica	1. Metodologia da Pesquisa em Engenharia de Produção	<b>30</b>
Psicologia	1. Psicologia Organizacional	<b>60</b>
Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	1. Ética e Engenharia	30
	2. Sociologia do Trabalho	45
<b>SUBTOTAL</b>	<b>75</b>	
Economia	1. Matemática Financeira e Análise de Investimentos	<b>60</b>
Contabilidade	1. Contabilidade Gerencial	<b>60</b>
<b>SUBTOTAL DO NÚCLEO</b>		<b>1500</b>

**Tabela 2 – Núcleo Profissionalizante**

ÁREA	ATIVIDADES CURRICULARES	CH
Ciência dos Materiais	1. Ciência dos Materiais I	45
	2. Ciência dos Materiais II	60
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>105</b>
Processos de Fabricação	1. Processos de Fabricação	<b>60</b>

Termodinâmica	1. Termodinâmica I	60
	2. Termodinâmica II	30
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>90</b>
Eletricidade	1. Circuitos Elétricos I	90
	2. Eletrônica Básica	90
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>180</b>
Servomecanismo e Automação	1. Análise de Sistemas Lineares	90
	2. Princípios de Controle e Servomecanismo	90
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>180</b>
Química Aplicada	1. Introdução à Metalurgia	<b>60</b>
	1. Elementos de Máquinas	<b>45</b>
Sistemas Mecânicos	1. Planejamento e Organização Industrial	30
	2. Obtenção e Uso de Energia	30
	3. Segurança Industrial	30
	4. Custos Industriais	60
	5. Projeto de Fábrica	60
	6. Gerenciamento de Projetos	60
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>270</b>
Produção	1. Sistemas de Produção I	60
	2. Sistemas de Produção II	60
	3. Introdução à Engenharia Industrial	30
	4. Pesquisa Operacional para Engenharia Industrial I	45
	5. Pesquisa Operacional para Engenharia Industrial II	60
	6. Ergonomia	60
	7. Engenharia da Qualidade	60
	8. Planejamento Estratégico	60
	9. Planejamento e Estudo do Trabalho	60
	10. Planejamento e Desenvolvimento de Produtos	60
	11. Tempos e Movimentos	30
		<b>SUBTOTAL</b>
	<b>SUBTOTAL DO NÚCLEO</b>	<b>1575</b>

**Tabela 3 – Núcleo Específico**

<b>ATIVIDADES CURRICULARES</b>	<b>CH</b>
1.Total em Atividades Complementares	360
2.Trabalho de Conclusão de Curso	90
3.Estágio Supervisionado em Engenharia Industrial	360
<b>SUBTOTAL DO NÚCLEO</b>	<b>810</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>3945</b>

**Tabela 4 – Atividades Complementares**

<b>Atividades</b>	<b>Aproveitamento em horas</b>	<b>Aproveitamento máximo (horas)</b>
1.Disciplinas optativas	número de horas	240
2.Disciplina de outros cursos da UFPA	número de horas	60
3.Monitoria	20 h por semestre	40
4.PET	20 h por semestre	60
5.Iniciação Científica	20 h por semestre	60
6.Projeto de Ensino	20 h semestre	60

7. Projeto de Extensão	20 h por semestre	60
8. Estágios Profissionais antes da conclusão do 8º bloco	½ do número de horas	100
9. Cursos de Extensão	número de horas	60
10. Publicação de artigo completo em Simpósios e Congressos	30 h por trabalho	60
11. Participação em Simpósios e Congressos	10 h por simpósio/congresso	40
12. Visitas Técnicas	4 h por visita	20
13. Palestras	2 h por palestra	20
14. Representação discente no colegiado	5 h por semestre	10
15. Representação discente no departamento	5 h por semestre	10
16. Diretoria do Centro Acadêmico	5 h por semestre	10
17. Apresentação de trabalho em simpósios e Congressos	10 h por trabalho	40
18. Publicação de resumo em simpósios e congressos	10 h por resumo	30
19. Ministrante de curso	número de horas	60

**Tabela 5 – Disciplinas Optativas por área**

ÁREA	ATIVIDADES CURRICULARES	CH
Economia na Engenharia	1. Introdução à Teoria Econômica	60
	2. Economia da Empresa	60
	3. Economia Brasileira	60
Organização e Gestão	1. Administração de Recursos Humanos	60
	2. Marketing Industrial	45
	3. Gestão Estratégica de Custos	60
	4. Administração de Sistemas de Informação	60
Produção e Meio Ambiente	1. Direito Ambiental Aplicado	45
	2. Análise Ambiental de Produtos e Processos	60
	3. Auditoria Ambiental	60
	4. Tópicos Especiais em Engenharia Industrial	60
Eletricidade	1. Automação Industrial	60
	2. Laboratório de Automação Industrial	30
	3. Controle Inteligente	60
	4. Controle Avançado	60
	5. Introdução às Máquinas Elétricas	60

Anexo III – Contabilidade Acadêmica;

Anexo IV – Atividades curriculares do período letivo;

SEMESTRE	DISCIPLINA	CREDITOS	HORAS AULA
I			
	Física Fundamental I	04	60
	Química I	04	60
	Cálculo Diferencial e Integral I	04	60
	Álgebra Linear e Geometria Analítica	04	60

	Introdução à Engenharia Industrial	02	30
	Desenho Técnico Assistido por Computador	06	90
	Planejamento e Organização Industrial	02	30
	<b>Sub-total</b>	<b>26</b>	<b>390</b>
<b>II</b>			
	Física Fundamental II	04	60
	Laboratório Básico I	04	60
	Química II	04	60
	Química Analítica Experimental	04	60
	Cálculo Diferencial e Integral II	04	60
	Ética e Engenharia	02	30
	Informática Aplicada à Engenharia	04	60
	<b>Sub-total</b>	<b>26</b>	<b>390</b>
<b>III</b>			
	Ciência dos Materiais I	03	45
	Física Fundamental III	04	60
	Laboratório Básico II	04	60
	Mecânica Fundamental	04	60
	Cálculo Diferencial e Integral III	04	60
	Termodinâmica I	04	60
	Cálculo Numérico	04	60
	<b>Subtotal</b>	<b>27</b>	<b>405</b>
<b>IV</b>			
	Ciência dos Materiais II	04	60
	Estatística Descritiva e Probabilidade	03	45
	Termodinâmica II	02	30
	Elementos de Máquinas	03	45
	Métodos Estatísticos	04	60
	Fenômenos de Transporte	04	60
	Sistemas de Produção I	04	60
	Obtenção e Uso de Energia	02	30
	<b>Subtotal</b>	<b>26</b>	<b>390</b>
<b>V</b>			
	Circuitos Elétricos I	06	90
	Pesquisa Operacional para	03	45

	Engenharia Industrial I		
	Processos de Fabricação	04	60
	Análise Sistemas Lineares	06	90
	Metodologia da Pesquisa em Engenharia Industrial	02	30
	Segurança Industrial	02	30
	Sociologia do Trabalho	03	45
	<b>Sub-total</b>	<b>26</b>	<b>390</b>
<b>VI</b>			
	Matemática Financeira e Análise de Investimentos	04	60
	Pesquisa Operacional para Engenharia Industrial II	04	60
	Ergonomia	04	60
	Engenharia da Qualidade	04	60
	Sistemas de Produção II	04	60
	Eletrônica Básica	06	90
	<b>Subtotal</b>	<b>26</b>	<b>390</b>
<b>VII</b>			
	Planejamento e Desenvolvimento de Produtos	04	60
	Planejamento e Estudo do Trabalho	04	60
	Custos Industriais	04	60
	Psicologia Organizacional	04	60
	Princípios de Controle e Servomecanismo	06	90
	Disciplina Optativa	04	60
	<b>Subtotal</b>	<b>26</b>	<b>390</b>
<b>VIII</b>			
	Tempos e Movimentos	02	30
	Contabilidade Gerencial	04	60
	Gerenciamento de Projetos	04	60
	Gestão Ambiental e da Qualidade	04	60
	Introdução à Metalurgia	04	60
	Disciplina Optativa	04	60
	Disciplina Optativa	04	60
	<b>Subtotal</b>	<b>26</b>	<b>390</b>
<b>IX</b>			
	Projeto de Fábrica	04	60
	Planejamento Estratégico	04	60
	Disciplinas Optativas	04	60

	<b>Sub-total</b>	<b>12</b>	<b>180</b>
<b>X</b>	Estágio Supervisionado em Engenharia Industrial	24	360
	Trabalho de Conclusão de Curso	06	90
	<b>Subtotal</b>	<b>30</b>	<b>450</b>
<b>Total Parcial do Curso de Engenharia de Produção</b>			<b>3.765 Horas/Aula</b>
	Atividades Complementares	08	120
	<b>Subtotal</b>	<b>08</b>	<b>120</b>
<b>Total do Curso de Engenharia Industrial</b>		<b>259 Créditos</b>	<b>3.885 Horas/Aula</b>

Anexo V – Demonstrativo das atividades curriculares por habilidades e por competências;

#### **Anexo VI – Ementas das Disciplinas com bibliografia básica**

##### **Álgebra Linear e Geometria Analítica**

Matrizes; determinantes; sistemas lineares; álgebra vetorial; espaços vetoriais; transformações lineares; autovetores e autovalores. Retas e circunferência no R<sup>2</sup>; estudo geral das cônicas; retas e planos no espaço R<sup>3</sup>; estudo das quádricas.

1. Callioli, Carlos Alberto et al. Álgebra Linear e Aplicações-Atuais Ed. S.P,1984
2. Lipschutz, Seymour; Álgebra Linear. McGraw-Hill do Brasil. S.P. 1980
3. Anton, Howard; Álgebra Linear - Ed. Campus R.J. 1982.
4. Boldrini, José Luiz; et al Álgebra Linear. Harper & Row do Brasil. S.P. 1978.

##### **Análise Sistemas Lineares**

Sinais e Sistemas: Conceitos Básicos. Modelagem e Comportamento Dinâmico de Sistemas. Representação de Sistemas e Análise no Domínio do Tempo. Série e Transformada de Fourier e suas Aplicações. Transformada de Laplace e aplicações. Funções de transferência. Noções de estabilidade: BIBO estabilidade e estabilidade a pequenas perturbações. Critério de Routh-Hurwitz. Diagramas de blocos. Respostas no domínio do tempo: total, transitória, de regime permanente, natural e forçada. Representação de Sistemas no Espaço de Estados. Sinais e Sistemas Discretos no Tempo

- 1.Haykin, S.,VanVeen, B., Sinais e Sistemas. Ed. Bookman, Porto Alegre, 2001.
- 2.Ziemer, R. E., Tranter, W. H., Fannin, D. R., "Signals and Systems: Continuous and Discrete". Macmillan Publishing Company, 3<sup>a</sup>. edição, 1993.
- 3.Kwakernaak, H., Sivan, R., Modern Signals and Systems. Prentice Hall, 1991.
- 4.Oppenheim, A.V.,Willsky,A.S.,Signals and Systems. Prentice Hall,2<sup>a</sup>.ed., 1997

##### **Cálculo Diferencial e Integral I**

Relações e funções de variáveis reais; limite e continuidade; derivadas: técnicas de derivação e suas aplicações.

- 1 - Ávila, Geraldo; Cálculo I e II. Livros técnicos e científicos Editora S.A.

- 2-Demidovitch,B.;Problemas e exercícios em Análise Matemática.Ed.Mir Moscou.
- 3 - Guidorizzi, Hamilton Luiz; Um curso de Cálculo. Vol. I. Livro Técnico e Científico.Editora S.A.
- 4 - Leithold, Lovis; O cálculo com geometria analítica. Vol. 1. Ed. do Brasil Ltda.
- 5 - Munem, Mustafa A, e Foulis,David J.; Cálculo - Vol.II. Ed. Guanabara 2 S.A.

### **Cálculo Diferencial e Integral II**

Integral indefinida; técnicas de integração; integral definida e suas aplicações; equações diferenciais ordinárias e suas aplicações.

- 1.Ávila, Geraldo. Cálculo II e III - Ao Livro Técnico e Científico Editora S.A.
- 2.Demidovitch, Boris. Problemas e Exercícios em Análise Matemática - Ed. Mir Moscow.
- 3.Kaplan, Wilfred. Cálculo Avançado - Vol. 1, Ed. Edgar Blücher LTDA.
- 4.Thomas e Finney. Cálculo e Geometria Analítica - Vols. 2 e 3, Ao Livro Técnico e Científico Editora S.

### **Cálculo Diferencial e Integral III**

Funções de várias variáveis; integrais múltiplas; transformadas para integrais múltiplas; análise vetorial; integrais de linha e de superfície.

1. Willie A. Maurer- Curso de Cálculo diferencial e Integral - Vol. 4 - Ed. Edgard Blucher Ltda.
2. Martin Braun - Equações diferenciais e sua Aplicações - Editora Campus.
3. Walter Leighton- Equações Diferenciais Ordinárias - Livros Técnicos e científicos Editora
4. Frank Ayres Jr.-Equações Diferenciais (coleção SCHAUM)-Ed.Mc-Graw-Hill do Brasil, Ltda.

### **Cálculo Numérico**

Erros; sistemas de equações lineares; zeros de funções; interpolação polinomial; integração numérica; ajuste de curvas.

1. Cálculo Numérico - Leônidas Conceição Barroso - Magali Maria de A. Barroso - Ed. Harba.
2. Computational Mathematics- B.P. Demidovich - I. A. Maron - Ed. MIR Moscou.
3. Elementos de Análise Numérica - Conte S. D. - Ed. Globo
4. Numerical Methods With Fortran IV - Case Studies - William S. Dorn Daniel RC. Cracken

### **Ciência dos Materiais I**

Introdução: conceitos, aplicações; ligações atômicas e estruturas de materiais: metais, cerâmica, polímeros; tensão e deformação; estrutura atômica de metais (cristalina, amorfa); imperfeições da estrutura cristalina; diagramas de estado, difusão atômica; comportamento mecânico de corpos sólidos – deformação elástica e plástica, restabelecimento e recristalização; transformação de fase em corpos sólidos; efeitos da temperatura; exames metalográficos.

- 1.Shackelford, J.F.: Introduction to materials science for engineers, sixth edition, Person Prentice Hall, New Jersey, 2005.
- 2.Callister Jr., W.D.: Ciência e engenharia de materiais: uma introdução, quinta edição, LTC, Rio de Janeiro, 2002.
- 3.Askeland, D.R., Phulé, P.P.: The science and engineering of materials, fourth edition, Thomson Brookc/Cole, Pacific Grove, 2003.



## **Ciência dos Materiais II**

Corrosão de materiais metálicos; obtenção de materiais metálicos (desde a mina); reciclagem de materiais metálicos e não-metálicos; propriedades físicas de materiais metálicos e semicondutores (condutibilidade Elétrica, condutibilidade de calor, dilatação térmica, calor específico, propriedades magnéticas e óticas); materiais cerâmicos, plásticos e elastoméricos; exames de materiais: processos mecânicos, microscopia.

1. Smith, W.F.: Foundations of materials science and engineering, third edition, McGraw-Hill, Boston, 2004.
2. Van Vlack, L.H.: Princípios de ciência e tecnologia dos materiais, quarta edição, Campus, São Paulo, 1984.
3. Higgins, R.A.: Propriedades e estruturas dos materiais de engenharia, Difel, São Paulo, 1982

## **Circuitos Elétricos I (Teoria e Laboratório)**

Corrente, voltagem, potência e energia. Unidades, leis fundamentais; Resistência. Medidores: amperímetro, voltímetro, ohmímetro, osciloscópio; lei de Ohm; circuitos série e paralelo; fontes ideais independentes e dependentes em redes resistivas; amplificador operacional ideal; técnicas de análise de circuitos em corrente contínua, indutância e capacitância; circuitos de corrente alternada: regime permanente senoidal; potência em corrente alternada; ressonância; circuitos trifásicos. Divisor de tensão; máxima transferência de potência; princípio da superposição; teoremas de Thévenin e de Norton; comandos de lâmpadas; contator; circuitos RC, RL e RLC em regime permanente senoidal; diodos, circuito estabilizador; transistor bipolar; transistor de efeito de campo; amplificadores; semicondutores opto-eletrônicos.

1. O'Malley, John – “Análise de Circuitos”. – Editora McGraw-Hill, 1983;
2. Gussov, Milton – “Eletricidade Básica”. – Schaum McGraw Hill, 1985;
3. BOYLESTAD, Robert L. Introdução á Análise de Circuitos. Prentice - Hall do Brasil, 8ª edição, 1977.
4. ALBUQUERQUE, R. Oliveira. Circuitos em corrente alternada. Editora Érica - São Paulo, 1ª edição. 1997.
5. O'MALLEY, John. Análise de Circuitos. Editora McGraw-Hill - São Paulo, 1983.
6. FOWLER, Richard J. Eletricidade – Princípios e Aplicações. Editora Makron Books - São Paulo, 3ª edição, 1992.
7. CREDER, Hélio. Instalações Elétricas. LTC - Livros Técnicos e Científicos - São Paulo, 14ª edição, 2002. ANZENHOFER, HEIM, SCHULTHEISS, WEBER. Eletrotécnica para as Escolas Profissionais. Editora mestre Jou, 3ª ed., 1980.

## **Contabilidade Gerencial**

Uso da contabilidade para fins gerências. Análise de valores relevantes. Análise dos efeitos da inflação nas contas e nas demonstrações contábeis. Análise das demonstrações contábeis para efeito gerencial. A integração dos sistemas de contabilidade (financeira e de custos) e orçamento. Controladoria gerencial e o controle orçamentário e administrativo. Uso de amostragem no sistema de informações contábeis. Emissão de relatórios gerenciais para tomada de decisões.

1. GARRISON, Ray H.; NOREEN, Eric W. BREWER, Peter C. Contabilidade gerencial. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 692 p. ou 9ª. edição

2. PADOVEZE, Clóvis Luís. Controladoria estratégica e operacional. São Paulo: Thomson.
3. WELCH, Glenn. Orçamento empresarial. São Paulo: Atlas.
4. \_\_\_\_\_. Orçamento empresarial: livro de exercícios. São Paulo: Atlas.
5. HORNGREN, Charles T., SUNDOM, Gary L., STRATTON, William O. Contabilidade gerencial. 12. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
6. ANTHONY, Robert N.; GOVINDARAJAN, Vijay. Sistemas de controle gerencial. São Paulo: Atlas, 2006. 1019 p.

### **Custos Industriais**

Introdução: Sistemas de avaliação de estoques; Tipos de custos: diretos e indiretos; sistemas de contabilidade de custos; relação custo/volume/lucro: ponto de equilíbrio; métodos de custeio; implantação de sistemas de custeio. Custos para planejamento e controle.

1. PEREZ JR, José Hernandez; OLIVEIRA, Luis Martins; COSTA, Rogério Guedes. Gestão Estratégica de Custos, São Paulo: Atlas, 2003.
2. Martins, E. Contabilidade de custos, São Paulo: Atlas, 2006.
3. Li, David H. Contabilidade de Custos, São Paulo: Interamericana, 1981

### **Desenho Técnico Assistido por Computador**

Desenho Geométrico; métodos de representação; normas técnicas BNT; perspectiva; métodos descritivos; superfícies, projeções. Representação de forma e dimensões; desenho de peças, perspectivas, cortes, cotagem; utilização de elementos gráficos na interpretação e solução de problemas; utilização de instrumentos informáticos – computação gráfica: CAD.

1. Rocha, A.J.F., Simões, R.G.: Desenho técnico. Plêiade, São Paulo, 2005.
2. Omura, G.: Dominando o AutoCad 2000. LTC. Rio de Janeiro, 2000.
3. Justi, A.B., Justi, A.R.: AutoCad 2006 3D, Brasport, 2005.
4. Venditti, M.V.R.: Desenho técnico sem prancheta com Autocad 2002, Visual Books, Florianópolis, 2003.
5. OLDEBERG, L. *Desenho Arquitetônico*. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1983.
6. Normas da ABNT, DIN.

### **Elementos de Máquinas**

Princípios básicos de mecânica e resistência de materiais; análise de tensões; análise de deflexões; resistência de elementos mecânicos; fadiga; uniões por parafusos; molas; eixos e árvores; chavetas e estrias. Juntas soldadas e coladas; mancais de rolamento; lubrificação e mancais radiais; mecanismos; sistemas articulados; engrenagens cilíndricas retas; engrenagens helicoidais, cônicas e parafusos sem fim; embreagens, freios e acoplamentos; elementos flexíveis; métodos numéricos e modelagem de sistemas mecânicos.

1. The Science and Engineering of Materials, Donald R. Askeland, 3<sup>RD</sup> Edition, PWS, 1994
2. Principles of Materials Science and Engineering, W.F. Smith, 2<sup>ND</sup>, Mcgraw Hill, 1990
3. Elements of Materials Science and Engineering, LH Van Vlack, 6<sup>TH</sup>, Addison-Wesley, 1989

### **Eletrônica Básica (Teoria e Laboratório)**

Introdução à eletrônica; amplificadores operacionais, comportamento ideal, configurações básicas; Circuitos com diodos: retificadores, limitadores, multiplicador de tensão; o transistor de junção bipolar: circuitos de polarização, amplificadores; transistores de efeito de campo (MOSFET E JFET): Circuitos de polarização e amplificadores; componentes opto-eletrônicos. Fonte de tensão regulada simples (com filtro capacitivo e regulador zener).

1. Sedra/Smith – Microelectronic circuits
2. Millman/Grabel Microelectronic.
3. Boylestad/Nashelsky Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos.
4. Smith, K. C. “Laboratory manual for Microeletronic Circuits (Third Edition) by Adel Sedra/K.C Smith” – Saunders College Publishing, 1991
5. Malvino, P.A & G.F. Johnson “Experiments for Electronic principles” – McGraw-Hill, 1973.

### **Engenharia da Qualidade**

Introdução ao projeto robusto; projeto fatorial de experimentos; método Taguchi; otimização de produtos e processos através de projeto de experimentos e do método Taguchi; FMEA; FMECA. Grandes autores da qualidade; controle da qualidade total (TQC); padronização de produtos e processos; controle estatístico de processos (CEP); metodologia de análise e solução de problemas (MASP); 5S; planos de inspeção por amostragem; organização da qualidade industrial.

- 1.Bohte, R. Keki. Qualidade de classe mundial. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996, 236 p.
2. Ishikawa, Kaoru. Guia de Control de Calidad. Nova York: UNIPUB, 1985.
- 3.Juran, Joseph M.; GRYNA, Frank M. Controle da Qualidade - Handbook.Vol. I a IX. São Paulo: Makron Books, 1992.

### **Ergonomia**

Conceitos: trabalho, sistema de trabalho e condições de trabalho; Fisiologia do Trabalho; ritmos biológicos e aspectos energéticos do organismo; atividade mental; ambiente de trabalho: iluminação, ruído, vibração, frio, calor, umidade, pressões não normais; efeitos do ambiente sobre o homem: saúde e desempenho no trabalho; organização temporal do trabalho; jornada de trabalho, pausas e alimentação; qualidade e produtividade no trabalho. Ergonomia aplicada no projeto de produtos. Contribuição da Ergonomia na segurança no trabalho.

- 1.Dull,J; Weerteerter. A Ergonomia Prática. Edgard Blucher, São Paulo, 2000
- 2.lida. Itiro. Ergonomia e produção, Edgard Blucher, São Paulo 1999
- 3.Couto Edson Araujo de. Ergonomia no trabalho, Editora Ergo, Belo Horizonte, 1998

### **Estágio Supervisionado em Engenharia Industrial**

Regulamento Específico.

### **Estatística Descritiva e Probabilidade**

Conceito de probabilidade; variáveis aleatórias discretas e contínuas; teorema do limite central; aplicações da distribuição normal; modelos probabilísticos e suas aplicações na Engenharia Industrial; estatística descritiva.

- 1.Freund, J.E., Simon, G. A.: Estatística Aplicada, Bookman, 1999.
- 2,Bussab, W.O., Morettin, P. A.: Estatística Básica, Atual, 1995.
- 3.Downing, D., Clark, J.: Estatística Aplicada, Saraiva, 1999.

4. Montgomery, D.C., Runger, G. C. - Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros, LTC, 2003.
5. Barros-Neto, B. et. al.: Como fazer experimentos. 2ª ed., UNICAMP, Campinas, 2003.

### **Ética e Engenharia**

Engenharia como profissão. As atividades do engenheiro. Função social do engenheiro. Técnica. Política e ética. Engenharia, cidadania e relações institucionais.

1. Mendonça, M. C. Engenharia Legal – Teoria e Prática. Editora PINI. 1999.
2. Lei Municipal Nº 7.400 de 25/01/88 – Das Edificações no Município.
3. Lei Federal Nº 5.194 de 24/12/66 – Regula o exercício profissional.
4. Lei Federal Nº 6.496/77 – Obriga a Anotação de Responsabilidade Técnica.
5. Resolução Nº 1.010, de 22 de agosto de 2005 - CONFEA;
6. CÓDIGO CIVIL BRASILEIRO – Responsabilidade Civil.
7. Lei Federal Nº 8.666 de 21/06/1993 – Institui Normas para Licitações e 8. Contratos na Adm. Pública.
9. Decreto Lei 8.078 de 11/08/90 – Defesa do Consumidor.
10. Decreto Nº 5.296 de 02/12/2004 – Acessibilidade
11. Código de Ética Profissional (2002)

### **Fenômenos de Transporte**

Introdução; equações unidimensionais de difusão; características fenomenológicas dos escoamentos; balanços globais; equações de Bernoulli; estática dos fluídos; manometria; medidores de vazão. Fundamentos de transferência de calor e massa; transferência difusa e convectiva de calor e massa; transferência simultânea de calor e massa.

1. Bennet. C., Myers J.E.: Fenômenos de transporte, McGraw-Hill, SPo, 1978.
2. Sisson, L.E., Pitts, D.R.: Fenômenos de transporte, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1979.
3. Street, V.L.: Mecânica dos fluídos, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1978.
4. Bastos, F.A.: Problemas de mecânica dos fluídos, Guanabara Dois, RJ, 1983.
5. Geankopolis, C.J.: Transport process and operations, Prentice Hall, New Jersey, 1993.
6. Brodkey, R.S., Hershey, H.C.: Transport phenomena, McGraw Hill, Singapore, 1988.

### **Física Fundamental I**

Movimento de uma dimensão, movimento em um plano. Dinâmica da Partícula. Trabalho e Energia, Conservação da Energia, Conservação do Momento Angular Linear. Colisão, Cinemática da Rotação, Dinâmica da Rotação. Conservação do Momento Angular. Equilíbrio dos Corpos Rígidos.

1. Fundamentos da Física - Vol. I - Halliday, Resnick e Walker, Livros Técnicos e Científicos - Editora Ltda.
2. ALONSO, M. & FINN, E. , *Física*. Ed. Edgard Blucher, São Paulo.
3. ALVARENGA, B. & MÁXIMO, A. *Curso de Física*. São Paulo: Harbra, 1979.
4. BEER, F.P. & JOHNSON Jr., E.R. *Vector Mechanisms for Engineers – Statics & Dynamics*. Mc. Graw-Hill Book Co.Inc.
5. NUSSENZEIG, H. M. *Curso de Física Básica*. Mecânica. São Paulo. Edgard Blücher, 1981. v. 1.

## **Física Fundamental II**

Oscilações. Gravitação. Estática dos Fluidos. Dinâmica dos Fluidos. Ondas em Meios Elásticos. Ondas Sonoras. Temperatura. Calor e Primeira Lei da Termodinâmica. Teoria Cinética dos Gases. Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica.

1. Fundamentos da Física - Vol.II - Halliday, Resnick e Walker, Livros Técnicos e Científicos - Editora Ltda.
2. Tipler, P.A.: Física: Mecânica, Oscilações e Ondas e Termodinâmica. Vol. 1, 4ª edição, LTC, 2002.

## **Física Fundamental III**

Carga e Matéria. O Campo Elétrico. A Lei de Gauss. Potencial Elétrico. Capacitores e Dielétricos. Corrente e Resistência Elétrica. Força Eletromotriz e Circuitos, O Campo Magnético. A Lei de Ampere. A Lei de Faraday. Indutância, Propriedades Magnéticas.

1. Fundamentos da Física - Vol.III - Halliday, Resnick e Walker, Livros Técnicos e Científicos - Editora Ltda.

## **Gestão Ambiental e da Qualidade**

Objetivos e conceitos da gestão ambiental e da gestão da qualidade; similaridades e diferenças; SGA e SGQ segundo a ISO; possibilidade de integração dos dois sistemas; compatibilidade entre as normas e sua aplicação prática.

1. Braga, B. et al.: Introdução à engenharia ambiental, Prentice Hall, 2002.
2. Cavalcanti, C. (org): Meio-ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas, Cortez / Fund. Joaquim Nabuco, São Paulo, 1999.
1. Bohte, R. Keki. Qualidade de classe mundial. RJ: Qualitymark, 1996,
2. Ishikawa, Kaoru. Guia de Control de Calidad. Nova York: UNIPUB, 1985.
3. Juran, Joseph M.; Gryna, Frank M. Controle da Qualidade - Handbook. Vol. I a IX. São Paulo: Makron Books, 1992.
4. Oliveira, J.O., Gestão da Qualidade: tópicos avançados, SP, Ed Thomsom, 2004
5. Slack, N., Chambers, S., Johnston, R., Administração da Produção, SP, Ed Atlas, 2002
7. Gaither, N., Fraizer, G., Administração da Produção e Operações, São Paulo, Editora Thomsom, 2002.

## **Gerenciamento de Projetos**

O ciclo de vida do projeto. As funções administrativas associadas ao projeto. O gerente do projeto e a organização da equipe de trabalho. Planejamento de projetos. Redes. A técnica PERT/CPM: PERT/Tempo e PERT/Custo. Orçamento e controle de projetos.

1. Juran, J. M., A Qualidade desde o Projeto, SP, Editora Thomsom, 1992.
2. Slack, N. et all Administração de Produção São Paulo: Atlas, 1997
2. Machline, C.; Sá Motta, I.; Weil, K.E.; Schoeps, W. Manual de administração de Produção, 2 ed. Vol. I, 1974

## **Informática Aplicada à Engenharia**

Introdução ao computador, seus componentes e funcionamento. Utilização de softwares básicos e aplicativos. Construção lógica de algoritmos.

### **Bibliografia**

1. Tremblay, J.P., Bunt, R.B.: Ciência dos Computadores: Uma abordagem Algorítmica, McGraw-Hill, São Paulo, 1989.
2. Farrer, H. et al.: Algoritmos Estruturados, Guanabara Dois, RJ, 1986.

3. Villas, M.V., Villas Boas, L.F.P.: Programação: Conceitos, Técnicas e Linguagens. Rio de Janeiro.
4. Mecler, I., Maia, L.P.: Programação e Lógica com Turbo Pascal. Campus, Rio de Janeiro, 1989.
5. Gottfried, B.S.: Programação em Pascal. (Coleção Schaum), McGrawHill, SP, 1988.

### **Introdução à Engenharia Industrial**

Apresentação da Engenharia Industrial; O Papel Social do Engenheiro e Regulamentação Profissional; Atribuições. Casos práticos de Engenharia Industrial.

1. Bazzo, Walter Antonio; Pereira, Luiz Teixeira Vale. Introdução à Engenharia, Florianópolis, Editora da UFSC, 1996
2. FUSCO, J. P. A. Tópicos emergentes em engenharia de produção. São Paulo: ARTE & CIÊNCIA, 2002, 334p.
3. BATALHA, M. OT. Et al. Recursos Humanos e Agro negócio: a evolução do perfil profissional. Jaboticabal: Editora Novos Talentos, 2005.
4. CUNHA, G. D. (2002). Um panorama atual da Engenharia de Produção. Porto Alegre, RS.
5. OLIVEIRA NETTO, A.A. e TAVARES, W.R. Introdução à Engenharia de Produção. Florianópolis: Ed. Visual Books, 2006

### **Introdução à Metalurgia**

O núcleo atômico; A estrutura do átomo; Ligação Química; Calor e Energia; Entropia e Energia Livre; Energias Livres dos Compostos Metálicos; A extração dos Metais; Processos Eletroquímicos de Extração e de Refinação.

1. Introdução à Metalurgia; Alan H. Cottrell, Fundação Calouste Gulbenkian-Lisboa; 3ª. Edição; 1975.
2. Principles of the Extraction of Metals; Ives, D.J.G.; Chemical society Monographs, Londres; 1972

### **Laboratório Básico I**

Medidas, grandezas físicas e erros. Movimento Uniforme e Variado. Conservação da quantidade de movimento linear e da energia cinética. Movimento de rotação acelerado. Momento de inércia. Choque elástico no plano. Pêndulo simples. Movimento harmônico simples. Ondas Mecânicas. Ressonância em tubos sonoros. Hidrostática. Hidrodinâmica. Equação de continuidade e equação de Bernoulli. Medida de Temperatura. Calor específico. Dilatação Térmica.

1. Halliday, D.J., Walker, R.R.: Fundamentos de Física: Mecânica. Vol. 1, 6ª edição, LTC, 2002.
2. Tipler, P.A.: Física: Mecânica, Oscilações e Ondas e Termodinâmica. Vol. 1, 4ª edição, LTC, 2002.
3. Veit, E.A., Mors, P.M.: Física geral universitária: mecânica. Instituto de Física da UFRGS, 1999.

### **Laboratório Básico II**

Uso de voltímetro e amperímetro. Circuitos C.C. em série e em paralelo. Descargas de capacitores. Campo elétrico em soluções eletrolíticas. Interação magnética, medida do campo terrestre. Dissipação térmica em resistores, efeito Joule. Capacitores em C.A. Indutores em C.A. Ressonância em circuito LC. Transformadores.

- 1.Halliday,D.J., Walker, R.R.: Fundamentos de Física: Mecânica. Vol. 1, 6ª edição, LTC, 2002.
- 2.Tipler, P.A.: Física: Mecânica, Oscilações e Ondas e Termodinâmica. Vol. 1, 4ª edição, LTC, 2002.
- 3.Veit, E.A., Mors, P.M.: Física geral universitária: mecânica. Instituto de Física da UFRGS, 1999.

### **Matemática Financeira e Análise de Investimentos**

Matemática Financeira; Juros; Análise de Investimentos; Fluxo de Caixa; Depreciação; Financiamento e Amortização; Risco e Incerteza em Projetos; Análise de Viabilidade e Sensibilidade; Substituição de Equipamentos.

1. FERREIRA, J. A Stark - Finanças Corporativas- Ed. Pearson- S.Paulo-2003
2. VALERIANO, Dalton - Moderno Gerenciamento de Projetos- Ed. Pearson- São Paulo-2005
3. CSILLAG, J.M. - Análise do Valor - Ed. Atlas - São Paulo.
4. DEGARMO, E. Paul - Engineering Economy - Collie Macmillan Publishers - London.
5. FRONTEROTTA, Sérgio - Engenharia Econômica - Ed. Universidade Mackenzie - São Paulo.
6. HIRSCHFELD, Henrique - Engenharia Econômica - Ed. Atlas - São Paulo.
7. MITCHELL, L. Robert - Engineering Economies - John Willy and Sons - Toronto.
8. PEREIRA, Rodolfo Rodrigues - Análise do Valor - ed. Nobel - São Paulo.

### **Mecânica Fundamental**

Estática: equilíbrio do ponto material; equilíbrio do corpo rígido; forças distribuídas: centróide, baricentro; análise de estruturas – treliça; forças em vigas. Dinâmica: cinemática (translação, retilínea e curvilínea); dinâmica da translação; trabalho, energia, impulso e quantidade de movimento; rotação.

- 1.Mecânica Vetorial para engenheiros - I Volume - ED. MC Graw--Hill Book Company, INC.  
Autor - Ferdinand P. Beer and E. Russel Johnston. Jr.
- 2.Mecânica Estatística - R C Hibbler - ED. Campus
- 3.Mecânica Estatística - J L Merian

### **Metodologia da Pesquisa em Engenharia Industrial**

Metodologia de pesquisa; elaboração de plano de trabalho de pesquisa; execução de trabalhos de pesquisa; métodos de pesquisa; ficha de leitura; bibliografia e referências: normas; pesquisa em bases eletrônicas de dados.

- 1.Vargas, M.: Metodologia da pesquisa tecnológica, Globo, R , 1985.
- 2.Alves-Mazzotti, A.J., Gewandszajder, F.: O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa, Pioneira, São Paulo, 1998.
- 3.Severo, A.J.: Metodologia do trabalho científico, Cortez, São Paulo, 2002.
- 4.Volpato, G.L.: Ciência: da filosofia à publicação, Funep, Jaboticabal, 2000.
- 5.Lakatos,E.M,Marconi,MA:Fundamentos metodologia científica,Atlas, SP,1995

### **Métodos Estatísticos**

Amostragem; estimação de parâmetros; testes de hipóteses (paramétrico e não-paramétrico); regressão; análise de variância aplicada à regressão; aplicação dos métodos estatísticos na prática empresarial.

- 1.Freund, J.E., Simon, G. A.: Estatística Aplicada, Bookman, 1999.

2. Bussab, W.O., Morettin, P. A.: Estatística Básica, Atual, 1995.
3. Downing, D., Clark, J.: Estatística Aplicada, Saraiva, 1999.
4. Montgomery, D.C., Runger, G. C. - Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros, LTC, 2003.
5. Barros-Neto, B. et. al.: Como fazer experimentos. 2ª ed., UNICAMP, Campinas, 2003.

### **Obtenção e Uso de Energia**

Fontes de energia renováveis e não-renováveis; Impactos ambientais na obtenção da energia a partir das fontes (atômica, hidroElétrica, carvão, gás); uso racional; obtenção de energia a partir de resíduos (queima, pirólise, gaseificação). Armazenagem de energia.

1. Aquiles B. Grimoni, Luiz C. R. Galvão, Miguel E. Morales Udaeta. Iniciação a conceitos de sistemas energéticos para o desenvolvimento limpo, Ed. Edusp, São Paulo, 2004.
2. Hémerly, D.; Debeir, J-C., Delèage, J-P. Uma História da Energia, Ed. UnB, Brasília, 1a. edição, 1993.
3. John Twidell, Tony Weir, Renewable energy resources, Ed. Taylor and Francis, 2a. Edição, London, 2006.
4. José Goldemberg, Luz Dondero Villanueva, Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento. 2a Ed., Ed. Universidade de São Paulo, Edusp, SP, 2003.
5. Lineu B. Dos Reis e Semida Silveira, Energia elétrica para o desenvolvimento sustentável, Ed. Edusp, 2000.

### **Pesquisa Operacional para Engenharia Industrial I**

Complementos de álgebra linear; programação linear, modelos; método simplex; dualidade; análise de sensibilidade; problemas de transporte e atribuição; resoluções por computador; programação inteira; modelos de estoque.

1. Lachtermacher, Gerson. Pesquisa operacional na tomada de decisões: modelagem em excel. Editora Campus, 2003.
2. Hillier, F.S., Lieberman, G.J. Introduction to Operations Research, 8/e, Mcgraw-Hill, 2005.

### **Pesquisa Operacional para Engenharia Industrial II**

Processos estocásticos: cadeias de Markov, matriz de transição; programação dinâmica determinística e estocástica; teoria das filas; simulação: números pseudo-aleatórios; modelos e linguagens de simulação.

#### **Bibliografia**

- 1 Pidd, Michael. Modelagem Empresarial - Ferramentas para Tomada de Decisão. Editora Bookman, 1998.
- 2 Wagner, H.M. Pesquisa Operacional, 2a Ed., Prentice-Hall do Brasil: Rio de Janeiro, 1996.

### **Planejamento e Desenvolvimento de Produtos**

Problemas de clientes; planejamento de soluções para problemas de clientes; avaliação dos potenciais da empresa; processo de inovação; estratégias de produtos e mercados. Qualidade do produto e serviço. Metodologia de planejamento de produtos; recursos e ferramentas. Grupos de projetos; gestão do processo de planejamento e desenvolvimento de produtos; fases do processo de desenvolvimento de produtos: metodologia e recursos. Projeto ecológico de produtos, orientado para



reciclagem, ciclo de vida de produtos, exemplos de reciclagem; propriedade industrial; direito do consumidor.

1.Akao, Y.: Quality function deployment: integrating customer requirements into products design, Production, Cambridge, 1990.

2.Slack, N., Chambers, S., Johnston, R., Administração da Produção, SP, Editora Atlas, 2002.

### **Planejamento e Estudo do Trabalho**

Paradigmas de produção; formas de organização do trabalho: da produção artesanal a customização de produtos e serviços; seqüenciamento de operações; tempos e métodos de trabalho; leiaute; padronização e treinamento; tarefas de trabalho: conteúdo, autonomia, responsabilidade. Tecnologia de grupo e células de manufatura. Capital intelectual.

1.Oliveira,J.O.,Gestão da Qualidade:tópicos avançados,SP,Ed Thomsom, 2004

2.Juran, J. M., A Qualidade desde o Projeto, SP, Editora Thomsom, 1992.

### **Planejamento e Organização Industrial**

Evolução das organizações; administração e burocracia; Fayol e administração científica; relações humanas e teoria participativa; organograma e funcionamento de empresas. Planejamento Empresarial: objetivos e estratégias das empresas; planejamento e relações de poder; princípios de organização industrial; estruturas organizacionais; influência da tecnologia e do ambiente; processo de organização industrial.

1.Juran, J.M.: Planejamento para a qualidade, Pioneira, São Paulo, 1990.

2.Guinta, L.R., Praizler, N.C.: Manual de QFD, LTC, Rio de Janeiro, 1993.

### **Planejamento Estratégico**

Análise ambiental. Diretrizes estratégicas. Objetivos estratégicos. Estratégia de implementação do planejamento.

1.Clausing, D.: Total quality development, ASME, New York, 1994.

2.Gaither, N., Fraizer, G., Administração da Produção e Operações, SP, Editora Thomsom, 2002

### **Princípios de Controle e Servomecanismo (Teoria e Laboratório)**

Introdução aos Sistemas de Controle. Princípios Básicos de Controle por Realimentação. Método do Lugar Geométrico das Raízes (LGR). Métodos de Resposta em Freqüência. Determinação de parâmetros de servomotor e sistema térmico por métodos determinísticos e estocásticos. Projeto, simulação e validação de controle P, PI, PD ou PID para servomotor.

1.Gene F. Franklin, J. David Powell, Abbas Emami-Naeini, "Feedback Control of Dynamic Systems". Addison-Wesley, 1986.

2.Katsuhiko Ogata, "Engenharia do Controle Moderno". Prentice-Hall do Brasil Ltda., 1993.

### **Processos de Fabricação**

Processos genéricos de fabricação: formação, conformação, separação, união, enobrecimento de materiais. Conformação de metais. Uso de máquinas-ferramentas. Características de materiais metálicos e suas ligas. Aplicações em produtos e processos de fabricação. Revestimentos metálicos: anódicos e catódicos; Tratamentos especiais. Características de materiais cerâmicos; Aplicações em

produtos e processos de fabricação; tratamentos especiais: térmicos, revestimentos, etc. Características de materiais poliméricos; aplicações em produtos e processos de fabricação: extrusão, injeção; tratamentos adicionais: térmicos, revestimentos, etc. Exemplos de outros materiais e seus processos de transformação.

1. Ashby, M.F.: Multi-objective optimization in materials design and selection, Acta Mater. 48, pp. 359-369, 2000.

2. Ferrante, M.: Seleção de materiais, 2ª edição, EDUFSCar, São Carlos, 2002.

3. Ferrante, M., Santos, S.F: Selection methodologies of materials and manufacturing processes.

### **Projeto de Fábrica**

Planejamento e projeto de fábricas; dimensionamento dos fatores de produção; leiaute; aspectos de segurança e econômico-financeiros; exemplos de plantas para reciclagem; aplicação prática.

1. SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert - Administração da Produção. São Paulo-Atlas Editora, 2002.

2. OLIVÉRIO, José L. - Projeto de Fábrica-Produtos Processos e Instalações Industriais. São Paulo. Instituto Brasileiro do Livro Científico, 1985.

3. MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. - Administração da Produção. Ed. Saraiva 2ª Ed. São Paulo-2005.

4. BLACK, J.T. - O Projeto da Fábrica com Futuro. Ed. Bookman.- Porto Alegre. 2001.

5. HARMON, Roy L. E Peterson, Leroy D. - Reinventando a fábrica-conceitos modernos de produtividade aplicados na prática. Rio de Janeiro-Campos Editora, 1991.

6. BARNES, R. Estudo de Movimentos e de tempos, Projeto e Medida do trabalho-Ed. Edgard Blucher Ltda, São Paulo. 1985.

### **Psicologia Organizacional**

Psicologia – aspectos gerais. Relações da psicologia com a administração. A psicologia analítica. A psicologia operacional.

1. WEITEN, Wayne. Introdução à Psicologia: temas e variações. São Paulo: Thomson Pioneira. 4ª ed, 2002.

2. GOLEMAN, DAVID. Inteligência Emocional. (48ª Ed.). Rio de Janeiro: Objetiva. 1997.

3. BOWDITCH, James L.; BUONO, Anthony F. Elementos de Comportamento Organizacional. São Paulo: Pioneira. 2000

4. GOULART, Íris Barbosa; SAMPAIO, Jáder dos Reis (Org.). Psicologia do Trabalho e Gestão de Recursos Humanos: Estudos Contemporâneos. São Paulo: Casa do Psicólogo. 1998

### **Química I**

Tabela periódica; ligações químicas; formação de complexos; reações químicas; equilíbrio químico; noções de termodinâmica química; eletroquímica; fenômenos de superfície; cinética química.

1. Mahan, B.H. Química: um curso universitário, Edgard Blücher, S P, 1970.

2. Humiston, G.E., Brady J.E.: Química geral, Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1983.

## **Química II**

Compostos orgânicos; Hidrocarbonetos saturados e insaturados; álcoois, fenóis, éteres; aldeídos e cetonas; ácidos carboxílicos e ésteres; aminas e amidas; carboidratos; polímeros; fabricação de plástico.

1. Masterton, W. L. et al.: Princípios de química, 6ª edição, Guanabara, Rio de Janeiro, 1990.
2. Russel, J.B.: Química geral, McGraw-Hill, São Paulo, 1982.

## **Química Analítica Experimental**

Técnicas básicas de laboratório; reações com e sem transferência de elétrons; análise qualitativa; Análise quantitativa; espectrofotometria de absorção.

### **Bibliografia**

1. Silva, R. et al.: Introdução à Química Experimental. McGraw-Hill, SP, 1990.
2. Soares, B.G. et al.: Química Geral: Teoria e Técnica de Preparação, Purificação e Identificação de Compostos Orgânicos, Guanabara, RJ, 1988.
3. Vogel, A.I.: Química Orgânica: Análise Orgânica Qualitativa, 2ª Ed, RJ, 1998.
3. Castellan, G.: Fundamentos de Físico-Química, LTC, 1986.
4. Atkins, P.: Físico-Química, 6ª edição, Vol. 1, LTC, 1999.
5. Moore, W.J.: Físico-Química. 4ª edição, Vol.1, Edgard Blücher, 1976.

## **Segurança Industrial**

Higiene e medicina do trabalho. Acidentes do trabalho: conceitos, causas e custos. Agentes de doenças profissionais. Métodos de prevenção individual e coletiva. Aspectos legais. Técnicas dos primeiros socorros.

1. Ribeiro Filho F. L. Técnicas de segurança de trabalho. São Paulo. Cultura Editora. 2000.
2. Lei Estadual Nº 5088 – 19/09/1983 – Prevenção e Combate a Incêndio.

## **Sistemas de Produção I**

Planejamento e Controle da Produção; Previsão da Demanda a Curto Prazo; Controle de Estoques. Planejamento Agregado; Programação e Controle de Sistemas Contínuos e Intermitentes; Emissão de Ordens; Sistemas Alternativos: MRP I e II, Kanban; Planejamento e Controle de Grandes Projetos.

1. CORRÊA, Henrique L., GIANESI, Irineu G.N. Just in time, MRPII e OPT. São Paulo: Atlas, 1996.
2. FOGARTY, D. W., BLACKSTONE, J. H. e HOFFMAN, T. R. Production & Inventory Management. New York: South-Western Publishing, 1991. TUBINO, Dalvio Ferrari. Manual de planejamento e controle da produção. São Paulo: Atlas, 1997.
3. VOLLMANN, T. E., BERRY, W. L. e WHYBARK, D. C. Manufacturing Planning and Control Systems. Illinois: IRWIN Professional Publishing, 1992.

## **Sistemas de Produção II**

Gerência de Materiais: objetivos, organização; classificação de materiais; controle de estoques de materiais; aquisição e armazenagem. Just-in-time.

1. CORRÊA, Henrique L., GIANESI, Irineu G.N. Just in time, MRPII e OPT. São Paulo: Atlas, 1996.
2. FOGARTY, D. W., BLACKSTONE, J. H. e HOFFMAN, T. R. Production & Inventory Management. New York: South-Western Publishing, 1991. TUBINO, Dalvio Ferrari. Manual de planejamento e controle da produção. São Paulo: Atlas, 1997.

3. VOLLMANN, T. E., BERRY, W. L. e WHYBARK, D. C. Manufacturing Planning and Control Systems. Illinois: IRWIN Professional Publishing, 1992.

### **Sociologia do Trabalho**

O conceito de trabalho, divisão do trabalho. Organização do trabalho. A sociologia e as diversas escolas da administração. Taylorismo, fordismo e as novas tendências na organização do trabalho. A "revolução" na administração. As mutações da classe trabalhadora e movimento sindical.

1. HALL, R. H. Organizações: estrutura e processos. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1984.
2. KATZ, D., KAHN, R.L. Psicologia das organizações. São Paulo: Atlas, 1987.
- MORGAN, G.A ideologia da sociedade industrial: o homem unidimensional. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

### **Tempos e Movimentos**

Estudo de movimentos: técnicas para registro e análise de trabalho, análise dos movimentos, análise de operações, princípios de economia dos movimentos. Estudo de tempos: cronometragem, tempos pré-determinados, amostragens de trabalho.

1. CAMAROTTO, J.A. Engenharia do Trabalho: métodos, tempos, projeto do trabalho. Apostila DEP/UFSCar, 2005.
2. ROLDÃO, V.S.; RIBEIRO, J.S. Organização da Produção e das Operações. Editora Monitor, Lisboa, 2004. ([www.monitor.pt](http://www.monitor.pt)).
3. BARNES, R. M. Estudo de Movimentos e de Tempos: projeto e medida do trabalho. Editora Edgard Blucher, São Paulo, 5<sup>a</sup>. reimpressão, 1991.
4. liDA, Itiro. Ergonomia: Projeto e Produção. Editora Edgard Blucher, 2<sup>a</sup>. Ed, 2005

### **Termodinâmica I**

Conceito de energia, entropia, irreversibilidade; balanços de massa e energia combinados; relações R-V-T de fluídos; propriedades termodinâmicas de fluídos puros e misturas.

1. Van Wylen et all, Fundamentos da Termodinâmica Clássica, 5a edição. 1998
2. Moran, Michael; Shapiro, Howard N. Fundamentals of Engineering Thermodynamics. John Wiley, New York, 1993.
3. Bejan, Adrian. Advanced Engineering Thermodynamics. John Wiley, New York, 1988.

### **Termodinâmica II**

Análise termodinâmica de processos; fontes de dados termodinâmicos e métodos de estimativas de propriedades termodinâmicas; equilíbrio de fases em misturas.

1. Moran, M, J e Shapiro, H, Princípios de Termodinâmica para Engenheiros, Livros Técnicos e Científicos Editora SA. 2005
2. Van Wyllen, G et all. Princípios da Termodinâmica Clássica, Van Wyllen, G et allii, Editora Edgard Blucher. 2005

### **Trabalho de Conclusão de Curso**

Regulamento Específico.

### **OPTATIVAS**

**Administração de Recursos Humanos**

Planejamento de carreira, mudanças de desenvolvimento organizacional. Motivação e satisfação do empregado. Administração da remuneração. Comunicação com empregados. Administração participativa.

1. CHIAVENATO, Idalberto. *Recursos humanos: edição compacta*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998. 623 p.
2. DRUCKER, Peter Ferdinand. *Fator humano e desempenho*. São Paulo: Pioneira, 1997. 451 p.
3. LOBOS, Julio. *Qualidade! Através das pessoas*. SP: J. Lobos, 1991. 184 p.
4. LODI, João Bosco. *Recrutamento de Pessoal*. 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1992. 175 p.

### **Administração de Sistemas de Informação**

A disciplina aborda os fundamentos organizacionais e técnicas dos sistemas de informação (SI); discute com profundidade a nova arquitetura da informação, redesenho das organizações através do sistema de informações, tipologia de modelos de implementação. Aperfeiçoamento da tomada de decisão administrativa e garantia de qualidade através de sistemas de informações, controle de S.I. e administração internacional de S.I. Questões éticas e sociais decorrentes do S.I.

1. LAUDON, Kenneth C., LAUDON, Jane Price. *Gerenciamento de sistemas de informação*. Tradução Alexandre Oliveira. 3. ed.. RJaneiro: LTC, 2001.
2. O`BRIEM, James A. *Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet*. 2. ed. Tradução Celio Knipel Moreira e Cid Knipel Moreira. São Paulo: Saraiva, 2004.
3. STAIR, Ralph M., REYNOLDS, George W. *Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial*. Tradução Alexandre Melo de Oliveira. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 496 p.

### **Análise Ambiental de Produtos e Processo**

Análise de fluxos de massa energia através de um sistema; balanço ecológico de um processo ou de uma organização industrial; ciclo de vida de um produto; medidas de desempenho: índices ambientais; eco-controlling; software Umberto e sua aplicação.

1. ALMEIDA, J. R de A.; CLÁUDIA, S. M.; Yara C. *Gestão ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação*. RJ: Thex, 2001.
2. CHEHEBE, J. R. *Análise do ciclo de vida de produtos: ferramenta gerencial da ISSO 14000*. São Paulo: Qualitymark, 1998.
3. BREVILLE, M.; GLORIA, T.; O`CONNELL, S. T. *Life cycle assessment: trends, methodologies and current implementation*. Department of Civil and Environmental Engineering. TUFTS UNIVERSITY. USA. 1994.
4. DONAIRE, D. *A gestão ambiental na empresa*. São Paulo: ATLAS, 1995.

### **Auditoria Ambiental**

Diversas noções de auditoria ambiental; auditoria preliminar, interna e de conformidade; leis estaduais de auditoria ambiental; checklists para auditoria ambiental; auditoria para certificação segundo a norma ISO 14.001.

1. VALLE, Eyer Cyro. *Como se preparar para as normas ISO14000*. SP: Pioneira, 1995.
2. SETTI, Arnaldo Augusto. *A questão ambiental: o que todo empresário precisa saber*. SEBRAE, 1996.
3. D'AVIGNON, Alexandre. *Normas ambientais ISO 14000: como podem influenciar sua empresa*. 2. ed. rev. e ampl. RJ: Confederação

Nacional da Indústria, 1996.

4. MAIMON, Dália. Passo a passo da gestão ambiental. SEBRAE, 1999.

MAIMON, D. ISO 14000 e Pequenas Empresas, Qualitymark, R.Janeiro, 1998.

### **Automação Industrial**

Conceitos importantes no que diz respeito às vantagens de se automatizar sistemas de produção; Principais recursos eletrônicos e computacionais utilizados em processos de automação em ambientes ; Análise, Projeto, implementação e teste de sistemas de automação industrial. Novas tecnologias de automação no contexto da globalização.

1. Moraes, Cícero Couto de; Castrucci, Plínio de Lauro- 2001- Engenharia de Automação Industrial- Hardware e Software, Redes de Petri, Sistemas de Manufatura, Gestão da Automação- LTC- Livros Técnicos e Científicos Editora S. A. (leitura obrigatória)
2. Pires, Norberto-2002- Automação Industrial- Automação, Robótica, Software Distribuído, Aplicações Industriais- ETEP, Edição Técnicas e Profissionais, Lisboa, Portugal.
3. Rosário, João Maurício-2005- Princípios de Mecatrônica- Editora Pearson.
4. Fialho, Arivelto Bustamante Fialho- 2003- Automação Pneumática- Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos-- Editora Érica LTDA.

### **Controle Avançado**

Variáveis de estados, vetor de estados, espaço de estados, trajetória de estados. Equações de estados. Soluções no domínio do tempo, recursiva e analítica. Matriz de transição de estados. Solução no domínio da frequência. Determinação da matriz de transição de estados. Exemplos para circuitos elétricos. Equação de estados a partir de funções de transferências. Propriedades de Realizações em Espaço de Estados, Controle de Sistemas em Espaço de Estados.

1. Charles L. Phillips, Royce D. Harbour, "Feedback Control Systems". Prentice-Hall, 1988.
2. Katsuhiko Ogata, "Engenharia do Controle Moderno". Prentice-Hall do Brasil Ltda., 1993.

### **Direito Ambiental Aplicado**

Aspectos gerais; licenciamento ambiental; avaliação de impacto ambiental; auditoria ambiental; aspectos jurídicos da poluição (administrativo, civil e penal); poluição das águas; poluição atmosférica; poluição por resíduos sólidos; poluição por rejeitos perigosos; toxicidade de produtos; poluição sonora.

1. Braga, B. et al.: Introdução à engenharia ambiental, Prentice Hall, 2002.
2. Cavalcanti, C. (org): Meio-ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas, Cortez / Fund. Joaquim Nabuco, São Paulo, 1999.

### **Economia da Empresa**

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

1. Chiavenatto, I.: Teoria geral da administração, 5ª edição, Makron Books, São Paulo, 1999.
2. Maximiniano, A.C.A.: Teoria geral da administração: da escola científica à competitividade em economia globalizada, 4ª edição, Atlas, São Paulo, 1995.
3. Silva, R.O.: Teorias da administração, 7ª edição, Pioneira, São Paulo, 2001

## **Gestão Estratégica de Custos**

Estudo da nova filosofia empresarial, conhecida mundialmente pela sigla WCN (World Class Manufacturing), tendo como fundamentação a constatação de que a estratégia competitiva em termos de preço, qualidade, confiança e flexibilidade de produtos e / ou serviços, como também mensurar adequadamente seus desempenhos e tomada de decisões de investimentos compatíveis com a filosofia WCN.

1. BORNIA, Antonio Cezar. Análise gerencial de custos em empresas modernas. Porto Alegre: Bookmann, 2002.
2. CHING, Hong Yuh. Gestão baseada em custeio por atividade. São Paulo, Atlas, 1995.
3. NAKAGAWA, Masayuki. ABC: Custeio baseado em atividades. São Paulo, Atlas, 1995.

## **Controle Inteligente**

Inteligência computacional simbólica, conexionista, evolucionária e híbrida. Teoria de problemas. Máquina de Turing. Complexidade. Busca heurística. Lógica: lógica de primeira ordem. Prova automática de teoremas. Lógica de ordem superior. Lógica Fuzzy. Redes neurais artificiais. Modelo do Neurônio, Topologias de redes neurais artificiais. Representação do conhecimento. Principais paradigmas de redes neurais artificiais. Sistemas Fuzzy: conjuntos nebulosos. Conjunto de regras Fuzzy. Mecanismos de raciocínio. Algoritmos genéticos. Programação evolutiva. Estratégias evolutivas. Aplicações em controle.

1. Russell, S.; Novig, P. - Inteligência Artificial, Elsevier Ed Ltda, 1ª Ed, 2004.
2. Haykin, S. - Redes Neurais - Princípios e Prática, Bookman Companhia Editora, 2ª. Edição, 2001.
3. Shaw, I. S.; Simões, M. G. - Controle e Modelagem Fuzzy, Editora Edgard Blucher Ltda, 1ª. Edição, 2001.
4. Giarratano, J. C.; Riley, G. - Expert Systems: Principles and Programming, Course Technology, 4a. Edição, 2004.

## **Introdução à Teoria Econômica**

Conceitos básicos: o problema econômico, sistema de mercado e preços, oferta e procura, fluxo circular de renda. Teoria do consumidor. Teoria da produção: funções de produção e de custo, classificação dos mercados a curto e a longo prazos. Oferta da firma e sua procura pelos fatores de produção. O equilíbrio geral. Poupança, consumo e investimento. Crescimento econômico.

1. Rossetti, J.P.: Introdução à Economia, 20ª edição, Atlas, São Paulo, 2003.
2. Samuelson, P.: Economia, 17ª edição, McGraw-Hill, São Paulo, 2004.
3. Vasconcelos, M.A., Garcia, M.: Fundamentos de Economia, 2ª edição, Saraiva, Rio de Janeiro, 2004.
4. Mankiw, G.: Introdução à Economia, Campus, Rio de Janeiro, 2002.

## **Introdução às Máquinas Elétricas**

Fontes de Energia: conversão em energia elétrica. Transformadores: operação em regime permanente e transitório. Auto-transformadores e transformadores de controle. Máquinas de corrente contínua: operação em regime permanente Máquinas assíncronas: operação em regime permanente e transitório. Máquinas assíncronas auto-excitadas. Máquinas Síncronas em regime permanente e transitório. Máquinas especiais

1. Simone, Gilio Aluísio; “Máquinas de Corrente Contínua – Teoria e Exercícios”, Ed. Érica, São Paulo, 2000.
2. Simone, Gilio Aluísio; “Transformadores – Teoria e Exercícios”, Ed. Érica, São Paulo, 1998.
3. Fitzgerald, A. E./Kingsley, Jr./Kusko,A; “Máquinas Elétricas”, Ed. McGraw-Hill do Brasil, 1975.
4. Kosow, I. L; “Máquinas Elétricas e Transformadores”, Ed. Globo, 1977.

### **Laboratório de Automação Industrial**

Conhecimento dos componentes da Bancada de Automação Industrial por CLP: Partida direta de motor trifásico de indução, Partida estrela triângulo de motor de indução utilizando circuito de comando com relé temporizado. Utilização do CLP e do software de programação. Automatização de partida estrela triângulo com CLP

1. WEG- 2007- Manual do Instrutor da Bancada de Automação por CLP.
2. WEG- 2007- Manual do Aluno da Bancada de Automação por CLP.
3. WEG- 2007- Manual do CLP TP02 20MR.
4. WEG- 2007- Manual do Instrutor da Bancada de Controle de Motor CA.
5. WEG- 2007- Manual do Inversor CFW-09.
6. WEG- 2007- Manual do Aluno da Bancada de Controle de Motor CA

### **Marketing Industrial**

Introdução ao Marketing; Marketing comercial: comportamento de mercado e dos consumidores; segmentação de mercado e posicionamento de produtos; linha de produtos; marca; preços; sistemas de distribuição e comunicação; pesquisa de Marketing; Marketing de serviços; Marketing industrial.

1. ALBRECHT, Karl, BRADFORD, Lawrence J. Serviços com qualidade à vantagem competitiva. São Paulo: Makron Books, 1992.
2. BOYD, Harper W. Marketing Research. Text and Cases. Fourth Edition. Homewood, Illinois : Richard D. Irwin, Inc : 1977.
3. CARLZON, Jan. A hora da verdade. 10ª ed. Rio de Janeiro: OPC, 1994.
4. KOTLER, Philip, ARMSTRONG, Gary: Princípios de Marketing. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 1993.
5. KOTLER, Philip. Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle. 9ª ed. São Paulo: Atlas; 1998

### **Tópicos Especiais em Engenharia Industrial**

Tópicos de interesse da Engenharia Industrial.

Referência variável conforme o tema.

### **Anexo VII – Documentos legais que subsidiam a elaboração do Projeto Pedagógico;**

LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL. São Paulo : Ed. Do Brasil, 1996.

Anexo VIII – Quadro de equivalência entre componentes curriculares antigos e novos;

Anexo IX – Declaração de aprovação da oferta das atividades curriculares pela unidade responsável;

Anexo X – Declaração das unidades responsáveis pelo atendimento das necessidades relativas aos recursos humanos, estrutura e infra-estrutura esclarecendo a forma de viabilizá-lo;



Anexo XI – Minuta da resolução;

## RELAÇÃO DE ANEXOS DA RESOLUÇÃO

Anexo I – Desenho / Estrutura / Organização Curricular;

Anexo II – Contabilidade Acadêmica;

Anexo III – Atividades Curriculares do Período Letivo;

Anexo IV – Demonstrativo das atividades curriculares por habilidades e por competências;