

Graduação em ENGENHARIA DE INOVAÇÃO

Principais Aspectos do Projeto Pedagógico

O Projeto Pedagógico é o instrumento primordial de concepção, parametrização e desenvolvimento dos modelos de ensino e de aprendizagem de qualquer curso. Ele engloba, principalmente, a conceituação, as diretrizes e o detalhamento do programa de ensino: seus procedimentos de avaliação e instrumentos normativos de apoio. É o Projeto Pedagógico que garante a execução adequada das ideias iniciais que formataram o curso e, por isso mesmo, é um documento de enorme relevância para a compreensão de qualquer proposta educacional.

Confira a seguir alguns destaques, editados, do Projeto Pedagógico da graduação em Engenharia de Inovação, do ISITEC.

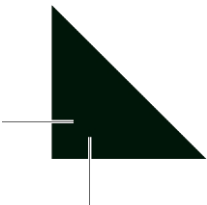
I - OBJETIVOS DO CURSO DE ENGENHARIA DE INOVAÇÃO e PERFIL DO EGRESSO

A graduação em Engenharia de Inovação tem por objetivo formar profissionais capacitados para integrar e conduzir processos de inovação, com formação eclética e que estejam aptos a entender as demandas da inovação em suas diferentes vertentes - embora possam ser especializados em uma área determinada.

O perfil do “Engenheiro de Inovação” formado no ISITEC é o de um profissional que **domina os princípios básicos dos grandes troncos da engenharia contemporânea**, uma vez que a inovação exige o conhecimento integrado e transversal entre especialidades, por trabalhar com a combinação das tecnologias existentes para a solução de novos problemas e a satisfação de novas necessidades.

O curso de **Engenharia de Inovação é uma resposta** às necessidades nacionais de criação de um modelo de mão-de-obra diferenciada, que possa dar suporte às políticas de incentivo à inovação no parque produtivo brasileiro – uma prioridade estratégica de desenvolvimento.

“... Aquilo que se pretende neste projeto é a convivência de professores intelectualmente curiosos



e criativos, em período integral, discutindo suas experiências, seus estudos e suas teorias entre si, com os estudantes e com seus pares nacionais e internacionais, aplicando seus avanços no próprio ISITEC e nos círculos da inovação, unindo método à produção e aplicando todo esse conhecimento na aprendizagem dos estudantes; e esses, por sua vez, deverão aplicar e retroalimentar o modelo junto às empresas e órgãos que interagem nessa vertente....”

Compatibilizar todas essas ambições dentro de um **programa curricular exige, não só uma obra de criação inédita na América Latina, mas a orientação - e mesmo a formação - de um “novo professor”**, capaz de dar conta desse novo desafio.

A inovação, como atualmente é compreendida, possui quatro eixos principais: a **tecnologia**, o **empreendedorismo**, a **comunicação criativa** e a **globalização**.

O “Engenheiro de Inovação” deverá ter perfeita compreensão da sinergia existente entre essas quatro vertentes.

II - DIFERENCIAIS NA ESTRUTURAÇÃO e METODOLOGIA DO CURSO

Richard Felder - professor da North Carolina University e educador internacionalmente reconhecido no ensino de engenharia - adaptou o modelo dos tipos psicológicos de Jung para as formas típicas de aprendizado, cruzando diferentes características e tendências dos estudantes de engenharia em suas diferentes dimensões.

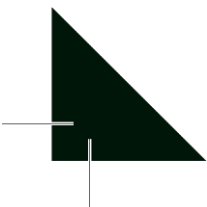
Os tipos definidos por Felder caracterizam-se por cinco dimensões, cada uma com duas posições opostas, que devem se combinar para **definir as formas de compreensão, recepção da informação, comportamento, desenvolvimento dos conteúdos e organização mental**. As cinco dimensões são:

1. sensorial - intuitiva
2. visual - verbal
3. ativa - reflexiva
4. indutiva - dedutiva
5. sequencial - global.

Por causa disso, os professores deverão adotar em suas experiências didáticas métodos que promovam a diversidade nas formas de aprendizagem - a fim de cobrir, o máximo possível, as cinco dimensões citadas:

- motivando o aprendiz, relacionando o material a ser estudado com o que vem antes e o que virá depois, tanto na sua disciplina como em outras, bem como com a experiência individual dos estudantes;
- equilibrando a informação concreta com os conceitos abstratos e os métodos práticos de solução de problemas, com a compreensão dos conceitos fundamentais que originaram esses métodos;
- fornecendo ilustrações explícitas das estruturas lógicas e padrões gerais com padrões sensoriais, como o ambiente, atenção aos detalhes e experiências cotidianas;
- seguindo o método científico ao apresentar material teórico, mas associando exemplos concretos que a teoria descreve ou prevê e desenvolvendo a teoria ou formulando modelos que a validem, deduzindo suas conseqüências;
- usando imagens, esquemas, gráficos e filmes paralelamente às apresentações verbais e instrução assistida por computador;
- favorecendo a cooperação entre estudantes no aprendizado, na solução de problemas e no aprofundamento conceitual de temas de seu interesse, oferecendo oportunidades para que possam ter posturas ativas, além de anotar. Pequenos grupos de discussão podem incentivar esta prática, além da quebra das apresentações com intervalos para que os estudantes possam absorver o que foi apresentado;
- explicando aos estudantes, desde o início, as formas de aprendizado para reforçar a autoestima, demonstrando que certas dificuldades encontradas são decorrência das exigências de aprendizado incompatíveis com suas características e como contornar essas dificuldades; e
- valorizando a busca de soluções originais e criativas, mesmo que redundem equivocadas.

Considera-se como eixo norteador e base dessa proposta “o **uso de tecnologias para o ensino e o ensino para o uso de tecnologias**”. Isso significa que a tecnologia estará presente, em uma relação simbiótica, com o processo de ensino/ aprendizagem segundo duas facetas diferentes e, ao mesmo tempo, complementares.



Um dos diferenciais do curso de “Engenharia de Inovação” do ISITEC está também baseado no conceito de que todo estudante do ISITEC precisa **dominar as linguagens básicas para o seu exercício profissional competente e para o desenvolvimento de sua aprendizagem permanente** e isso deve ser garantido logo no início do curso em três vertentes - a língua portuguesa, o inglês técnico e instrumental e a informática, aplicadas e vivenciadas no conjunto de disciplinas denominado “Laboratório de Linguagens”, com atividades vinculadas e integradas ao desenvolvimento das demais disciplinas do curso.

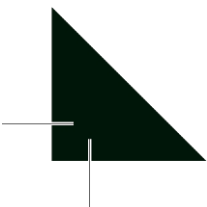
Além disso, os ambientes de aprendizagem do ISITEC devem ser idealizados para possibilitar que a interação professor-estudante possa valer-se das vantagens reais do uso das modernas tecnologias assim como todos os ambientes institucionais estarão preparados para que os estudantes tenham acesso à internet por meio de rede sem fio, potencializando sua comunicação e seu aprendizado.

Para isso, serão considerados os seguintes itens de forma integrada:

- tecnologias para a educação em ambientes presenciais de aprendizagem
- tecnologias para a educação em ambientes virtuais de aprendizagem;
- softwares educacionais
- gestão de biblioteca e do acervo de conteúdos digitais
- gestão acadêmica; e
- gestão administrativa e financeira.

III - DIRETRIZES E CONCEPÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR

Os conhecimentos essenciais do **ciclo profissionalizante** pretendem dar ao estudante a visão das principais ferramentas disponíveis ao engenheiro como uma visão da profissão, a realização de projetos, o conhecimento dos sistemas digitais e de controle, e um conhecimento genérico das principais problemáticas das diferentes especialidades, representadas pelos principais ramos da engenharia moderna, como a resistência dos materiais, geração e distribuição de energia, princípios da engenharia mecânica e mecatrônica, engenharia da energia e engenharia ambiental.



Para adquirirem esses conhecimentos, os estudantes necessitarão de uma **formação básica sólida em matemática e ciências naturais**, que serão oferecidas no início e ao longo do curso - primeiramente formando a base indispensável ao ingresso nos conteúdos profissionais – e desenvolvidas em paralelo com estes, com forte interação entre a teoria e sua aplicação.

A matemática, a física e a química serão desenvolvidas paralelamente, e em conjunto, mediante uma forte articulação entre os professores dessas disciplinas. Haverá o desenvolvimento simultâneo da computação científica e do cálculo numérico- indispensáveis ao tratamento quantitativo dos problemas.

Além da articulação dos professores dessas disciplinas, haverá uma **grande interação com os professores das disciplinas de engenharia**, para garantir uma correspondência entre os exemplos e os modelos científicos adotados pelos professores das disciplinas básicas e a realidade da engenharia, motivando o estudante e demonstrando como essas disciplinas se relacionam com os conteúdos e problemas específicos da profissão.

Com esta interação será possível estabelecer a integração que rompe a tradicional dicotomia que os estudantes sentem (e que quase sempre existe) entre o aprendizado das disciplinas denominadas básicas e as do ciclo profissionalizante.

Cada disciplina será estudada e exigida para o que é realmente necessário que o estudante aprenda a fim de dominar os conteúdos e adquirir as competências para o exercício profissional e o seu aprendizado contínuo.

O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Inovação, além da forte **formação básica** do engenheiro com a **visão integradora das engenharias**, tem como foco específico **o mercado, o processo produtivo e o desenvolvimento da inovação tecnológica de processos e produtos**, contemplando também, ao longo de todo curso, o desenvolvimento e fomento de todas as características necessárias ao perfil do profissional empreendedor (tanto como agente de criação e mudança nas empresas como propulsor de novos negócios e empresas).

Sem fugir do perfil do engenheiro, constante nas Diretrizes Curriculares, mas ampliando seu significado, o ISITEC procurará que seus graduados em “Engenharia de Inovação” apresentem o



seguinte perfil específico:

Conhecimento e compreensão:

- *demonstrar conhecimento e compreensão dos fatos essenciais, conceitos, teorias e princípios das disciplinas de engenharia e suas bases científicas e matemáticas;*
- *saber apreciar o contexto multidisciplinar da engenharia e os princípios que o sustentam;*
- *apreciar os princípios das questões sociais, ambientais, éticas, econômicas e comerciais que afetam o exercício da engenharia; e*
- *reconhecer onde estão as restrições que impedem o atendimento das demandas e quais necessidades sociais precisam ser atendidas.*

Competências intelectuais:

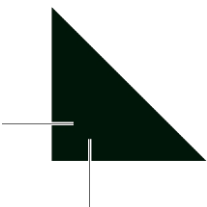
- *ser capaz de aplicar apropriadamente as ferramentas quantitativas das ciências e da engenharia para a análise de problemas;*
- *demonstrar criatividade e habilidade para inovar na síntese das soluções e na formulação de projetos; e*
- *ser capaz de apreender a visão global e multidisciplinar dos problemas e suas soluções e trabalhar no nível apropriado de detalhe exigido em cada caso.*

Habilidades práticas:

- *possuir habilidades práticas da engenharia, adquiridas, por exemplo, por meio do trabalho desenvolvido em laboratórios e workshops, na indústria em estágios supervisionados, no desenvolvimento de softwares para projetos, análises e controle; e*
- *experiência de trabalho em grupo e participação em projetos de impacto. Essas habilidades podem variar entre as diferentes áreas.*

Habilidades gerais:

- *para solução de problemas, comunicação, trabalho em equipe, uso competente de Tecnologia da Informação, planejamento de sua educação técnica, melhoria profissional permanente, e interesse no contínuo aprendizado ao longo de toda a carreira.*



Conhecimentos disciplinares relevantes para o curso de engenharia:

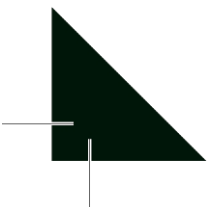
- *conhecimento e compreensão dos princípios científicos e metodológicos necessários para sustentar as disciplinas de engenharia, permitir a apreciação dos contextos científicos e tecnológicos e como bases para a compreensão histórica, atual e futura da tecnologia e do desenvolvimento;*
- *conhecimento e compreensão dos princípios matemáticos necessários para sustentar a educação em engenharia e permitir a aplicação competente dos métodos, ferramentas e notações matemáticas na análise dos problemas de engenharia; e*
- *competência para aplicar e integrar conhecimentos e compreensão das associações entre as diferentes disciplinas da engenharia.*

Análise na engenharia:

- *compreensão dos princípios da engenharia e competência para aplicá-los na análise de problemas fundamentais dos processos em engenharia;*
- *competência para identificar, classificar e descrever o desempenho de sistemas e componentes por meio da utilização de métodos analíticos e técnicas de modelagem;*
- *competência para aplicar métodos quantitativos de informática nas disciplinas de engenharia para a solução de problemas; e*
- *compreensão e habilidade para conseguir uma abordagem sistêmica nos problemas de engenharia.*

Concepção e realização de projetos:

- *capacidade de criar e desenvolver produtos, processos e sistemas economicamente viáveis e capazes de atender às necessidades identificadas. É a integração da técnica, do conhecimento e da experiência para integrar as ações do engenheiro para resolver problemas reais; investigar e definir problemas, identificando vínculos que incluem o meio ambiente, riscos, segurança e saúde;*
- *entender as necessidades dos consumidores e da sociedade em diferentes aspectos, até mesmo estéticos;*
- *identificar e controlar custos dos processos;*
- *usar a criatividade para encontrar soluções inovadoras;*



- *entender e solucionar todos os elementos de um processo, incluindo produção, operação, manutenção e rejeitos; e*
- *administrar o projeto e avaliar os resultados.*

Contexto econômico, social e ambiental:

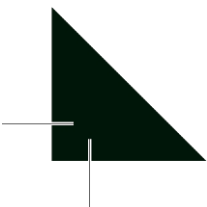
- *conhecimento e compreensão do contexto comercial e econômico dos processos de inovação e da viabilidade e aplicabilidade do resultado inovador;*
- *conhecimento e domínio das técnicas de administração que podem ser utilizadas para atingir os objetivos neste contexto;*
- *compreensão das exigências em relação às atividades de engenharia para promover o desenvolvimento sustentável; e*
- *percepção dos requisitos legais que regem as atividades de engenharia, incluindo pessoal, saúde, segurança, risco e propriedade*

Prática:

- *conhecimento das características dos materiais, equipamentos, processos e produtos;*
- *habilidades para transitar em laboratórios e grupos de trabalho;*
- *compreender o âmbito onde o conhecimento da engenharia se faz importante;*
- *capacidade de utilizar a literatura técnica e outras fontes de informação;*
- *conhecimento da natureza da propriedade intelectual e de questões contratuais*

Existem também atividades complementares, detalhadas no Projeto Pedagógico integral. Ainda estão previstos **estágios, monitorias, projetos de pesquisa e de iniciação científica e tecnológica**, entre outros - para que a proximidade dos estudantes com o mercado se dê durante todo o curso.

O TCC (Trabalho de Conclusão de Curso, a ser entregue no final) terá como objetivo geral a síntese e integração dos conhecimentos abordados durante o curso e deverá ser realizado pelo estudante, sob a orientação de um (ou mais) professor orientador, podendo ser estabelecida a co-orientação por profissionais externos ao ISITEC. O trabalho será uma monografia com conteúdo



que caracterize a abordagem de problemas tipicamente de engenharia, como o desenvolvimento de um projeto de engenharia, ou a caracterização de um problema de cunho tecnológico, juntamente com a análise da viabilidade de possíveis soluções. Na estrutura curricular estão incluídas disciplinas denominadas “Projeto em Engenharia de Inovação”, que também têm por objetivo orientar a preparação e planejamento para o TCC.

A premissa deste curso de Engenharia de Inovação é a de haver grande proximidade com as necessidades demandadas pelo mercado, com as incubadoras de inovação e com o que está por vir; em uma **abordagem empreendedora** e com **vivência em competências transdisciplinares, voltadas à inovação**.

IV - MATRIZ CURRICULAR

- 1- Formação Básica: Competências Transversais e Formação para a Inovação
- 2- Formação Técnica e Científica
- 3- Formação em Engenharia
- 4- Formação Empresarial
- 5- Aprofundamento Profissional

Formação básica (810 horas)

Competências Transversais (390 horas)

- Computação Científica I
- Computação Científica II
- Computação Científica III
- Computação Científica IV
- História da Tecnologia
- Laboratório de Linguagens I
- Laboratório de Linguagens II

Formação para Inovação (420 horas)

- Equipes de inovação e Design I
- Equipes de inovação e Design II
- Equipes de inovação e Design III



- Equipes de inovação e Design IV
- Equipes de inovação e Design V
- Equipes de inovação e Design VI
- Gestão da Inovação
- Legislação, Normas e Patentes

Formação Técnica e Científica (1170 horas)

Matemática (630 horas)

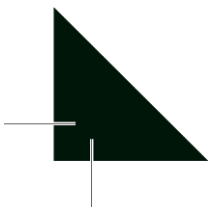
- Álgebra Linear
- Cálculo I
- Cálculo II
- Cálculo III
- Cálculo IV
- Matemática Avançada para Engenharia
- Modelagem Matemática
- Probabilidade e Estatística
- Teoria de Variáveis Complexas Aplicada à Engenharia
- Tópicos de Física e Matemática
- Vetores e Geometria Analítica

Ciências Naturais (540 horas)

- Biologia e Bioengenharia
- Física I
- Física II
- Física III
- Física IV
- Física Moderna
- Laboratório Experimental Integrado I
- Laboratório Experimental Integrado II
- Laboratório Experimental Integrado III
- Laboratório Experimental Integrado IV
- Química Tecnológica

Formação em Engenharia (1260 horas)

- Acionamentos Elétricos
- Ciências do Ambiente
- Controle



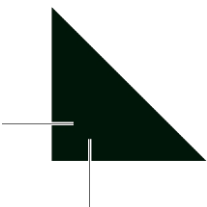
- Eletrodinâmica
- Eletrônica
- Engenharia de Software
- Engenharia Química e Eletroquímica
- Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica
- Introdução à Engenharia
- Laboratório Experimental Integrado V
- Laboratório Experimental Integrado VI
- Laboratório Experimental Integrado VII
- Laboratório Experimental Integrado VIII
- Lógica Digital
- Mecânica dos Fluidos
- Processos de Fabricação
- Propriedades, Seleção e Usos dos Materiais
- Redes de Computadores
- Representação Gráfica para Engenharia
- Robótica
- Sistemas Estruturais
- Sistemas Ambientais Integrados
- Técnicas de Sensoriamento
- Tecnologia das Construções
- Termodinâmica e Máquinas Térmicas

Formação Empresarial (480 horas)

- Engenharia Financeira
- Engenharia de Segurança, Ergonomia e Condições de Trabalho
- Gestão da Qualidade
- Gestão de Projetos
- Introdução à Economia
- Liderança
- Marketing
- Planejamento Estratégico e Teoria dos Jogos
- Sociologia Industrial e do Trabalho

Aprofundamento Profissional (780 horas*)

Geral (480 horas)



- Estágio Curricular I
- Estágio Curricular II
- Trabalho de Conclusão de Curso I
- Trabalho de Conclusão de Curso II

Optativas:

Tecnologia da Informação (240 horas)

- Gerência, Qualidade e Tecnologia de Software
- Negócios em Tempo Real
- Segurança da Informação
- Sistemas de Banco de Dados

Gestão da Inovação (240 horas)

- Gestão do Conhecimento
- Aspectos Econômicos da Inovação Tecnológica
- Inovação da Gestão
- Inovação em Serviços

Energias Renováveis (240 horas)

- Biomassa para Energia
- Cogeração de Energia
- Geração Distribuída de Energia
- Fontes Renováveis de Energia

Geologia, Petróleo e Gás (240 horas)

- Geologia, Petróleo e Gás
- Engenharia de Perfuração
- Engenharia de Reservatórios
- Métodos de Elevação e Recuperação

** Para o cálculo da carga horária total do módulo “Aprofundamento Profissional” são consideradas 480 horas da subdivisão “Geral” e 5 disciplinas optativas, que totalizam carga de 300 horas.*