



GUIA DE PROJETO: INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

Século XXI. Para alguns, a era do conhecimento. Para outros, a era do ser humano.

Para a Universidade, o duplo desafio. Por um lado, olhar para a era do conhecimento, buscando a promoção do desenvolvimento intelectual e profissional autônomo e permanente de seus alunos. Por outro lado, olhar para a era do ser humano, visando ao desenvolvimento nos alunos de atitudes e valores orientados para a cidadania, através das dimensões éticas e humanísticas.

Século XXI. Tempos de mudanças. Mudanças cada vez mais rápidas.

Para a Universidade, são tempos de oferecer aos seus alunos uma sólida formação básica, preparando o futuro graduado para enfrentar os desafios das rápidas transformações da sociedade, do mercado de trabalho e das condições do exercício profissional. São grandes desafios, mas que, fundamentados numa base filosófica robusta, fornecem à Universidade a solidez necessária para enfrentá-los.

Essa base filosófica consiste nos **quatro pilares da Educação**, indicados pela UNESCO, no relatório da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, após o Congresso Mundial de Educação em Paris em 1998. Pilares cuja finalidade é oferecer meios para transformar alunos em profissionais preparados para viver e trabalhar em sociedade.

O primeiro pilar, aprender a conhecer, envolve o aprender a pensar a realidade, a pensar o novo, a reinventar o pensar, a pensar e reinventar o futuro e está relacionado ao prazer da descoberta, da curiosidade, da busca da compreensão, da construção e reconstrução do conhecimento.

O segundo pilar, aprender a fazer, oferece oportunidades de desenvolvimento de competências amplas para enfrentar o mundo do trabalho.

O terceiro pilar, aprender a conviver, oferece possibilidades para a compreensão do outro, para a busca do esforço comum e para a participação em projetos de cooperação com o outro. Esse pilar visa inserir um profissional no trabalho coletivo, em que irá desenvolver as relações interpessoais, em detrimento da pura qualificação profissional.

Por fim, o quarto pilar, aprender a ser, integra os outros três pilares e cria condições para o desenvolvimento integral da pessoa com inteligência, sensibilidade, sentido ético e estético, responsabilidade pessoal, espiritualidade, pensamento autônomo e crítico, criatividade, iniciativa e rigor científico.

PERFIL DO ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO DA EEL

Um profissional generalista com sólida formação científica e profissional que o capacite a identificar, formular e solucionar problemas ligados às atividades de projeto, operação e gerenciamento do trabalho e de sistemas de produção de bens e/ou serviços, considerando seus aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais, com visão ética e humanista em atendimento às demandas da sociedade. Complementarmente, esse profissional deve ser criativo e flexível, ter espírito crítico, iniciativa, capacidade de julgamento e tomada de decisão, ser apto a liderar e atuar em equipes multidisciplinares, ter habilidade em comunicação oral e escrita e saber valorizar a formação continuada. **(Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção – EEL)**



GUIA DE PROJETO: INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PIRÂMIDE DA APRENDIZAGEM

Numa aula tradicional, a maioria dos estudantes é agente passivo de seu aprendizado, pois o ensino é feito a partir da exposição do professor. Pesquisas mostram que esse envolvimento passivo leva a uma baixíssima retenção do conhecimento. A “Pirâmide da Aprendizagem” (Figura 1) revela que a taxa de aquisição de conhecimentos é função de diferentes maneiras com a qual o ensino/aprendizagem é praticado. No topo da pirâmide está a aula expositiva tradicional, com uma taxa de aquisição média de 5%, enquanto que na base da pirâmide a atividade de “ensinar outros” permite uma taxa de aquisição de cerca de 80% do conhecimento.



Figura 1 - Pirâmide da Aprendizagem

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project Based Learning* – PjBL) proporciona um ambiente interativo de trabalho em equipe para a resolução de problemas reais das ciências básicas e de engenharia e atua no despertar para uma das principais competências que se espera de um engenheiro: a capacidade para resolver problemas e apresentar resultados.

A Aprendizagem Baseada em Projetos – doravante PjBL - é uma das metodologias de aprendizagem ativa mais utilizadas e tem mostrado resultados de aprofundamento do conhecimento. Conforme relatório sobre Ensino de Engenharia da UNESCO (2010), a PjBL é uma das metodologias mais relevantes para o desenvolvimento de competências transversais. Num ambiente de aprendizagem PjBL é possível desenvolver competências transversais essenciais em qualquer atividade, com destaque para gestão e liderança de equipes, organização do trabalho, gestão de tempo, pensamento crítico, comunicação em público, comunicação interpessoal e criatividade, dentre outras.

A PjBL, de uma forma simples, proporciona um ambiente de discussão e de aprendizagem ativa, no qual os próprios estudantes são **os principais responsáveis pelo seu processo de aprendizagem**.

Os principais objetivos a serem alcançados com a utilização de PjBL são:

- Promover a aprendizagem centrada no aluno;
- Fomentar o trabalho em equipe;
- Desenvolver o espírito de iniciativa e criatividade;
- Desenvolver capacidades de comunicação;
- Desenvolver o pensamento crítico;



GUIA DE PROJETO: INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

- Relacionar conteúdos multidisciplinares de forma integrada.

Em suma, trata-se de um processo ativo, cooperativo, integrado e interdisciplinar e orientado para a aprendizagem do aluno. A PjBL consiste em um processo através do qual se busca intensamente estimular no aluno a capacidade de aprender a aprender, de trabalhar em equipe, de ouvir outras opiniões (mesmo que contrárias às suas), induzindo-o a assumir um papel ativo e responsável pelo seu aprendizado;

RESPONSABILIDADES DO ALUNO

O aluno é o agente ativo de aprendizado. Aprender a aprender passa a ser o seu maior desafio. Desafio da vida acadêmica Desafio que o acompanhará em toda a sua vida profissional.

O aluno deve participar ativamente de todas as análises e discussões em que se encontrar, a fim de contribuir com seu conhecimento e experiências prévias nas inúmeras reuniões de trabalho que sua equipe irá realizar.

O aluno deve auxiliar seu time a solucionar os problemas que aparecerão no desenvolvimento do projeto. Será assim na sua futura vida profissional. A utilização de PjBL permite ao aluno aprender isso na sua vida acadêmica.

OS ALUNOS PARTICIPANTES

Todos os alunos matriculados na disciplina Introdução a Engenharia de Produção (LOQ4201).

Os alunos ingressantes pela primeira vez num curso superior, sem experiência prévia de projeto na vida acadêmica ou profissional, serão distribuídos aleatoriamente em equipes.

Os alunos que já possuem alguma experiência de projeto, seja na vida acadêmica ou profissional, formarão um (ou mais grupos) entre si.

AS EQUIPES

- ✚ Cada equipe será composta por 6-7 alunos.
 - ✚ Cada equipe terá um professor tutor.
 - ✚ Cada equipe terá um padrinho
 - ✚ Cada equipe deve usar pelo menos um protocolo de comunicação entre seus membros (Facebook, Dropbox, GoogleDocs,.....)
 - ✚ A equipe deve eleger entre seus membros um líder e um secretário.
 - O líder possui como atribuições, entre outras que lhe forem delegadas pelo grupo, a de ser o contato da equipe com o professor tutor, o contato da equipe com Coordenador dos laboratórios e a de agendar reuniões do grupo.
 - O secretário é o responsável pelo Diário de Bordo da Equipe de Projeto. (O Diário de Bordo consiste nas Atas de Reunião da equipe, em que devem ser registradas todas as ações desenvolvidas pela equipe durante a execução do projeto).
-



GUIA DE PROJETO: INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

EQUIPE COORDENADORA DO PROJETO

A equipe coordenadora é composta pelo professor da disciplina, pelos demais docentes ministrantes de disciplinas diretamente relacionadas ao projeto, pelos tutores e por demais professores e colaboradores que vierem a dar apoio pedagógico ao projeto.

Os docentes das disciplinas que darão suporte ao projeto têm como principal função a docência de conteúdos de apoio técnico ao projeto que facilitarão o desenvolvimento das competências de cada uma das disciplinas.

Os tutores serão professores que atuarão muito próximos das equipes de trabalho formadas pelos alunos. Cada equipe terá um professor tutor.

Os demais colaboradores darão apoio pedagógico ao processo, contribuindo para o desenvolvimento de competências específicas nos alunos, bem como apoiando as demais atividades que ocorrerão.

Tabela 1 - Equipe Coordenadora

Nome	Função	e-mail	Telefone
Marco Antonio Carvalho Pereira	Professor da disciplina IEP e Coordenador do Projeto	marcopereira@usp.br	3159-5085
Messias Borges Silva	Vice Coordenador do Projeto	messias.silva@usp.br	3159-5138
Domingos Sávio Giordani	Professor da disciplina Química Geral	giordani@dequi.eel.usp.br	3159-5017
Graziela Zamponi	Professora da disciplina Interpretação e Produção de Textos Acadêmicos	zamponi@debas.eel.usp.br	3159-5094
Gabriel Weber	Professor da disciplina Cálculo I	gabriel.weber@usp.br	3159-5014
Gustavo Aristides Santana Martinez	Professor da disciplina Leitura e Interpretação de Desenho Técnico.	gustavo.martinez@usp.br	3159-5064
Patrícia Caroline Molgero da Rós	Professora da disciplina Química Geral Experimental I	patriciadaros@dequi.eel.usp.br	3159-5149
Luis Fernando Figueiredo Faria	Professor Tutor	figueiredo@dequi.usp.br	3159-5061
Lívia Melo Carneiro	Professor Tutor	livia@dequi.eel.usp.br	3159-5017
Marivone N. Sousa	Professora Tutora	marivone@dequi.eel.usp.br	3159-5080
Lucrecio Fabio dos Santos Filho	Professor Tutor	professorlucrecio@usp.br	3159-5017
João Paulo Alves Silva	Professor Tutor	jpaves80@usp.br	3159-5087
Elisangela de Jesus Candido de Moraes..	Professora Tutora	elisangela.moraes@usp.br	3159-5056
Daniela Helena Pelegrini Guimarães	Professora Tutora	dhguima@uol.com.br	3159-5017
Mateus Afonso Gomes	Coordenador: Laboratório	mateus@dequi.eel.usp.br	3159-5109
Regina Célia Elias França Horta	Bibliotecária	rehorta@adm.eel.usp.br	3159-5054



GUIA DE PROJETO: INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PAPEL DO TUTOR

O papel de um tutor na metodologia PjBL é diferente de um papel tradicional de um docente. A PjBL conduz a uma grande mudança no **papel do professor**, que deixa de ser o transmissor do saber e passa a ser um motivador e parceiro do aluno na descoberta do conhecimento. O professor, no papel de tutor, estimula a reflexão, a partir de diferentes pontos de vista, a fim de que os objetivos estabelecidos para o projeto possam vir a ser alcançados.

O tutor tem como principal função o monitoramento do progresso do projeto e o acompanhamento da aprendizagem dos alunos da equipe sob sua tutoria.

O tutor acompanha o desenvolvimento das competências estabelecidas e a apresentação de uma solução adequada ao problema proposto.

Em suma, o tutor orienta os alunos a atingirem os objetivos principais do projeto: aprender a fazer um exame analítico e minucioso de um problema, identificar os objetivos de aprendizagem, buscar as informações relevantes e aprender a trabalhar em grupo.

PAPEL DO PADRINHO

O padrinho é um aluno veterano do Curso de Engenharia de Produção.

Ele tem por objetivo dar apoio permanente nas dificuldades operacionais típicas da execução de um projeto. Seu papel não é técnico, mas sim de apoio as equipes em questões práticas que surgem do dia a dia de um projeto, em função de sua maior inserção na comunidade acadêmica a mais tempo.,

DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Projeto não possui solução única. Ele é desafiador para alunos e docentes.

Tema

Produção de Biocombustível.

Descrição Básica

Os biocombustíveis são fontes de energia renováveis, derivados de produtos agrícolas que são produzidos em ciclos na natureza. Podem ser obtidos a partir da cana-de-açúcar, do milho, de oleaginosas, resíduos agropecuários, dentre outras fontes.

Existem vários tipos de biocombustíveis, tais como: bioetanol, biodiesel, biogás, biomassa, dentre outros.

Os alunos devem, através de um Projeto Integrado de Engenharia, oferecer pelo menos, uma solução concreta para a produção de Biocombustível,

Objetivos do Projeto

Apresentar o macro processo produtivo relacionado à produção de biocombustível.

Detalhar o processo produtivo e apresentar a especificação técnica de cada etapa do processo produtivo.

Avaliar a viabilidade técnica, econômico-financeira e ambiental da produção de biocombustível.



GUIA DE PROJETO: INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Montar um protótipo do processo produtivo em escala de bancada de laboratório e produzir biocombustível a partir deste protótipo.

Laboratório de Química

Um dos laboratórios de Química estará permanentemente disponível para uso dos alunos envolvidos neste projeto todas as segundas-feiras das 8:00 as 13:00 horas. Os contatos devem ser feitos com o Professor Mateus Gomes.

Especificações Técnicas do Projeto

As especificações técnicas devem ser rigorosas e fundamentadas de acordo com as competências definidas para cada uma das disciplinas do semestre que integram o projeto.

COMPETÊNCIAS

As competências que os alunos devem adquirir através da realização do projeto interdisciplinar são, em grande parte, as competências específicas que também devem desenvolver nas disciplinas de apoio direto ao projeto, conforme Figura 2.

Cálculo I		Química Geral I
Introdução à Engenharia de Produção	Projeto Integrado	Química Geral Experimental I
Leitura e Interpretação de Desenho Técnico		Leitura e Produção de Textos Acadêmicos

Figura 2: Disciplinas envolvidas

Competências Técnicas Gerais

- Relacionar os conceitos teóricos das disciplinas de apoio com a prática relacionada ao desenvolvimento do projeto
- Realizar levantamento e análise de dados estatísticos
- Realizar análise de viabilidade técnica, econômico-financeira e ambiental.

Competências Transversais

Num projeto multidisciplinar, o trabalho em grupo proporciona momentos de aprendizagem únicos. Além das competências técnicas específicas a serem adquiridas nas disciplinas relacionadas diretamente com o projeto, os alunos têm a possibilidade de desenvolver um conjunto de competências transversais, que constituem o grande diferencial na formação, particularmente, por serem alunos ingressantes em um curso



GUIA DE PROJETO: INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

superior de engenharia. A participação neste projeto permite ao aluno o desenvolvimento de competências transversais que devem ser aprofundadas e exploradas, sendo fundamentais em sua futura vida profissional.

Pretende-se, neste projeto, auxiliar (e acelerar) o desenvolvimento das competências transversais apresentadas na Figura 3.

Gestão de Projetos	Trabalho em Equipe	Desenvolvimento Pessoal	Comunicação
Capacidade de pesquisa	Autonomia	Criatividade/Originalidade	Comunicação escrita
Capacidade de decisão	Iniciativa		
Capacidade de organização	Responsabilidade	Espírito crítico	Comunicação oral
	Gestão do tempo	Liderança	
	Resolução de problemas	Autoavaliação	
	Relacionamento interpessoal	Autorregulação	
	Gestão de conflitos		

Figura 3 – Competências Transversais a serem desenvolvidas no Projeto

Competências Específicas: Introdução à Engenharia de Produção

- Compreender o que é a engenharia de produção, quais suas principais áreas de estudo e sua relação com o setor produtivo de bens e serviços.
- Usar ferramentas simples de gestão de projetos.
- Liderar trabalho em equipe e expressar-se de forma oral e escrita.
- Projetar e montar um sistema produtivo simples.

Competências Específicas: Química Geral I

- Fornecer o embasamento dos conceitos elementares em química.
- Utilizar cálculos estequiométricos no desenvolvimento do projeto.
- Permitir ao aluno associar os conceitos teóricos adquiridos com as questões centrais de produção de biocombustíveis.

Competências Específicas: Química Geral Experimental I

- Desenvolver a capacidade de manipulação e utilização de materiais e técnicas de laboratório no projeto.
- Possibilitar ao aluno associar as práticas experimentais realizadas com as questões centrais de produção de biocombustíveis.



GUIA DE PROJETO: INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Competências Específicas: Cálculo I

- Fornecer fundamentos teóricos de limite, derivadas e integrais, destacando aspectos geométricos e interpretações físicas, elementos fundamentais para estudos de Engenharia.
- Utilizar funções matemáticas para dimensionamento de um protótipo para produção de biocombustível.

Competências Específicas: Leitura e Produção de Textos Acadêmicos

- Desenvolver a capacidade de expressão oral e escrita
- Propiciar ao aluno o conhecimento dos gêneros por meio dos quais ele deverá agir linguisticamente no espaço acadêmico.
- Ler e redigir resumos acadêmicos e relatórios de pesquisa experimental, além de reconhecer as características de uma resenha;
- Dominar técnicas de escrita adequadas aos gêneros acadêmicos.

Competências Específicas: Leitura e Interpretação de Desenho Técnico

- Desenvolver a capacidade de expressar visualmente representações esquemáticas do processo produtivo e/ou protótipo.

CRONOGRAMA DO SEMESTRE

Pontos de controle (*check points*) são estabelecidos para o controle formal do andamento do projeto, similarmente ao que ocorre na vida de um Engenheiro, na qual metas e prazos fazem parte da rotina profissional.

Estes pontos de controle estabelecem o ritmo de andamento do projeto, mantendo alguma liberdade de ação para as equipes. O objetivo é controlar aspectos básicos da execução do projeto, para que o ritmo do trabalho a ser realizado possa fluir adequadamente. Os pontos de controle deste Projeto são:

Ponto de Controle	Data	Atividade
1	27/02/2014	Apresentação do Projeto, Montagem das Equipes
2	13/03/2014	Apresentação do Projeto Conceitual
3	10/04/2013	Entrega do Relatório Preliminar (máximo 20 páginas)
4	24/04/2013	Apresentação do Projeto Preliminar (Pré Qualificação)
5	22/05/2014	Apresentação do Estágio do Projeto (apenas Oral)
6	05/06/2014	Reunião dos Tutores: Avaliação do Desenvolvimento do Projeto
7	26/06/2014	Entrega: Relatório Final (máximo 40 paginas) e Paper Acadêmico (máximo de 15 paginas)
8	03/07/2014	Apresentação final do trabalho



GUIA DE PROJETO: INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

AVALIAÇÃO

A avaliação em cada disciplina de apoio ao projeto é efetuada conforme as regras estabelecidas para a disciplina.

A avaliação na disciplina Introdução à Engenharia de Produção será realizada conforme os seguintes critérios:

O que?	Peso	Como?	Quem?
PRÉ-PRODUTO Proposta preliminar	20%	Texto Escrito + Apresentação Oral	Tutores
PROCESSO Desenvolvimento do Projeto	30%	Reunião com todos os tutores	Tutores
PRODUTO Projeto Final	50%	Texto Escrito + Apresentação Oral + Protótipo em Operação	Tutores + Professores das Disciplinas de Apoio

Um fator de correção será utilizado para a nota individual de cada membro do grupo. Este fator de correção será feito a partir de uma avaliação entre os membros de cada equipe, em uma das últimas aulas do curso.

Competências	Pré Produto	Processo	Produto Final
TRANSVERSAIS	<i>V</i>	<i>V</i>	<i>V</i>
TG: Link entre teoria e prática	<i>V</i>		<i>V</i>
TG: Estatística	<i>V</i>		<i>V</i>
TG: Viabilidade do Projeto	<i>V</i>		<i>V</i>
TE: Funções Matemáticas			<i>V</i>
TE: Cálculo Estequiométrico			<i>V</i>
TE: Laboratório			<i>V</i>
TE: Expressão Visual	<i>V</i>		<i>V</i>
TE: Expressão Oral e Escrita	<i>V</i>		<i>V</i>

TG: Competências Técnicas Gerais

TE: Competências Técnicas Específicas

Lorena, 27 de fevereiro de 2014