



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola de Engenharia de Lorena - EEL

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, através da promoção do desenvolvimento intelectual e profissional autônomo e permanente, de seus estudantes e, por outro lado, olhar para a era do ser humano, através do desenvolvimento em seus 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 para 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 de exercício profissional. Desafios estes que não são pequenos, mas que quando fundamentados em uma sólida base filosófica fornecem a Universidade a solidez necessária para enfrentá-los.

Esta base filosófica consiste nos **quatro pilares da Educação**, apontados pela UNESCO, no relatório da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, após o Congresso Mundial de Educação em Paris, 1998.

Pilares estes cuja finalidade é oferecer meios para transformar estudantes 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 e está relacionado à competência pessoal que possibilita ao profissional trabalhar coletivamente, adquirir qualidades para as relações interpessoais no trabalho, em detrimento da pura qualificação profissional.

O terceiro pilar, aprender a viver junto oferece possibilidades para a compreensão do outro, para a busca do esforço comum e para a participação em projetos de cooperação com o outro.



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.

PIRAMIDE DA APRENDIZAGEM

Numa aula tradicional, a maioria dos estudantes é agente passivo de seu aprendizado, pois o ensino é feito a partir de uma aula expositiva do professor, as vezes acompanhadas de slides. Pesquisas mostram que esse envolvimento passivo leva a uma baixíssima retenção do conhecimento transmitido pelo professor. Singhal, Bellamy e McNeill, B. (1997) e Surgenor e Firth (2006) citam a “Pirâmide da Aprendizagem” (Figura 1) e mostram que a taxa de aquisição de conhecimentos é função de diferentes maneiras com a qual o ensino/aprendizagem possa ser feito. 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 90% do conhecimento.



Figura 1 - Pirâmide da Aprendizagem

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

Aprendizagem Baseada em Projetos (Project Based Learning – PBL) proporciona um ambiente interativo de trabalho em equipe para a resolução de problemas reais das ciências básicas e de Engenharia e o despertar para uma das principais competências que se espera de um engenheiro: a capacidade para resolver problemas e apresentar resultados.

Esta é uma das mais utilizadas das metodologias de aprendizagem ativa e tem mostrado resultados de aprofundamento do conhecimento. Adicionalmente, e de acordo com as necessidades reconhecidas internacionalmente pelo último relatório sobre Engenharia da UNESCO (2010), PBL é uma das metodologias relevantes para o desenvolvimento de competências transversais. Num ambiente de aprendizagem PBL 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.

PBL, 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 PBL 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;
- 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. Trata-se de um processo através do qual se busca-se 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 da discussão contribuindo 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 PBL permite ao aluno aprender isto 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 serão membros ativos das equipes de trabalho.

Os alunos que já possuem alguma experiência de vida acadêmica atuarão nas equipes como consultores e não como membros ativos da equipe.

A definição dos papéis será feita pelo professor da disciplina.



EQUIPE COORDENADORA DO PROJETO

A equipe coordenadora é composta por docentes ministrantes de algumas das disciplinas que atuarão como suporte ao projeto, pelos tutores e por demais professores e colaboradores que darão 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 professores e colaboradores darão apoio pedagógico ao processo, contribuindo para o desenvolvimento de competências específicas nos alunos, bem como no apoio as demais atividades que ocorrerão.

Tabela 1 - Equipe Coordenadora

Nome	Função	e-mail	Telefone
Marco Antonio Carvalho Pereira	Professor da disciplina IEP e Tutor	marcopereira@usp.br	3159-5085
Domingos Sávio Giordani	Professor da disciplina Química Geral e Tutor	giordani@dequi.eel.usp.br	3159-5017
Adriano Francisco Ribeiro	Professor da disciplina Calculo I e Tutor	adriano@debas.eel.usp.br	3159-5089
Graziela Zamponi	Professora da disciplina Interpretação e Produção de Textos Acadêmicos	zamponi@debas.eel.usp.br	3159-5094
Marcos Villela Barcza	Professor Tutor	barcza@usp.br	3159-5086
Flavio José da Silva	Professor Tutor	fsilva@debas.eel.usp.br	3159-5068
Luis Fernando Figueiredo Faria	Professor Tutor	figueiredo@dequi.usp.br	3159-5061
Messias Borges Silva	Coordenador do Curso de Engenharia de Produção	messias.silva@usp.br	3159-5138
Regina Célia Elias França Horta	Bibliotecária	rehorta@adm.eel.usp.br	3159-5054

PAPEL DO TUTOR

O papel de um tutor na metodologia PBL é diferente de um papel tradicional de um docente. PBL 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 individual de cada aluno da equipe sob sua tutoria.

O tutor acompanha o desenvolvimento das competências definidas 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.

DESCRIÇÃO DO PROJETO

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

Tema

Projeto de um Campus Universitário Sustentável.

Descrição

O tema do projeto está relacionado com a busca da sustentabilidade de um Campus Universitário, um sistema de produção dinâmico, integrado por equipamentos (hardware), sistemas lógicos (software) e pessoas (humanware). Os alunos devem, através de um Projeto Integrado de Engenharia, oferecer soluções concretas para o desenvolvimento sustentável de um Campus Universitário. O grupo deve-se focar em um Campus Universitário real, podendo ser usado o Campus I da EEL-USP, ou outro que os alunos elencarem.

Objetivos do Projeto

Apresentar os macros processos produtivos relacionadas com a sustentabilidade de um Campus Universitário, baseado no conjunto de cursos e disciplinas lá oferecidos. Discutir como deve ser feito o aprimoramento de cada macro processo produtivo, a fim de reduzir o impacto no homem e no ambiente.



Avaliar o impacto ambiental relacionado com todo tipo de passivo ambiental, considerando a eficiência/ineficiência dos processos produtivos atuais e das soluções propostas no âmbito deste projeto.

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 estes devem adquirir nas disciplinas de apoio direto ao projeto (vide Figura 1).

Calculo I		Química Geral I
	Projeto Integrado	
Introdução a Engenharia de Produção		Leitura e Produção de Textos Acadêmicos

Figura 1: Disciplinas envolvidas

Competências Transversais

O trabalho em grupo num projeto multidisciplinar 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 superior de engenharia. A participação neste projeto permite o desenvolvimento de competências transversais que os alunos necessitam aprofundar e explorar ao longo do curso e que são absolutamente fundamentais em sua vida profissional.

Pretende-se neste projeto, auxiliar (e acelerar) o desenvolvimento das seguintes competências transversais:



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

Competências Específicas: Introdução a 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 um sistema produtivo simples.

Competências Específicas: Química Geral I

- Fornecer o embasamento dos conceitos elementares em química
- Permitir ao aluno associar os conceitos teóricos adquiridos com as questões centrais de sustentabilidade em um Campus Universitário.
- Associar o desenvolvimento sustentável à possibilidade de transformação física ou química dos materiais.

Competências Específicas: Cálculo I

- Fornecer fundamentos teóricos de limite, derivadas e integrais, destacando aspectos geométricos e interpretações físicas, elementos fundamentais para estudos de Engenharia.
- Aplicar derivadas na resolução de problemas;



- Compreender a definição de integral definido de uma função limitada definida num intervalo real;
- Aplicar o cálculo de integrais em diversas aplicações.

Competências Específicas: Leitura e Produção de Textos

Acadêmicos

- 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.

CRONOGRAMA DO SEMESTRE

São estabelecidos pontos de controle (check points) que estão relacionados com o controle formal do andamento do projeto, similar ao que ocorre na vida profissional de um Engenheiro, na qual trabalham com metas e prazos bem definidos.

Estes pontos de controle estabelecem o ritmo de andamento do projeto, mantendo alguma liberdade de ação entre grupos. O objetivo não é estabelecer aspectos gerais de planejamento 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	14/03/2013	Apresentação do Mini Projeto
2	04/04/2013	Apresentação do Andamento do Projeto
3	25/04/2013	Entrega do Relatório Preliminar (máximo 20 paginas)
4	02/05/2013	Pré Qualificação do Projeto
5	13/06/2013	Entrega: Relatório Final (máximo 40 paginas) e de Paper Acadêmico (máximo de 15 paginas)
6	20/06/2013	Apresentação final do trabalho



AVALIAÇÃO

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

A avaliação na disciplina “Introdução a Engenharia de Produção” será realizada conforme as seguintes regras:

Prova 1 (2 de maio de 2013) – Apresentação preliminar do projeto (Pré Qualificação do Projeto) – Peso: 30% - esta nota será dada em função do Relatório Preliminar e da Apresentação Oral na Pré Qualificação.

Prova 2 (20 de junho de 2013) – Apresentação final do projeto – Peso: 60% - Esta nota será dada em função do Relatório Final do Projeto e da Apresentação Oral Final do Trabalho.

Seminário (data a ser confirmada) - Peso: 10%

AS EQUIPES

Cada equipe será composta por 6-7 alunos.

Cada equipe terá um professor tutor.

Cada equipe deve possuir um Blog no qual os grandes passos da evolução do projeto devem lá ser registrados.

Cada equipe deve definir 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, dentre outras, que lhe for delegada pelo grupo, a de ser o contato da equipe com o professor tutor e a de agendar reuniões do grupo.

O secretário é o responsável pelo Diário de Bordo da Equipe de Projeto. (O Diário de Bordo é o local no qual devem ser registradas todas as ações desenvolvidas pela equipe durante a execução do projeto).