



PROJETO INTEGRADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO I (LOQ4236)

GUIA DE PROJETO

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)**

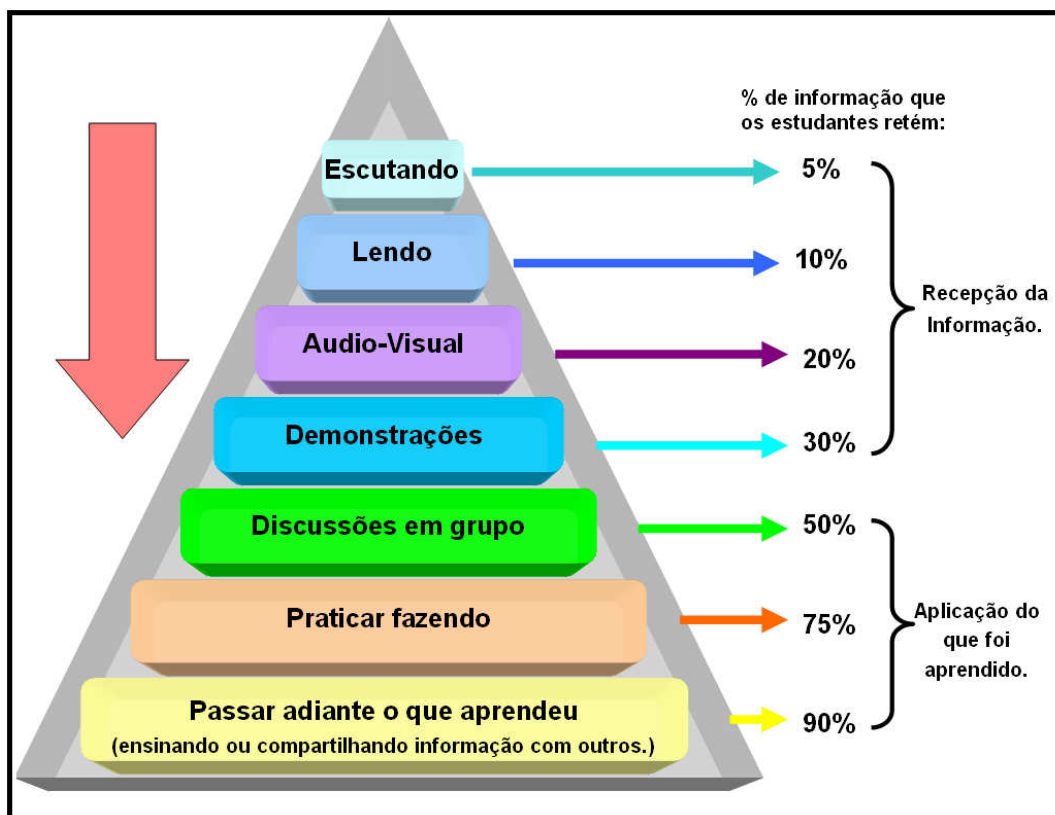


PROJETO INTEGRADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO I (LOQ4236)

GUIA DE PROJETO

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” 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.



Fonte: adaptado de ABHIYAN, S. S.; NADU, T. *Manual of Active Learning Methodology*. Índia: Krishnamurti Foundation, 2008.

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (Project Based Learning)

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj) 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.

Segundo relatório sobre Ensino de Engenharia da UNESCO, em 2010, a ABPj é uma das metodologias mais relevantes para o desenvolvimento de competências transversais. Num ambiente de ABPj é possível desenvolver competências 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.



PROJETO INTEGRADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO I (LOQ4236)

GUIA DE PROJETO

A ABPj, 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 ABPj 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. A ABPj 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 junto com sua equipe, a fim de contribuir com seu conhecimento e experiências nas inúmeras reuniões de trabalho que irá participar.

O aluno deve auxiliar seu time a solucionar os problemas que aparecerão no desenvolvimento do projeto, pois isso ocorrerá com muita frequência na sua futura vida profissional. A utilização de ABPj permite ao aluno vivenciar isso na sua vida acadêmica.

OS ALUNOS PARTICIPANTES

Os alunos matriculados na disciplina: Projeto Integrado de Engenharia de Produção I (LOQ4236).

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, Whatsapp, Dropbox, GoogleDrive,)
 - ✓ A equipe deve eleger entre seus membros um líder e um secretário.
-



PROJETO INTEGRADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO I (LOQ4236)

GUIA DE PROJETO

- 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 que consiste nas Atas de Reunião da equipe, onde devem ser registradas as principais ações durante a execução do projeto. Estas atas devem quinzenalmente ser encaminhadas para a Coordenação do Projeto, via grupo no facebook, no qual todos os alunos estarão participando.

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.

Nome	Função	e-mail	Telefone
Marco Antonio Carvalho Pereira	Professor da disciplina PIEP I e Coordenador do Projeto	marcopereira@usp.br	3159-5085
Messias Borges Silva	Professor de Introdução a Engenharia de Produção	messias.silva@usp.br	3159-5138
Domingos Sávio Giordani	Professor de Química Geral I	giordani@dequi.eel.usp.br	3159-5017
Patrícia Caroline Molgero da Rós	Professora de Química Geral Experimental I	patriciadaros@dequi.eel.usp.br	3159-5149
Graziela Zamponi	Professora de Interpretação e Produção de Textos Acadêmicos	zamponi@debas.eel.usp.br	3159-5094
Maria Auxiliadora Motta Barreto	Professora de Psicologia Aplicada ao Trabalho	maribarreto@usp.br	3159-5069
Diovava Aparecida dos Santos Napoleão	Professora Tutora	diovana@usp.br	3159-5097
Eduardo Ferro do Santos	Professor Tutor	eduardo.ferro@usp.br	3159-5303
Elisangela de Jesus Candido de Moraes..	Professora Tutora	elisangela.moraes@usp.br	3159-5056
Fabrcio Maciel Gomes	Professor Tutor	fabrcio@dequi.eel.usp.br	3159-5133
Liana Alvares Rodrigues	Professora Tutora	liana.r@usp.br	3159-5317
Marco Aurélio Kondracki Alcântara	Professor Tutor	marko@usp.br	3159-5092
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



PROJETO INTEGRADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO I (LOQ4236)

GUIA DE PROJETO

A realização do projeto conta com a valiosa contribuição de alunos que já fizeram projeto nos anos anteriores, que com sua experiência atuarão como PADRINHOS, São: Ana Rita Calderaro da Costa, João Vitor de Sousa e Silva, Karoline de Souza Martins, Nayara Abrahão Bocalão, Nicolas Fabio Silva de Toledo, Sarah Salim Vasconcelos e Thiago José Gomes Ribeiro.

A disciplina possui duas alunas monitoras: Camila Grilo (aluna de pós-graduação) e Karen Watanabe (aluna de graduação)

PAPEL DO TUTOR

O papel de um tutor na metodologia ABPj é diferente de um papel tradicional de um docente. A ABPj 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 Água Potável, a partir de fontes não convencionais.

Observação: São consideradas "fontes convencionais": água de rio, água de poço subterrâneo e água da chuva.

Descrição Básica

Se ao longo dos anos, o homem acreditou que havia alguns bens que seriam inesgotáveis, um destes bens seria a água. Vivemos um momento em que temos cada vez mais consciência do precioso bem que é a



PROJETO INTEGRADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO I (LOQ4236)

GUIA DE PROJETO

água, mesmo num País tão rico deste bem quanto o Brasil. A crise de abastecimento que vivemos desde 2013 fez nossa sociedade acordar que a água não é um bem infinito.

E a água que precisamos para sobreviver precisa de condições potáveis adequadas. Os alunos devem, através de um Projeto Integrado de Engenharia, oferecer pelo menos, uma solução concreta para a PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL, a partir de fontes não convencionais.

Objetivos Específicos do Projeto

Apresentar o macro processo produtivo relacionado à produção de água potável.

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 água potável.

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

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.

LABORATÓRIO DE QUÍMICA

Um dos laboratórios de Química da EEL 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.

Segurança de Laboratório

Segurança de laboratório é absolutamente **FUNDAMENTAL** no projeto que está sendo desenvolvido, tendo em vista o risco potencial de acidentes devidos a substâncias inflamáveis e/ou tóxicas com os quais alguns grupos estão desenvolvendo seus projetos. Aprovou-se que:

- 1 – Toda atividade de laboratório precisa ser **previamente autorizada** pelo tutor para que possa ser executada.
- 2 – Toda atividade de laboratório precisa ser comunicada formalmente aos técnicos do laboratório até sexta-feira às 12 horas para que possa ser providenciado de forma adequada o que o grupo precisar. Esta comunicação precisa ter a **Autorização Prévia** do tutor.
- 3 – Para o adequado funcionamento dos itens 1 e 2 acima, cada grupo deve entrar em contato com seu tutor e acertar o *modus operandi* de como isto irá ocorrer.

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 inter-relacionadas com o projeto, conforme quadro abaixo.



PROJETO INTEGRADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO I (LOQ4236)

GUIA DE PROJETO

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

Competências Técnicas Gerais

- Relacionar os conceitos teóricos das disciplinas inter-relacionadas com o projeto 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 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, acelerar o desenvolvimento das seguintes competências transversais: Gestão de Projetos, Trabalho em Equipe, Desenvolvimento Pessoal e Comunicação.

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

Competências Específicas: Projeto Integrado de Engenharia de Produção I

- 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.
- Trabalhar em equipe



PROJETO INTEGRADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO I (LOQ4236)

GUIA DE 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.
- Possibilitar ao aluno associar os principais conceitos de sua carreira de Engenharia de Produção com a produção de água potável, a partir de fontes não convencionais.

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 água potável, a partir de fontes não convencionais.

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 água potável, a partir de fontes não convencionais.

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 água potável, a partir de fontes não convencionais.

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.
-



PROJETO INTEGRADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO I (LOQ4236)

GUIA DE PROJETO

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	02/03/2015	Apresentação do Projeto, Montagem das Equipes
2	09/03/2015	Apresentação do Projeto Conceitual
3	06/04/2015	Entrega do Projeto de Pesquisa (idêntico ao que será entregue na disciplina de "Leitura e Interpretação de Textos Acadêmicos" para Professora Graziela).
4	13/04/2015	Apresentação do Projeto de Pesquisa
5	18/05/2015	Entrega do Relatório Preliminar (máximo de 15 páginas)
	25/05/2015	Apresentação do Relatório Preliminar (Pré Qualificação)
6	Junho	Reunião dos Tutores: Avaliação do Desenvolvimento do Projeto
7	15/06/2015	Entrega: do Relatório Final (máximo de 40 páginas)
8	22/06/2015 (manhã)	Demonstração do Protótipo
9	22/06/2015 (tarde)	Apresentação final do trabalho

AVALIAÇÃO

A avaliação em cada disciplina de apoio ao projeto é efetuada conforme as regras da disciplina.

A avaliação na disciplina "Projeto Integrado de Engenharia de Produção (LOQ4234)" usará os seguintes critérios:

O QUE?	PESO	COMO?	QUEM?
PROJETO Projeto de Pesquisa	20%	Texto Escrito (10%) + Apresentação Oral (10%)	Professora Graziela Professor Marco
PRÉ-PRODUTO Relatório preliminar	20%	Texto Escrito + Apresentação Oral	Tutores
PROCESSO Desenvolvimento do Projeto	20%	Reunião com todos os tutores	Tutores
PRODUTO Relatório Final + Protótipo	40%	Texto Escrito + Apresentação Oral + Protótipo em Operação	Tutores + Professores das Disciplinas de Apoio



PROJETO INTEGRADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO I (LOQ4236)

GUIA DE PROJETO

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	Projeto	Pré Produto	Processo	Produto
TRANSVERSAIS	✓	✓	✓	✓
TG: Link entre teoria e prática		✓		✓
TG: Estatística		✓		✓
TG: Viabilidade do Projeto		✓		✓
TE: Funções Matemáticas				✓
TE: Cálculo Estequiométrico				✓
TE: Laboratório				✓
TE: Expressão Visual	✓	✓		✓
TE: Expressão Oral e Escrita	✓	✓		✓

TG: Competências Técnicas Gerais

TE: Competências Técnicas Específicas

INFOMARÇÕES COMPLEMENTARES

Demonstração do Protótipo

Todos os grupos farão a demonstração do protótipo operando no dia **22 de junho (segunda-feira) das 9:00 as 12:00 horas** para um grupo de professores, dentre os quais, o Coordenador do Projeto (Prof. Marco) e os Professores de Química (Prof. Domingos e Patrícia), dentre outros. Esta demonstração será feita no laboratório e deverão estar presente pelo menos 2 alunos de cada grupo para realizá-la.

Apresentação do Protótipo

Todos os grupos deverão preparar um vídeo, com no máximo 3 minutos, para ser mostrado na apresentação final no dia 22 de junho.

Lorena, 02 de março de 2015

**Professor Marco Antonio Carvalho Pereira
Coordenador do Projeto**