



Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho - UACSA

- Guia de projeto –

**Propostas de Governo para o Desenvolvimento Científico e
Tecnológico de Pernambuco**

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS INTERDISCIPLINARES (PBL)
TÓPICOS DE ENGENHARIA I**

Cabo de Santo Agostinho, abril de 2018.



RESUMO

A equipe de coordenação, composta pelos professores da disciplina de Tópicos de Engenharia 1 em cada um dos cursos de engenharia da UACSA, apresenta neste guia esclarecimentos que tangem à organização, planejamento, desenvolvimento e avaliação do projeto interdisciplinar de ensino/aprendizagem, a ser implementado no primeiro semestre de 2018.

Neste documento, serão descritas as informações que dizem respeito à metodologia didático-pedagógica adotada, cronograma de trabalho e critérios de avaliação, como também tecer esclarecimentos que possam nortear entendimentos para a construção de um conjunto de propostas a ser entregue aos candidatos a Governador do Estado de Pernambuco no pleito eleitoral que se avizinha.



Sumário

RESUMO	2
1 – INTRODUÇÃO: PERSPECTIVAS E DESAFIOS	4
2 – EQUIPE DE COORDENAÇÃO DO SEMESTRE	6
2.1 - ELEMENTOS DA EQUIPE	6
2.2 - O PAPEL DO TUTOR/CONSULTOR	6
2.3 - PESQUISA SOBRE O PROCESSO	7
3 – DESCRIÇÃO DO PROJETO	7
3.1. REQUISITOS/CRITÉRIOS:	8
3.2. RESULTADOS	8
4 - COMPETÊNCIAS	9
4.1. COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS	10
4.2. COMPETÊNCIAS – TÓPICOS DE ENG. MECÂNICA I	10
4.3. COMPETÊNCIAS – FÍSICA I	10
4.4. COMPETÊNCIAS – DESENHO TÉCNICO I	11
4.5. COMPETÊNCIAS – GEOMETRIA ANALÍTICA	11
4.6. COMPETÊNCIAS – PORTUGUÊS INSTRUMENTAL I	11
5 – CRONOGRAMAS	11
5.1. PONTOS DE CONTROLE (MILESTONES):	11
5.2. DATAS DE TESTES E ENTREGAS DE TRABALHOS	12
6 – AVALIAÇÃO	12
6.1. AVALIAÇÃO DO PROJETO – TÓPICOS ENG. MECÂNICA I	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
6.2. PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DE FÍSICA I	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
6.3. PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DE DESENHO TÉCNICO I	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
6.4. PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DE GEOMETRIA ANALÍTICA	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
6.5. PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DE PORTUGUÊS I	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
7 - RECURSOS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14



1 – INTRODUÇÃO: O PROJETO INTERDISCIPLINAR INTEGRADO

Desde a concepção da nova Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA) na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), pensou-se em um modelo que viesse a contemplar a educação de uma forma integrada e o aprendizado ativo. Pretende-se que os alunos desenvolvam atividades que permitam uma articulação entre a teoria e a prática desde o início de seus estudos em engenharia, seja em laboratórios da UFRPE ou nas indústrias da região, o que lhes permitiria uma maior visualização da futura profissão, e um aprendizado simultaneamente mais profundo e direcionado ao bom desempenho profissional.

De acordo com as diretrizes do Projeto Pedagógico da UACSA, as matrizes curriculares e ementas, no ano de 2014, um grupo de professores começou a dar passos no sentido de reformular nossos métodos de aprendizagem, visando à adoção de métodos de aprendizagem ativas, com ênfase em *Project/Problem Based Learning* (PBL). Nesse sentido, estreitou-se uma colaboração com professores da Universidade do Minho, Portugal, no sentido dar apoio ao processo de implementação de PBL nos cursos da UACSA.

A Aprendizagem baseada em Problemas e Projetos (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 metodologia tem mostrado resultados de aprofundamento do conhecimento (Fernandes, Mesquita, Flores, & Lima, 2014).

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. Neste ambiente de aprendizagem é possível desenvolver competências com destaque para gestão e liderança de equipes, organização do trabalho, gestão de tempo, pensamento crítico, comunicação em público, comunicação interpessoal, criatividade, dentre outras.

PBL, de uma forma simples, proporciona um ambiente de discussão e de aprendizagem ativa, no qual os próprios estudantes serão os principais responsáveis pelo seu processo de aprendizagem. Neste modelo de ensino e aprendizagem, equipes de estudantes, realizam um projeto por um período alargado, de forma a entregar uma solução para um problema aberto (sem uma solução única). Neste processo, os estudantes integram os conteúdos das diversas disciplinas associadas ao projeto, desenvolvendo de forma interdisciplinar as competências esperadas no seu perfil de formação (Carvalho & Lima, 2006; Lima, Carvalho, Flores, & van Hattum-Janssen, 2007):

A criação de um ambiente de aprendizagem ativa é determinante na qualidade da formação dos alunos na medida em que, durante as atividades do projeto, os alunos desenvolvem competências e, conseqüentemente, sentem uma maior relevância em relação ao que aprendem, como aprendem e o porquê daquilo que aprendem. No primeiro ano do curso este aspecto é fundamental, pois contribui



para que os alunos se sintam engajados com a sua aprendizagem e, desta forma, a probabilidade de sucesso é maior (Fernandes et al., 2014; Fry, Ketteridge, & Marshall, 2009).

Além disso, estes alunos desenvolvem fortemente competências transversais como as de gestão de projetos (Aquere, Mesquita, Lima, Monteiro, & Zindel, 2012). Estes resultados e percepções positivas sobre a metodologia e o seu contributo para o desenvolvimento de competências são confirmados por um estudo de três anos realizado na Universidade do Minho, por Alves et al. (2012). Os alunos têm a oportunidade, através da aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares, de desenvolver um conjunto de competências técnicas (associadas à área de conhecimento das disciplinas envolvidas) e competências transversais, como as de gestão de projetos, essencial à prática profissional de um engenheiro.

Para além de uma metodologia didático-pedagógica que estimule o desenvolvimento de competências, o Artigo 3º das Diretrizes Curriculares Nacionais para Cursos de Graduação em Engenharia (2002) sugere a uma formação “generalista, humanista, crítica e reflexiva... considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade” (p. 1).

As eleições em 2018 deverão acontecer em um conturbado momento da política brasileira, donde se faz necessário orientar debates que reflitam sobre as perspectivas e necessidades da engenharia no Brasil e em Pernambuco. Faz-se importante lembrar que A UACSA está sediada em um ambiente estratégico para o desenvolvimento do estado, a partir do potencial econômico de SUAPE.

Neste contexto, definiu-se como objetivo do projeto dos estudantes a construção e apresentação de um conjunto de propostas para o Governo do Estado de Pernambuco. Tal proposta se insere dentro de um tema amplo e atual, em ano eleitoral, e está associado à função deste campus de engenharia, inserido no estratégico polo industrial de SUAPE, no desenvolvimento científico e tecnológico da região.



2 – EQUIPE DE COORDENAÇÃO DO SEMESTRE

A equipe de coordenação é composta pelos docentes envolvidos nas disciplinas curriculares (DCs) de suporte ao projeto, por possíveis tutores externos e pelos investigadores que dão apoio pedagógico ao projeto. Os docentes das disciplinas curriculares, no âmbito do suporte ao projeto, têm como principal função a docência de conteúdos de apoio técnico ao projeto que facilitarão o desenvolvimento de competências dessas DCs. Os elementos da equipe que fornecem apoio pedagógico são fundamentais no apoio: à aplicação de metodologias de ensino/aprendizagem ativas; ao desenvolvimento de modelos de avaliação do projeto; ao desenvolvimento e aplicação de modelos de avaliação de todo o processo; à formação em trabalho em equipe; ao aumento da proximidade no relacionamento com os alunos.

2.1 - Elementos da Equipe

Esta equipe é constituída por todos os docentes envolvidos nas DCs do semestre ou que participam como tutores de algum grupo. Além dos docentes também participam investigadoras que se dedicam a questões de aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares.

Nome	Função	Email
Marcos G. Ghislandi	Tópicos I Eng. de Materiais	ghislandi@gmail.com
José Fernando Dagnone	Tópicos I Eng. de Materiais	fernando.dagnone@ufrpe.br
Rodrigo de Paiva Cirilo	Tópicos I Eng. Elétrica	rodrigo.cirilo@ufrpe.br
João Baptista Manuel	Tópicos I Eng. Mecânica	joão.manuel@ufrpe.br
Emerson T A Gomes	Tópicos I Eng. Eletrônica	emerson.torres@ufrpe.br
Gisele Matias	Tópicos I Eng. Civil	gisele.matias@ufrpe.br

2.2 - O papel do Tutor/Consultor

O papel de um tutor nos projetos PBL é diferente de um papel tradicional de um docente. O tutor tem como principal responsabilidade prover **consultoria na implementação de soluções** e **monitorar o progresso do projeto**. O tutor acompanha o desenvolvimento das competências definidas no Guia do Projeto e a apresentação de uma solução adequada ao problema proposto. Do ponto de vista técnico o tutor deverá contribuir para o desenvolvimento de competências e soluções técnicas para todos os grupos, funcionando como um consultor.

Durante este processo, o tutor reúne quando necessário e a pedido dos alunos com o seu grupo. O tutor, que pode ser um consultor externo convidado pelos alunos ou docentes envolvidos no projeto, não vai lecionar, nem dar indicações concretas quanto ao conteúdo do projeto, mas sim, encaminhar a equipe de alunos na direção mais desejada. O tutor poderá ajudar a tomar decisões, a resolver conflitos, a lidar com a avaliação pelos pares, e, além disso, dar *feedback* ou sugerir fontes de informação como, por exemplo, bibliografia, ou a aconselhar a recorrer aos docentes das DCs ou a outros docentes, *sites* e informação disponível nas empresas ligadas ao tema do projeto.



2.3 - Pesquisa sobre o Processo

A pesquisa objetiva beneficiar a cooperação dos alunos e dos professores envolvidos e contribuir para que este curso seja visto por diversos agentes externos como um exemplo da aplicação de metodologias de aprendizagem inovadoras, que permitem melhorar o desenvolvimento de competências profissionais. Para o processo de investigação deste ano contamos com a colaboração de verificar se haverá acompanhamento pedagógico. O processo de recolha e análise de dados será realizado por uma investigadora das Ciências da Educação (elemento externo da equipe de coordenação), cuja responsabilidade assenta na avaliação do processo e na concretização de um relatório final onde serão apresentados os principais resultados deste estudo.

Os resultados deste estudo servem para análise e melhoria do processo, e para divulgação científica. Aspectos de confidencialidade dos dados e o anonimato dos participantes serão assegurados pela investigadora.

A investigação pedagógica deve também **discutir os resultados da avaliação dos pares**, da equipe e da autoavaliação e dessa forma ajudar a identificar as dificuldades sentidas nestas avaliações e tentar procurar formas de resolvê-las. Pode, além disso, tentar monitorizar o progresso nas DCs dos alunos individualmente, especialmente para verificar dificuldades de contribuição de cada aluno para o projeto. O investigador tende a ser um elemento mais próximo do grupo e com maior facilidade de comunicação.

3 – DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Projeto proposto é complexo, não tem uma solução única e deve ser desafiador tanto para os alunos como para os docentes. O projeto, que versará sobre a construção de um conjunto de propostas para as eleições ao governo estadual, no que diz respeito ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do estado.

O objetivo é a unificação do conhecimento teórico com a aplicação prática, onde os alunos deverão elaborar um diagnóstico e desenvolver propostas na área de Ciência, Tecnologia e Indústria para a região de SUAPE e o Estado de Pernambuco, indicando claramente a função da UACSA neste contexto.

Os conteúdos relativos às disciplinas curriculares serão explorados de acordo com as áreas de atuação da engenharia dos cinco cursos, a partir de cinco eixos temáticos pré-definidos, que são Pesquisa e Desenvolvimento, Desenvolvimento Econômico, Desenvolvimento Tecnológico, Suape e a Engenharia de Pernambuco e o Mercado em Engenharia.

Entende-se, neste guia, por Área de Atuação, um nicho de atuação ou mercado com características próprias. São exemplos de áreas para o curso de Engenharia de Materiais: Energias Renováveis, Reciclagem/tratamento de resíduos, Conjunto de indústrias de Plásticos, Metais ou Compósitos.

Neste projeto, os alunos deverão formar equipes de até 6(seis) integrantes, no intuito de apresentar um conjunto de propostas e desenvolver um plano de acordo com os requisitos e critérios de avaliação definidos a seguir. O projeto será dividido em três fases distintas.

3.1. Primeira Fase:

- a) Cada equipe deve fazer um diagnóstico no contexto de sua Engenharia, a partir de uma grande área de atuação a escolha do grupo.
- b) Uma vez escolhidas as áreas de atuação de todos os grupos, devem ser elaboradas e descritas propostas de desenvolvimento para a área escolhida, de acordo com os eixos temáticos elencados na Figura 1. Todos os eixos devem ser explorados, na sequência descrita.
 - i. A atuação/função da UACSA neste contexto deve estar claramente descrito na proposta.
 - ii. Cada grupo deve eleger um subdelegado para defender a proposta perante a classe.
 - iii. A entrega do conjunto de propostas será feita mediante relatório, sendo necessária a apresentação do conteúdo desenvolvido para todos os alunos da turma, visando repassar o conhecimento e dar transparência ao processo.

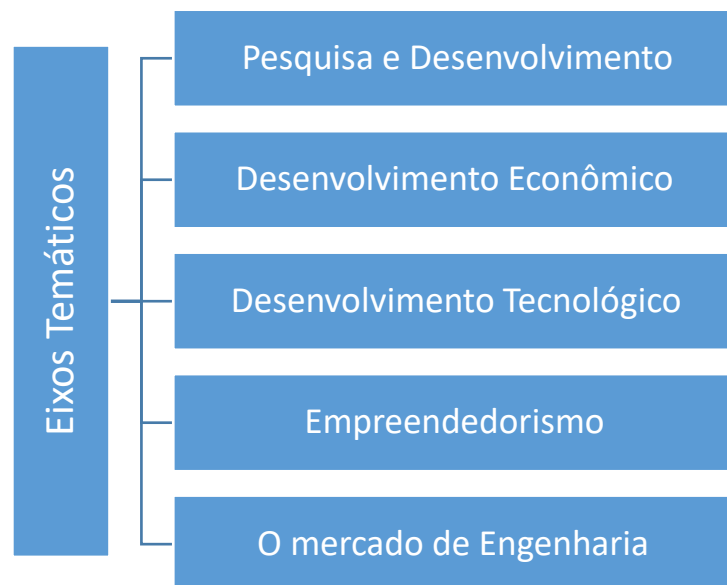


Fig.1 – Eixos Temáticos nas áreas de engenharia.

3.2. Segunda Fase:

- a) Cada equipe deverá indicar um membro, para que sejam formados novos grupos, onde o perfil dos novos agrupamentos seja relativo aos eixos temáticos. Devem ser constituídos cinco grupos por turma, com aproximadamente 10 (dez) integrantes.
- b) As equipes devem fazer um levantamento do que foi explorado por todas as áreas escolhidas na Fase I e fazer uma proposta geral para o seu eixo temático.
- c) Será elaborado, então, um único plano, contemplando todos os eixos temáticos, para cada curso de engenharia.

3.3. Requisitos/Critérios - Fase III:

- A partir deste ponto a turma será organizada de acordo com os eixos temáticos das equipes. Portanto haverá 5 turmas, uma para cada eixo temático, mesclando alunos dos diversos cursos.
- Cada equipe apresentará o eixo temático de sua engenharia para a turma e será elaborado um plano geral para cada eixo, englobando o que foi construído por todas as engenharias anteriormente. No final haverá um único plano para as 5 engenharias.

3.4. Produtos

O **produto final do projeto** será um conjunto de propostas para o Governo de Pernambuco, baseado nos 5 grandes eixos, englobando contribuições das 5 engenharias oferecidas na UACSA.

Para a mediação das ações e acompanhamento das tarefas, um blog no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), que deve ser alimentado semanalmente ao longo do projeto, contendo informações que mostrem a prospecção e planejamento iniciais, etapas de design e detalhamento da construção do plano, além da análise dos resultados obtidos, de acordo com os conteúdos da disciplina.

Ao final das tarefas do projeto, deverá ser possível analisar e avaliar com detalhe um resultado específico do projeto com detalhes que estarão no blog, além da realização de 3 apresentações e 2 relatórios (planos), aqui discriminados como pontos de controle.

4 - COMPETÊNCIAS

As competências que os alunos devem adquirir através da realização do projeto multidisciplinar são em grande parte as competências específicas que estes devem adquirir ao realizar as várias etapas do projeto, de acordo com as necessidades de cada engenharia, tal como ilustrado na Figura 1. Além disso, espera-se que os alunos desenvolvam igualmente competências transversais, proporcionadas pela realização de um projeto multidisciplinar em grupo.

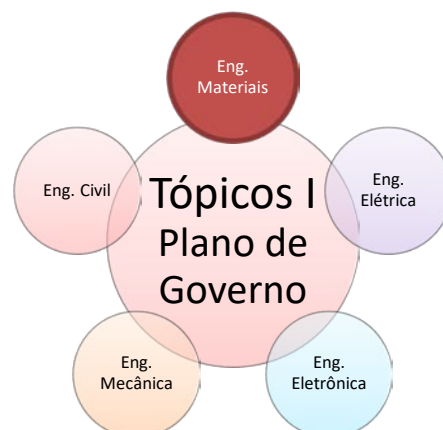


Figura 1: Ilustração do relacionamento interdisciplinar entre disciplinas curriculares e contatos externos.



4.1. Competências transversais

O trabalho em grupo num projeto multidisciplinar proporciona momentos de aprendizagem únicos. Além das competências específicas das áreas disciplinares representadas no projeto, os alunos têm a possibilidade de desenvolver um conjunto de competências transversais, que constituem uma das mais-valias do trabalho de projeto. A participação num projeto desta natureza cria oportunidades para o desenvolvimento das competências transversais que os alunos necessitam aprofundar e explorar ao longo do curso. Este projeto centra-se no desenvolvimento das seguintes competências transversais:

Competências de Gestão de Projetos:

- Capacidade de investigação
- Capacidade de decisão
- Capacidade de organização
- Gestão do tempo

Competências de Trabalho em Equipe:

- Autonomia
- Liderança
- Resolução de problemas
- Relacionamento interpessoal
- Motivação
- Gestão de conflitos

Competências de Desenvolvimento Pessoal:

- Criatividade/Originalidade
- Espírito crítico
- Autoavaliação
- Autorregulação

Competências de Comunicação:

- Comunicação escrita
- Comunicação oral

4.2. Competências – Tópicos de Eng. Materiais I

Com esta disciplina pretende-se que os alunos sejam capazes de efetuar a integração de conceitos, métodos e sistemas. Isto implica que os alunos sejam capazes de aliar as competências transversais às competências técnicas obtidas com pesquisa, especialmente, às desenvolvidas nas disciplinas de tópicos das demais engenharias. Tais competências específicas que espera-se desenvolver no curso de engenharias de matérias são relacionadas a aplicar os conceitos referentes à ementa da disciplina de tópicos e referentes as grande área de atuação escolhidas pelos próprios alunos. São sugestões de áreas para o curso de Eng, de Materiais: Energias Renováveis, Reciclagem/Tratamento de resíduos, Conjunto de Indústrias de Plásticos, Metais ou Compósitos.

4.3. Competências – Tópicos de Eng. Mecânica I

Os alunos devem ser capazes de aplicar conceitos relacionados a emenda da disciplina bem como conceitos relacionadas a pesquisa e desenvolvimento dentro das principais vertentes da engenharia mecânico como: sistemas térmicos, refrigeração, ar condicionada, projeto de maquinas e equipamentos, motores de combustão interna e externa, supervisão de processos de fabricação mecânica e energias renováveis. Ao longo do curso pretende-se que os alunos adquiram competências transversais. Algumas dificuldades como acesso a determinadas bibliografias que poderão ajudar na elaboração do projeto poderão surgir ao longo desse curso de Tópicos de Engenharia Mecânica I.



4.4. Competências – Tópicos de Eng. Elétrica I

Os debates decorrentes das atividades de projeto propostas deverão proporcionar aos estudantes uma visão alargada do mercado, em um cenário a curto e médio prazo, sendo possível avaliar também como a produção de energia elétrica influencia no desenvolvimento econômico e tecnológico do estado. Para fomentar o debate, são sugeridas como áreas de atuação i) Geração e transmissão de Energia Elétrica, ii) Smart Grids e Geração Distribuída, iii) Distribuição e Mercado de Energia Elétrica, iv) Engenharia Biomédica; v) Serviços em Engenharia Elétrica e v) Eficiência Energética

4.5. Competências – Tópicos de Eng. Eletrônica I

Visão do mercado do engenheiro eletrônico nos mais diversos segmentos de sua atuação, bem como o papel do CREA para impulsionar as atividades profissionais. Tal visão será possível por meio de visitas técnicas, aprendizagem ativa com tema central desafios profissionais para a engenharia eletrônica em Suape, Pernambuco, Nordeste e Brasil. Como eixos de trabalho no projeto temos: i) Telemática; ii) Energia Renovável; iii) Automação Industrial e Residencial; iv) Engenharia Biomédica v) Nanotecnologia.

4.6. Competências – Tópicos de Eng. Civil I

Os alunos devem ser capazes de aplicar conceitos relacionados à disciplina, como organização do trabalho, motivação, comunicação, liderança, relações interpessoais, ética e poder. Além de poder mergulhar nas áreas e mercado da Engenharia Civil (geotecnia, estruturas, construção civil, tecnologia ambiental, recursos hídricos, transportes e gestão das infraestruturas urbanas) sob aspectos social, político e econômico no contexto do estado de Pernambuco.

5 – CRONOGRAMAS

5.1. Pontos de controle (milestones):

Os pontos de controle (*milestones*) dizem respeito ao controle formal do andamento dos projetos. Estes pontos devem assegurar certo ritmo de andamento dos projetos, embora mantendo alguma liberdade de ação entre grupos. O objetivo não é impor aos grupos o cumprimento de aspectos técnicos faseados no tempo, mas apenas delimitar alguns aspectos gerais de planejamento para salvaguardar certo ritmo de trabalho. Os pontos de controle estão marcados no calendário da seção posterior e descritos da seguinte forma:

Marco	Requisito
1	Sessão Inicial do projeto com os alunos (brainstorming de soluções e ideais)
2.	1º Ponto de Controle: <i>Project Charter</i> / Plano do Projeto – Proposta inicial de construção do projeto, com definições a cerca dos conteúdos debatidos, estratégia de busca de informações, divisão de tarefas, metas e cronogramas.
3.	2º Ponto de Controle: 1ª Apresentação formal do andamento do projeto (Diagnóstico, Caracterização, identificação de problemas e propostas iniciais)
4.	1ª VA - Relatório Parcial de desenvolvimento do projeto: apresentação para a turma dos entendimentos iniciais e consensos já encontrados
5,	3º Ponto de Controle: Unificação de propostas visando à consolidação do produto da turma – um produto por turma de engenharia
6.	4º Ponto de Controle: Conjunto de propostas por eixos temáticos
7.	2ª VA: Produto final do projeto e <i>blog</i> construído ao longo do semestre
8.	<i>Feedback</i> e Discussão



O cumprimento destes pontos de controle é obrigatório para que os projetos obtenham aprovação final e todos os documentos devem ser entregues em formato eletrônico à equipe de coordenação. Semanalmente os grupos têm que construir um *blog* com as atividades e resultados dessa semana e planejamento de atividades da semana seguinte. Este *blog* também vai ser avaliado no final, pois servirá de referência para partes do trabalho que não são colocadas no relatório final.

5.2. Datas de testes e entregas de trabalhos

Semana	1º semestre	6ª Feira
1	20/04	Aula Introdutória – Apresentação do Projeto e noções de PBL
2	27/04	O que é engenharia / história da engenharia / Áreas de atuação
3	04/05	Formação de grupos e sessão inicial do projeto com os alunos (brainstorming de soluções e ideais)
4	11/05	1º Ponto de Controle: Plano do Projeto
5	18/05	Aula expositiva – Sistema CREA/CONFEA
6	25/05	2º Ponto de Controle - Diagnóstico, Caracterização, identificação de problemas e propostas iniciais.
7	01/06	Aula expositiva – Regulamentação profissão, sociologia do trabalho.
8	08/06	Apresentação formal (1 VA) – Entrega do Relatório Parcial
9	15/06	União dos projetos por eixos de estudo (dentro de cada engenharia)
10	22/06	3º Ponto de Controle – Propostas das turmas por engenharia
11	29/06	Reagrupamento por Eixos Temáticos – Discussões Iniciais
12	06/07	4º Ponto de Controle – Conjunto de propostas por Eixos Temáticos
13	13/07	Preparação para a Plenária Final de Projeto – Escolha dos representantes
14	20/07	Conjunto de Propostas para os candidatos a Governo do Estado de Pernambuco
15	27/07	Apresentação Oral de cada Eixo (2ª VA) - Entrega do Relatório Final
16	03/08	Feedback e Discussão
17	10/08	3 VA
18	17/08	
19	24/08	EXAME FINAL

6 – AVALIAÇÃO

Para a composição das notas, faz-se necessária a avaliação de todo processo. Desta forma, todos os pontos de controle serão objetos de análises e atribuição de notas, de tal forma que as notas atribuídas levem em consideração o desenvolvimento das equipes ao longo do projeto.

Para tal, a **Nota Final do Aluno** será composta por duas componentes: a **Nota de Grupo no Projeto**, baseada na avaliação dos produtos conforme critérios estabelecidos para cada um dos produtos, e outra relacionada com o **Fator de Correção Individual**, que consiste numa avaliação onde os membros de um grupo se avaliam e avaliam uns aos outros (avaliação por pares), no que diz respeito à produtividade de cada um dos participantes no projeto.

A **Nota de Grupo no Projeto** resultará da avaliação de um conjunto de elementos, e os critérios de avaliação são apresentados em seguida:

1. Relatório – 50% [Relatório Parcial (20%) + Final (30%)]

- Adequação do Trabalho aos Objetivos
 - Revela o cumprimento dos objetivos gerais do projeto definidos no Guia.
 - Revela o cumprimento dos objetivos das DCs definidos para o projeto.
 - Revela a integração dos conteúdos das DCs no projeto.



- Estrutura do Relatório
 - Revela coerência interna na estrutura do relatório.
 - Apresenta uma estrutura clara: introdução, desenvolvimento e conclusão.
 - Identifica os objetivos do projeto na Introdução do relatório.
 - Expõe as questões relevantes no Desenvolvimento do relatório.
 - Expõe os argumentos de forma sistematizada.
- Fundamentação e Rigor conceptual
 - Utiliza uma terminologia científica adequada.
 - Recorre a várias fontes de informação.
 - Seleciona bibliografia adequada.
 - Mobiliza informação pertinente.
 - Revela clareza na interpretação de conceitos.
 - Revela espírito inovador nas propostas apresentadas.
 - Revela capacidade de síntese.
- Capacidade de Reflexão e Análise Crítica
 - Apresenta uma visão crítica do trabalho efetuado e dos resultados obtidos.
 - Justifica as opções tomadas.
 - Levanta questões pertinentes para futuros trabalhos.
- Formatação e Apresentação Gráfica
 - Apresenta o texto rigorosamente formatado.
 - Revela qualidade na escrita (inexistência de gralhas, erros ortográficos e de sintaxe).
 - Utiliza elementos gráficos de apoio ao texto (imagens, tabelas, diagramas etc).
 - Revela preocupação com aspetos estéticos.
 - Aborda os conceitos de uma forma criativa.
- Respeito pelas Regras de Produção Acadêmica
 - Utiliza uma linguagem própria.
 - Apresenta citações corretamente referenciadas.
 - Apresenta referências em todos os elementos gráficos.
 - Inclui todas as referências citadas na bibliografia.

Na avaliação do Relatório Final entregue pelos alunos, será tida em consideração a capacidade de resposta às orientações sugeridas pelo tutor e pelos docentes face ao trabalho apresentado no Relatório Parcial.

2. Apresentações – 50%: O peso relativo das apresentações é a seguinte: 10% para a primeira apresentação (plano do projeto); 20% para a segunda apresentação e 20% para a apresentação final. Na avaliação das apresentações, para além da consideração dos critérios acima referidos, a capacidade de comunicação e a criatividade serão também objeto de avaliação.

- Capacidade de Comunicação
 - Revela uma postura adequada.
 - Demonstra clareza na exposição dos conceitos.
 - Comunica eficazmente de forma verbal e não verbal.
 - Revela capacidade de argumentação e problematização.
- Criatividade



- Apresenta ideias inovadoras.
- Demonstra originalidade.
- Revela espírito de iniciativa.

O **Fator de Correção Individual (autoavaliação e avaliação por pares)** é obtido após a avaliação de cada aluno pelos próprios membros do grupo. A média será igual a 1.0, de tal forma que a média das notas dos alunos dentro de um grupo seja igual à nota do grupo.

Os processos de avaliação pelos pares (heteroavaliação) serão efetuados com base em “avaliações por parâmetros” previamente discutidos com os alunos e será obtida a partir da avaliação de grupo corrigida por um fator FC que resultará da avaliação de competências transversais realizada pelos pares, num mínimo de duas avaliações no semestre, segundo critérios similares aos seguintes:

- Competências de gestão de projetos.
- Capacidades pessoais e interpessoais.
- Competências de trabalho em equipe.
- Capacidade de comunicação.
- Gestão do tempo.

Na oportunidade da entrega dos produtos relativos a cada um dos pontos de controle, cada grupo deverá entregar ao seu tutor o resultado final das avaliações pelos pares. Esse resultado deverá ser apresentado numa tabela em que, para cada elemento do grupo é atribuído um Fator de Correção de tal forma que a soma dos fatores de correção de todos os elementos do grupo seja igual ao número de elementos do grupo.

As notas atribuídas em cada um dos pontos de controle serão, então, as Notas de Grupo no Projeto corrigidas pelos Fatores de Correção Individuais.

Conforme ilustrado no Item 5.2, cada uma das Verificações de Aprendizagem será calculada de acordo com as equações abaixo:

Nota da 1ª VA: (1º Ponto de Controle) *0,3 + (2º Ponto de Controle)* 0,3 + (1ª VA)*0,4

Nota da 2ª VA: (3º Ponto de Controle) *0,3 + (4º Ponto de Controle)* 0,3 + (2ª VA)*0,4

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, A., Moreira, J. F. P., Lima, R. M., Sousa, R. M., Dinis-Carvalho, J., Mesquita, D., . . . Hattum-Janssen, N. v. (2012, 9-15 november, 2012). *Project Based Learning in first year, first semester of Industrial Engineering and Management: some results*. Paper presented at the IMECE 2012 - ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition, Houston, EUA.
- Aquere, A. L., Mesquita, D., Lima, R. M., Monteiro, S. B. S., & Zindel, M. (2012). Coordination of Student Teams focused on Project Management Processes. *International Journal of Engineering Education*, 28(4), 859-870.



- Carvalho, D., & Lima, R. M. (2006). *Organização de um Processo de Aprendizagem Baseado em Projectos Interdisciplinares em Engenharia*. Paper presented at the XXXIV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (COBENGE'2006), Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Fernandes, S., Lima, R. M., Cardoso, E., Leão, C. P., & Flores, M. A. (2009, 21-22 July 2009). *An Academic Results Analysis of a First Year Interdisciplinary Project Approach in Industrial and Management Engineering*. Paper presented at the First Ibero-American Symposium on Project Approaches in Engineering Education – PAEE2009, Guimarães - Portugal.
- Fernandes, S., Mesquita, D., Flores, M. A., & Lima, R. M. (2014). Engaging students in learning: findings from a study of project-led education. *European Journal of Engineering Education*, 39(1), 55-67. doi: 10.1080/03043797.2013.833170
- Fry, H., Ketteridge, S., & Marshall, S. (Eds.). (2009). *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education. Enhancing Academic Practice* (3rd ed.). New York: Routledge.
- Lima, R. M., Carvalho, D., Flores, M. A., & van Hattum-Janssen, N. (2007). A case study on project led education in engineering: students' and teachers' perceptions. *European Journal of Engineering Education*, 32(3), 337 - 347.
- Powell, P. C., & Weenk, W. (2003). *Project-Led Engineering Education*. Utrecht: Lemma.
- UNESCO. (2010). *Engineering: Issues, Challenges and Opportunities for Development* Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001897/189753e.pdf>