



PRÓ- REITORIA DE GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

CURSO DE

ENGENHARIA CIVIL

MANUAL DE PROJETO DE APRENDIZAGEM -
PBL (PGEC)

BELÉM - PARÁ
AGOSTO - 2021

**MANUAL DE PROJETO DE APRENDIZAGEM –
PBL – ECIV2MA. Organização: Andreia do S. Conduru
de Sousa, Gustavo Duarte Cardoso, Heline Santana
Modesto, Leonardo Araújo Neves, Jose Rodrigo
Santana Pinho, 2021, 3^a ed. 36 p.**

Vários Colaboradores

ENGENHARIA CIVIL: PROJETO DE APRENDIZAGEM - PBL

ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA E ADMINISTRATIVA

REITOR

Prof. MSc. Sérgio Fiúza de Mello Mendes

PRÓ-REITORA DE GRADUAÇÃO E EXTENSÃO

Profa. MSc. Sílvia Mendes Pessôa

PRÓ-REITOR DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Prof. Dr. João Paulo Mendes Filho

PRÓ-REITORA DE ADMINISTRAÇÃO

Profa. Esp. Lílian Mendes Acatauassú Nunes

COORDENAÇÃO DO CURSO

Profa. Dra. Andreia do Socorro Conduru de Sousa

SERVIÇO DE APOIO AO ESTUDANTE – SAE

SUPERVISORA ADMINISTRATIVA

Adm. Ana Vitória Alves Pereira

CORPO DOCENTE

Profa. Dra. Andreia do Socorro Conduru de Sousa

Profa. Msc. Ana Cristina Lopes Braga

Prof. Msc. Evaristo Rezende dos Santos Junior

Prof. Msc. Gustavo Duarte Cardoso

Profa. Msc. Heline Santana Modesto Neves

Prof. Msc. José Rodrigo Santana Pinho

Prof. Msc. Leonardo Araújo Neves

Prof. Msc. Luan Rodrigo dos Santos Cavaleiro

Profa. Msc. Luciana Azevedo Vieira

Prof. Dr. Ronaldo Magno Rocha

TUTORES DOS LABORATÓRIO DE MODELAGEM FÍSICA APLICADA

Prof. Msc. Leonardo de Araújo Neves

TUTORES DO ESPAÇO MAKER

Prof. Msc. Gustavo Duarte Cardoso

TUTORES DO LABORATÓRIO DE QUÍMICA

Prof. Dr. Ronaldo Magno Rocha

TUTORES DOS LABORATÓRIO DE HIDRAULICA E FENÔMENOS DOS TRANSPORTES

Profa. Msc. Heline Modesto Neves

Prof. Msc. Leonardo de Araújo Neves

TUTORES DOS LABORATÓRIO DE SOLOS E CONSTRUÇÃO CIVIL

Profa. Msc. Gustavo Duarte Cardoso

Prof. Msc. Leonardo de Araújo Neves

TUTORES DOS LABORATÓRIO DE PROJETOS

Prof. Msc. Luan Rodrigo dos Santos Cavaleiro

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	06
VANTAGENS E DESAFIOS DO PROCESSO	08
CORPO DOCENTE	09
COMPETÊNCIAS	10
SISTEMA AVALIATIVO	14
PROGRAMA DE APRENDIZAGEM	23
PROGRAMAÇÃO DO SEMESTRE	31
ENDEREÇOS INSTITUCIONAIS	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
ANEXO 1	35

1. INTRODUÇÃO

O Centro Universitário do Estado do Pará – CESUPA incentivou a introdução de novas metodologias de Ensino/Aprendizagem, no espírito da Aprendizagem Ativa (“Active Learning”), dentre as quais se insere, na visão da UNESCO (2010), o Project-Based Learning (PBL), na Iniciativa CDIO (Conceive – Design – Implement - Operate) e nas diretrizes do MEC (Ministério da Educação). Desta forma, o compromisso da Instituição está em realizar uma abordagem para a educação em Engenharia que visa levar o aluno a desenvolver projetos durante o seu curso de graduação, da sua concepção a sua operação, conectando o ensino de engenharia ao empreendedorismo, bem como sustentabilidade e ciências sociais (ESS). Desta forma, busca-se mostrar para o aluno que não é apenas sobre o que os alunos sabem, mas o que eles fazem com o que sabem que lhes permitirá fazer a diferença no mundo. A iniciativa CDIO consiste num método de ensino-aprendizagem, fruto de uma colaboração global de escolas de engenharia de relevância no cenário internacional, apresentando uma visão inovadora e diferenciada para a educação. A iniciativa CDIO é baseada na premissa de que os graduados de engenharia devem ser capazes de: conceber, projetar, implementar e operar sistemas complexos e aplicar este fluxo no mundo real, transformando a realidade de uma cidade, um estado, país e do mundo (CDIO, 2017)

Para operacionalizar a metodologia proposta, o curso foi estruturado em Programas de Aprendizagem, como seguem:

1 Fundamentos da Engenharia	2 Modelagem de Energias Sustentáveis
3 Física e Química das Construções	4 Soluções Construtivas Sustentáveis
5 Modelagem e Projetos de Construção Civil	6 Obras em Terra e Recursos Hídricos
7 Gestão e Sustentabilidade das Construções	8 Engenharia de Estruturas e Mercado
9 Inovação em Sistemas Regionais e Urbanos	10 Engenharia Civil na Indústria 4.0

Estes Programas serão compostos por Módulos de Conhecimento, no segundo semestre do curso, serão contemplados os Módulos: “Modelagem Física Aplicada II”, “Métodos Matemáticos Aplicados II” e “Engenharia Sustentável”.

Esta metodologia enfatiza o trabalho em equipe, a resolução de problemas interdisciplinares e a articulação teoria/prática, na realização de um projeto que culmina com a apresentação de uma solução/produto a partir de uma situação real, relacionada com o futuro contexto profissional. Diversos autores apontam como principais características da metodologia PBL a ênfase na aprendizagem do aluno e o seu papel ativo neste processo, a par do desenvolvimento não só de competências técnicas, mas também de competências transversais (CARVALHO e LIMA, 2006; LIMA, CARVALHO, FLORES e HATTUM, 2005; LIMA, CARVALHO, FLORES e HATTUM, 2007). Através desta metodologia, é possível criar condições para que os alunos desenvolvam estas competências, integrando e aplicando os conhecimentos de diversas áreas disciplinares num projeto comum, desempenhando um papel central na sua própria aprendizagem. Este processo está centrado nos seguintes objetivos:

- ✓ Promover a aprendizagem centrada no aluno e não no professor;
- ✓ Fomentar o trabalho em equipe;
- ✓ Desenvolver o espírito de iniciativa e criatividade;
- ✓ Desenvolver capacidades de comunicação;
- ✓ Desenvolver o pensamento crítico;
- ✓ Relacionar conteúdos interdisciplinares de forma integrada.
- ✓ Desenvolver competências de Gestão de Projetos.

A avaliação destas experiências revela um impacto significativo na aprendizagem dos alunos (Lima, Dinis Carvalho, et al., 2014; Lima, Fernandes, Mesquita, e Sousa, 2009; Lima, Mesquita, Dinis, e Sousa, 2015; Lima, Mesquita, e Flores, 2014; Mesquita, Lima, Sousa, e Flores, 2009), pela oportunidade de lidar com um contexto real, implicando a resolução de problemas da engenharia civil, bem como o desenvolvimento de outras competências essenciais à prática profissional em Engenharia (LIMA, MESQUITA, e ROCHA, 2013). No projeto do 1º ano – 2º semestre, cujo o Programa é “Modelagem de Energias Sustentáveis” participam três Módulos Curriculares (MC) de apoio direto ao projeto:

“Modelagem Física Aplicada II”, “Métodos Matemáticos Aplicados II” e “Engenharia Sustentável”.

2. VANTAGENS E DESAFIOS DO PROCESSO

O balanço das experiências PBL dos últimos anos, de Programas de Graduação em Engenharia que adotam a metodologia PBL, mostra que, baseado nas percepções dos alunos, dos docentes e das empresas, há um conjunto de potencialidades e desafios que se colocam aos alunos, durante o desenvolvimento do projeto (PEREIRA, 2018). Integrar uma equipe de projeto e a consequente oportunidade de interagir com outros alunos num projeto interdisciplinar, constitui uma das vantagens da participação em processos desta natureza. A aplicação prática dos conteúdos e a proximidade com a realidade profissional contribuem para uma elevada motivação e empenho dos alunos durante o projeto. As principais dificuldades sentidas pelos alunos durante o processo relacionam-se, sobretudo, com a gestão do projeto e o relacionamento interpessoal. Ao nível da gestão do projeto, os grandes desafios concentram-se na coordenação de horários, no cumprimento de prazos e na organização e planeamento das tarefas do projeto (PEREIRA, 2018). Ao nível do relacionamento interpessoal, os principais desafios passam por aprender a gerir situações de conflito possivelmente causadas pela divergência de opiniões e ideias, pelo confronto de posturas e de atitudes, pela divergência dos objetivos individuais e pela falta de comunicação dentro do grupo. Estas dificuldades, que naturalmente acontecem durante a concretização do projeto exigem estratégias para serem ultrapassadas. Entender estas dificuldades como desafios e saber como superá-los constitui um momento importante de aprendizagem que deve ser valorizado pelos alunos, pela Instituição Acadêmica (CESUPA) e pelas empresas parceiras.

3. CORPO DOCENTE DO PROGRAMA

3.1 Quadro de Docentes

PROGRAMA	MÓDULOS	CORPO DOCENTE
1. Modelagem de Energias Sustentáveis	Modelagem Física Aplicada II	Msc. Gustavo Duarte Cardoso (Coordenador do Programa de Aprendizagem)
		Msc. Luciana de Azevedo Vieira
		Msc. Leonardo Araújo Neves
	Métodos Matemáticos Aplicados II	Msc. Gustavo Duarte Cardoso (Coordenador do Programa de Aprendizagem)
		Msc. Heline Santana Modesto Neves
	Engenharia Sustentável	Msc. Gustavo Duarte Cardoso (Coordenador do Programa de Aprendizagem) Dr. Ronaldo Magno Rocha

3.2 Atribuições do Coordenador do Programa de Aprendizagem

A coordenação do Programa é realizada pelo docente envolvido nos três Módulos de Conhecimento (MCs) com suporte ao projeto, tendo como principal função a docência de conteúdos de apoio técnico ao projeto que facilitarão o desenvolvimento de competências desses MCs. A Coordenação é fundamental no apoio à aplicação de metodologias de ensino/aprendizagem ativas; no desenvolvimento de modelos de avaliação do projeto; no desenvolvimento e aplicação de modelos de avaliação de todo o processo; na formação em trabalho em equipe; e no aumento da proximidade no relacionamento com os alunos.

3.3 Atribuições dos Professores/Tutores

O papel de um tutor nos projetos PBL é diferente de um papel tradicional de um docente. O tutor tem como principal responsabilidade o monitoramento do progresso do projeto e da aplicação da metodologia PBL. O tutor acompanha o desenvolvimento das competências definidas no Manual 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 de gestão de projetos do seu grupo. Durante este processo, o tutor reúne quando necessário e a pedido dos alunos com o seu grupo. O tutor é um docente, mas 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 aconselhar a recorrer ao coordenador ou a outros docentes, sites e informação disponível ao tema do projeto. O tutor participa na avaliação dos alunos e ajudar a identificar as dificuldades sentidas nestas avaliações e tentar procurar formas de resolvê-las. O tutor, além disso, deve monitorar o progresso nos MCs dos alunos individualmente, especialmente para verificar dificuldades de contribuição de cada aluno para o projeto. O tutor tende a ser um elemento mais próximo do grupo e com maior facilidade de comunicação.

4. COMPETÊNCIAS

As competências que os alunos devem adquirir através da realização do Programa são, em grande parte, as competências específicas que estes devem adquirir ao realizar os vários Módulos de Aprendizagem de apoio direto ao projeto. Além disso, espera-se que os alunos desenvolvam igualmente competências transversais, proporcionadas pela realização de um projeto interdisciplinar em grupo.

4.1 Competências do Programa

- Interpretar situações e contextos complexos, reconhecendo os avanços da ciência e da tecnologia;
- Identificar e descrever os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos matemáticos, computacionais ou físicos, validados por experimentação e dados estatísticos.
- Classificar a dinâmica das grandes áreas da Engenharia Civil e seus impactos sociais e ambientais;
- Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

4.2 Competências dos Módulos de Aprendizagem

1. Modelagem Física Aplicada II

- Construir uma visão sistematizada dos diversos tipos de interação e das diferentes naturezas de fenômenos da física, para poder fazer uso desse conhecimento de forma integrada e articulada.
- Identificar fenômenos ondulatórios e vibratórios em sistemas de oscilação associados às estruturas peculiares à Engenharia Civil.
- Interpretar o sistema massa-mola e o movimento pendular no contexto do Princípio de Conservação da Energia Mecânica.
- Identificar as propriedades e os fenômenos relacionados à Mecânica dos Fluidos e aplicar a teoria para a solução de problemas de engenharia, notadamente com o uso da Equação da Continuidade e a Equação de Bernoulli
- Identificar fenômenos, fontes e sistemas que envolvem trocas de calor em processos naturais ou tecnológicos
- Identificar propriedades térmicas dos materiais ou processos de trocas de calor que justificam a escolha apropriada de objetos e utensílios com diferentes finalidades.
- Projetar e interpretar algoritmos para codificar programas.
- Desenvolver algoritmos que resolvam problemas modelados e relacionados aos temas propostos no módulo.
- Avaliar resultados de testes dos programas estruturados.

- Identificar o princípio de conservação da energia nas trocas de calor com mudanças de estado físico, nas máquinas mecânicas e a vapor.
- Interpretar os princípios fundamentais de termodinâmica que norteiam a construção e o funcionamento das máquinas térmicas.

2. Métodos Matemáticos Aplicados II

- Empregar raciocínio lógico e organizado na resolução de problemas;
- Utilizar as técnicas de cálculo diferencial e integral com duas ou mais variáveis na resolução de problemas de engenharia;
- Usar os conhecimentos básicos de cálculo diferencial e integral a fim de modelar e resolver problemas de natureza física e geométrica;
- Identificar e caracterizar padrões de comportamento de diferentes fenômenos a partir de medidas de tendência, de variação e de posição;
- Utilizar ferramentas estatísticas para análises comparativas entre diferentes conjuntos de dados numéricos;
- Conhecer e compreender como a aleatoriedade de diferentes fatores influenciam eventos/fenômenos da engenharia e de nosso dia a dia;
- Identificar e calcular as probabilidades de ocorrência de diferentes eventos/fenômenos de processos de engenharia;
- Perceber e descrever diferentes distribuições de probabilidade, sabendo diferenciar suas aplicações de acordo com o tipo de evento/fenômeno verificado;
- Identificar e caracterizar eventuais correlações existentes entre diferentes fatores inerentes a eventos/fenômenos de processos de engenharia.

3. Engenharia Sustentável

- Identificar as tendências de transformações das necessidades e das tecnologias na produção de edificações;
- Identificar a influência da forma, elementos externos, vedações e espaços não climatizados nas edificações sustentáveis;
- Identificar a influência do zoneamento térmico, iluminação e instalações elétricas e hidráulicas, fontes de energias renováveis e materiais de construção nas edificações sustentáveis;

- Analisar um modelo construtivo existente e propor medidas viáveis para a redução dos seus custos de operação e manutenção, usando os princípios elementares de projeto e produção de edificações sustentáveis;
- Atuar em diferentes atividades da engenharia civil, tendo como premissa de sua atuação, a busca da engenharia sustentável;
- Compreender o comportamento químico dos componentes dos materiais, levando em consideração as interações e os processos a eles associados, auxiliando na escolha correta de materiais sustentáveis;
- Ter uma visão crítica e integradora a respeito das condições do meio ambiente e as estratégias a serem adotadas, para a garantia de que, em decorrência da atividade antrópica, os menores riscos e impactos ambientais negativos possíveis ocorram, garantindo assim uma engenharia sustentável;
- Prover formas de estimular a elaboração de estratégias de se buscar a máxima eficiência energética em edificações, para obtenção de produtos pautados em um menor consumo energético e de materiais.

4.3 Competências transversais

O trabalho em grupo num projeto interdisciplinar proporciona momentos de aprendizagem únicos. Além das competências específicas dos módulos representados 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:

1. Competências de Gestão de Projetos:
 - Capacidade de investigação
 - Capacidade de decisão
 - Capacidade de organização
 - Gestão do tempo

2. Competências de Trabalho em Equipe:

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

3. Competências de Desenvolvimento Pessoal:

- Criatividade/Originalidade
- Espírito crítico
- Autoavaliação
- Autorregulação

4. Competências de Comunicação:

- Comunicação escrita
- Comunicação oral

5. SISTEMA AVALIATIVO

A Avaliação do curso se dará através de um método Processual, considerada como a prática ideal de regulação da aprendizagem, pois permite que o aluno, através de retroalimentações sistemáticas, adquira consciência sobre seu percurso de aprendizagem, com foco nas **competências** a serem alcançadas.

O semestre do curso será constituído por um Programa, o Programa será composto por 3 módulos de conhecimento (Modelagem Física Aplicada II, Métodos Matemáticos Aplicados II, e Engenharia Sustentável)

Em cada módulo haverá 3 métodos avaliativos Processuais, os quais são:

1. **AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO INDIVIDUAL - ADI, com peso 1;**
2. **AVALIAÇÃO COGNITIVA INDIVIDUAL - ACI, com peso 2; e**

3. AVALIAÇÃO POR PROJETOS – APP, com peso 3.

A média ponderada dos 3 métodos avaliativos gerará a nota do módulo do aluno. Se maior ou igual a 7,0 o aluno será considerado aprovado, se menor que sete, será considerado reprovado;

Uma vez que o aluno não consiga a média 7, ele está automaticamente inserido no *Play Again* que consiste na oportunidade de substituição das notas da APP e da ACI, com o aprimoramento do projeto e a realização de uma nova prova do módulo.

No *Play Again* o aluno tem a opção de refazer a Avaliação Por Projetos (APP) e a Avaliação COGNITIVA Individual (ACI), podendo realizar as duas avaliações, ou apenas escolher uma delas, mantendo-se a Avaliação De Desempenho Individual (ADI). A média ponderada dos 3 (três) métodos gerará uma nova média do módulo, caso em que se o aluno alcançar média maior ou igual a 7,0 (sete) será considerado aprovado no módulo.

O prazo de execução dos projetos no *Play Again* será de 20 dias corridos, sem prorrogação de prazo.

Ao final da etapa de *Play Again*, será feita a composição de média do programa. A média do Programa será o resultado da média aritmética dos 3 módulos que compõe o Programa.

Aprovação no Programa de Aprendizagem será efetuada da seguinte forma:

1) A nota para aprovação no Programa de Aprendizagem se válida a partir das seguintes situações específicas e respectivas composições:

a) Média aritmética maior ou igual a 7,0 (sete) no Programa, com média maior ou igual a 7,0 (sete) nos três módulos que o compõe;

b) Média aritmética maior ou igual a 7,0 (sete) no Programa, tendo alcançando nota maior ou igual a 7,0 (sete) em dois módulos e maior ou igual a 4,0 (quatro) no terceiro módulo.

2) A aprovação do Programa de Aprendizagem com dependência em um ou dois módulos de conhecimento ficará condicionada à realização de dependência do(s) módulo(s) e posterior aprovação quando a:

- a) Média aritmética for maior ou igual a 7,0 (sete) no Programa, tendo alcançando nota maior ou igual a 7,0 (sete) em dois módulos e menor que 4,0 (quatro) no terceiro módulo;
 - b) Média aritmética for menor que 7,0 (sete) no Programa, tendo alcançando nota maior ou igual a 7,0 (sete) em dois módulos;
 - c) Média aritmética for maior ou igual a 7,0 (sete) no Programa, tendo alcançado notas menores que 7,0 (sete) e maiores ou iguais a 4,0 (quatro) em dois módulos.
- 3) A reprovação no Programa de Aprendizagem ocorrerá quando a:
- a) Média aritmética menor que 7,0 (sete) no Programa, tendo alcançado notas menores que 4,0 (quatro) em dois módulos;
 - b) Média aritmética menor que 7,0 (sete) nos 3 (três) módulos do Programa de Aprendizagem

Ao final deste processo avaliativo, o aluno em dependência tem a opção de refazer os módulos por meio do *RESTART*, que consiste em um modelo de acompanhamento avaliativo, que se dará pela realização de um plano de aprendizagem individual, no período de férias escolares. Caso o aluno opte em realizar o *RESTART*, deverá solicitar formalmente, via requerimento, no dia da entrega dos resultados e efetuar o pagamento da taxa referente ao *Restart*.

Caso solicite fazer o *Restart* o aluno ficará obrigado a apresentar e realizar as etapas avaliativas (APP e ACI), na primeira semana de retorno às aulas do semestre letivo seguinte, conforme o calendário acadêmico divulgado pela instituição.

Caso o aluno em dependência não deseje realizar o *RESTART*, deverá cursar novamente o (s) módulo (s) em que ficou reprovado, quando houver a oferta do mesmo

5.1 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO INDIVIDUAL – ADI

A ADI será realizada de forma individual, por cada professor/tutor do módulo e será composta de um checklist de **abordagens avaliativas**, distribuídas em 3 categorias: **atitudinal, procedimental e cognitiva**.

1. Abordagem Atitudinal - referem-se à formação de atitudes e valores em relação à informação recebida, visando à intervenção do aluno em sua realidade. É a vivência do ser com o mundo que o rodeia. O aprendizado de normas e valores torna-se alvo principal para que este conteúdo seja adquirido por quem quer que seja, e na sua proporção e qualificação só é desenvolvido na prática e em seu uso contínuo. O indivíduo é moldado de acordo com suas experiências vividas. Os conteúdos atitudinais passam pelo processo sociedade-indivíduo-sociedade. Tratando-se de grupos, tribos, comunidades de diferentes escalões sejam eles econômicos ou culturais. Todos seguindo normas estabelecidas por todos: respeito, compreensão, solidariedade, humildade e outros.
2. Abordagem Procedimental - O conteúdo envolve o processo ensino-aprendizagem, articulando a construção de uma lógica, uma pedagogia e uma área específica de conhecimento. Com a perspectiva educacional dialógica, participativa, compartilhada, com a intenção de ampliar a capacidade reflexiva acerca da realidade difícil e contraditória adotando um compromisso coletivo, interativo, integrativo, viabilizado com a construção coletiva do projeto político-pedagógico. Fazer com que os alunos construam instrumentos para analisar, por si mesmos, os resultados que obtém e os processos que colocam em ação para atingir as metas que se propõem ou seja, vivenciar o seu potencial.
3. Abordagem Cognitiva - Implica, dentre outros aspectos, se estudar cientificamente a aprendizagem como sendo mais que um produto do ambiente. Este tipo de abordagem é principalmente interacionista. A abordagem cognitiva visa desenvolver as competências do educando nas suas relações com símbolos, expressões, ideias, imagens, representações e nexos, com os quais ele aprende e ressignifica o real. As competências do aluno materializam-se através do trato reflexivo de conteúdos específicos de ensino, em situações problematizadoras, desafiadoras para o grupo. A elaboração de conceitos permite ao aluno vivenciar o conhecimento, elaborar generalizações, buscar regularidades ressignificando e relacionando a dimensão conceitual do conteúdo numa perspectiva científica, criativa, produtiva e cotidiana em que se materializa a produção do saber. A escola é um contexto socializador, gerador de

atitudes relativas ao conhecimento, ao professor, aos colegas, às disciplinas, às tarefas, à sociedade. A não compreensão das relações, das atitudes. Pode-se trabalhar em sala de aula todos os conteúdos de maneiras proveitosas, não tentando separá-los, pois como podemos perceber todos estão correlacionados com a construção como um todo, nenhum deles é mais importante que o outro a importância é encontrada no conjunto da obra.

Essas três categorias totalizam 27 itens de avaliação, conforme Anexo I deste Manual. Esta abordagem avaliativa terá feedback nos períodos especificados a seguir.

FEEDBACKS	PERÍODO A SER REALIZADO
1º Devolutiva de ADI	De 27 de setembro a 01/10 de outubro
2º Devolutiva de ADI	De 01 a 05 de novembro

5.2 AVALIAÇÃO POR PROJETOS – APP

A Avaliação por Projetos é uma metodologia que apresenta aos alunos as tarefas e desafios para desenvolver ao longo do seu Programa de Conhecimento um projeto ou um produto. A base estrutural do PBL (aprendizagem baseada em projetos) integra diferentes fontes de conhecimentos e estimula o desenvolvimento de competências técnicas e transversais, como trabalho em equipe, pensamento crítico, protagonismo da sua história. A abertura do PBL se dá a partir de um problema ou questão desafiadora, que não tenha resposta óbvia/fácil, mas sim que estimule o pensamento crítico, o raciocínio lógico e a imaginação.

Como suporte à aprendizagem baseada em projetos tem-se a orientação da Metodologia da Problematização, que compõe a base estrutural do PBL, derivada do método do Arco, de Charles Maguerez, o qual é representado esquematicamente por Bordenave e Pereira (1991), conforme ilustra a figura 1. O esquema idealizado por Maguerez mostra a aplicação da metodologia ativa no processo ensino-aprendizagem a partir de cinco etapas que se desenvolvem com base na “realidade ou recorte da realidade” (BERBEL, 1998, p. 141). As atividades, respectivamente, obedecem às etapas descritas como: observação, identificação de pontos-chave, teorização, criação de hipóteses e aplicação à

realidade (prática).

Figura 1 – Planejamento do Arco da Problematização por Charles Maguerez.



Fonte: BERBEL, 1998

Segundo Berbel (1998), a Metodologia da Problematização tem sido utilizada sempre que os temas estejam relacionados com a vida em sociedade. Araujo e Sastre (2008) citam que, pelo conceito de aprendizagem baseada em projetos, “os alunos trabalham com problemas reais” (ARAUJO e SASTRE, 2008, p. 18), favorecendo a integração entre a universidade e a sociedade, a integração entre o ensino e a pesquisa aplicadas a sociedade com soluções interdisciplinares, estímulo à criatividade e à inovação, estímulo as habilidades de comunicação e desenvolvimento de projetos. (ARAUJO e SASTRE, op. cit.).

A utilização de metodologias ativas de aprendizagem, através das etapas que conduzem à elaboração de um projeto/produto, contribuem, segundo Demo (2011), com a formação de um sujeito crítico e criativo, que encontra no questionamento reconstrutivo um traço. Durante as atividades aplicadas sob a ótica da Metodologia PBL, o professor tem o papel de orientar os alunos, conduzindo-os através das etapas de desenvolvimento da proposta e o aluno tenha um papel ativo na construção do seu aprendizado.

Na primeira etapa, a de **observação**, os alunos observam e registram de forma sistematizada o que percebem, além de serem dirigidos através de questões que os ajudem a não fugir do tema. O professor tem o papel de condutor dos alunos durante todo o processo. A partir da observação os alunos são estimulados pelo

professor a identificar os possíveis problemas encontrados na realidade apresentada. Na etapa em que os alunos **identificam os pontos-chave**, eles são conduzidos à questões sobre a existência do problema identificado, seus determinantes e condicionantes. Os alunos nesta etapa são levados a problematizar sobre o universo em análise. Na etapa de **teorização**, com base nos pontos-chave, são listados tópicos a estudar ou perguntas a responder. Esta é caracterizada como a etapa de estudo, buscando referências bibliográficas ou documentais. A etapa das **hipóteses e soluções** é o momento em que os alunos, baseados em seus estudos, sugerem a solução dos problemas reais identificados (BERBEL, 1998).

Demo (2011) chama de questionamento reconstrutivo o ato de construir competências através da renovação do conhecimento, motivado pela descoberta crítica e que invariavelmente leva o aluno à capacidade de mudar. Considera a pesquisa como ato de educar e que esta deve ser atitude cotidiana, valorizando o questionamento e o caminhar paralelo entre teoria e prática.

Segundo Freire (2011) Ensinar não é transmitir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. Para ele:

A construção ou a produção do conhecimento do objeto implica o exercício da curiosidade, e com ela domesticada, exercita sua capacidade crítica, tomando distância do objeto, observando e aproximando-se dele de forma metódica, comparando e perguntando. (FREIRE, 2011, p. 83).

Desta forma, aos alunos do Programa 2. Modelagem de Energias Sustentáveis foi proposto a seguinte questão desafiadora:

A construção sustentável tem por premissa a construção de casa e edifícios, harmonizando-os com o meio ambiente. No processo de construção sustentável busca-se amenizar os impactos à natureza, reduzindo ao máximo os resíduos gerados e utilizando com eficiência os materiais e bens naturais, tais como água e energia. Além disso, é imprescindível a aplicação de materiais recicláveis e de menor impacto ambiental, como madeiras reflorestadas e tijolo sustentável, por exemplo. A aplicação desse conceito entrou em pauta após a Crise do Petróleo, na década de 1970, com o intuito de minimizar a utilização de energia ou procurando novas formas de utilizá-la.

Considerando-se que as construções levaram em consideração clima, ambiente, natureza e tecnologia, a busca por alternativas mais econômicas e sustentáveis na construção civil se intensificou, sendo hoje, quase que um requisito obrigatório.

E como fazer isso se tornar realidade? Construções sustentáveis devem levar em conta algumas características para poderem ser consideradas sustentáveis, sendo a principal delas, o respeito ao ambiente, a comunidade e aos recursos naturais. A utilização de madeiras reflorestadas, com selo de certificação, de painéis fotovoltaicos, para uso da energia solar, lâmpadas de led, vasos sanitários com redução de água, estética inteligente, ao se utilizar a luz do sol e aproveitar seu calor ou amenizá-lo, a fim de reduzir o consumo de energia por condicionadores de ar, são formas de deixar seu imóvel mais sustentável.

Desta forma, o programa tem como objetivo a análise de construções reais e a elaboração de protótipos sustentáveis, utilizando-se materiais, técnicas e tecnologias disponíveis, considerando as características sociais, custo de implantação, possibilidade de reutilização dos modelos e otimização de custos de médio e longo prazo.

Os modelos construtivos a serem estudados serão:

- 1) Unidade habitacional horizontal multifamiliar – Classe C
- 2) Unidade habitacional horizontal multifamiliar – Classe A
- 3) Instalações provisórias de canteiro de obra
- 4) Unidade educacional
- 5) Áreas comuns de um condomínio vertical

Para atingir este objetivo será necessário:

- 1) Identificar pelo menos dois modelos construtivos propostos e apresentá-los para validação, ao coordenador, com até 10 dias corridos da abertura do projeto;
- 2) Elaborar um modelo físico do protótipo e uma planilha de custos mensais do modelo construtivo adotado;
- 3) Identificar soluções sustentáveis (pelo menos 3 soluções), economicamente viável à realidade dos ocupantes da unidade, a serem propostas;

- 4) Elaborar o protótipo da unidade, com as soluções sustentáveis propostas;
- 5) Modelar, estatisticamente, o resultado das proposta apresentadas em médio prazo, considerar 12 meses, na plataforma web e plataforma Mobile

Ao longo de todo o semestre existirão 2 apresentações parciais e 1 apresentação final. O resultado final do projeto deverá ser entregue: memorial justificativo, estudo preliminar, modelo físico (protótipo) e relatório de desempenho estatístico. O produto final será avaliado pelo conjunto de professores tutores do Programa, bem como pelo coordenador do Programa.

- A primeira entrega consiste em:
 1. Elaborar um protótipo do modelo construtivo adotado e construir a planilha de custos mensais do referido modelo adotado, considerando os últimos 6 meses;
- A segunda entrega consiste em:
 1. Identificar soluções sustentáveis (pelo menos 3 soluções), economicamente viável à realidade dos ocupantes da unidade, a serem propostas;
 2. Elaborar o protótipo da unidade, com as soluções sustentáveis propostas
- Na versão final, serão considerados:
 1. A análise da viabilidade das soluções sustentáveis, a partir dos dados de custos reais e as simulações estatísticas, considerando um cenário futuro de 12 meses;
 2. Entrega do memorial justificativo, estudo preliminar, modelo físico (protótipo) e relatório de desempenho estatístico, na plataforma mobile.

A nota alcançada será fruto da avaliação integrada dos professores/tutores e terá peso 3.

1. Serão considerados itens de avaliação:
 - Forma do protótipo;
 - As soluções sustentáveis propostas e a compatibilidade à realidade da unidade escolhida;

- Levantamento dos dados e modelação estatística;
- A plataforma web desenvolvida.

5.3 AVALIAÇÃO COGNITIVA INDIVIDUAL – ACI

A avaliação cognitiva individual será construída a partir dos modelos apresentados pela taxonomia de bloom com características dinâmicas, buscando avaliar a maneira como o conhecimento aprendido é trabalhado. O interesse primordial é no processo, pois, em um mundo em constante transformação, o conhecimento deve ser uma ferramenta útil para o estudante, ele deve tornar-se capaz de dominar e transferir o aprendido para novas situações.

A avaliação dinâmica é baseada na noção de que as habilidades cognitivas são modificáveis e que existe algum tipo de zona de desenvolvimento proximal a qual representa a diferença entre a capacidade latente e a habilidade realmente desenvolvida. A avaliação dinâmica busca medir esta zona de desenvolvimento proximal ou algum análogo dela.

Desta forma, a avaliação individual será uma prova composta de 10 questões elaboradas com o objetivo de aferir as habilidades acadêmicas, as competências profissionais básicas das áreas, o conhecimento sobre conteúdos abordados, além de questões transdisciplinares ao Módulo. Abordará todo o conteúdo trabalhado no semestre e de forma cumulativa, visando avaliar o processo e não o produto. Além disso, é um diagnóstico, pois permite a correção e superação das dificuldades apresentadas pelos alunos ao longo do Programa. Será feita uma ACI para cada Módulo de conhecimento trabalhado, com peso 2.

6. PROGRAMA DE APRENDIZAGEM

6.1. MODELAGEM FÍSICA APLICADA II

6.1.1. OBJETIVOS:

Desenvolver habilidades que possibilitem ao estudante coletar dados e informações, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos

conhecimentos; Observar e testar os fenômenos e sistemas físicos através de ferramentas matemáticas e computacionais e simulações; Aplicar os conhecimentos básicos (física, matemática e química) em experiências tecnológicas;

Projetar e interpretar algoritmos para codificar programas. Desenvolver algoritmos que resolvam problemas modelados e relacionados aos temas propostos no módulo. Avaliar resultados de testes dos programas estruturados. Desenvolver habilidades capazes de interpretar os fenômenos físicos tanto qualitativa quanto quantitativamente aplicando os conceitos norteadores em situações concretas na área de Engenharia Civil.

6.1.2. EMENTA:

Oscilações e ondas Mecânicas (som). Estática e Dinâmica dos Flúidos. Noções sobre temperatura, calor, princípios da Termodinâmica; Prática de programação em linguagem estruturada e estrutura de tomada de decisão aplicada à Engenharia Civil; Técnicas de programação; Gestão de Projetos.

6.1.3. JUSTIFICATIVA:

No contexto da área da atuação do engenheiro civil, a tecnologia computacional entra como primordial aliada para a resolução de problemas do cotidiano profissional. O alinhamento entre a modelagem física e a aplicação dos problemas através da criação de algoritmos programáveis permite uma visão prática e executável do processo de construção de soluções. Nesse sentido, os fundamentos físicos relacionados com a Mecânica dos Fluidos, das Ondas e Oscilações e os processos de propagação do calor configuram-se indispensáveis para a formação integral do engenheiro civil do século XXI, além de integração conteúdos específicos do curso como Fenômenos dos Transportes e Hidráulica, entre outras.

6.1.4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Movimento Periódico

- Mecânica dos Fluidos
- Ondas Mecânicas
- Temperatura e Calor
- Primeira Lei da Termodinâmica
- Segunda Lei da Termodinâmica
- Noções de Algoritmos e Lógica de Programação
- Comandos de Entrada, Saída de Dados e Atribuição
- Tipos de Dados, Variáveis e Constantes
- Comandos de Seleção e Repetição
- Variáveis Unidimensionais e Multidimensionais
- Momento Linear, Impulso e Colisões
- Rotação de corpos rígidos
- Dinâmica do Movimento de rotação
- Equilíbrio e Elasticidade

6.1.4 BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CARVALHO, André C. P. L. F. de - LORENA, Ana Carolina. Introdução à Computação - Hardware, Software e Dados. 1a Edição. EDITORA: LTC. 2017

FORBELLONE, André Luiz Vilar; EBERSPACHER, Henri Frederico. Lógica de programação : a construção de algoritmos e estruturas de dados. 2. ed. São Paulo: Makron books, 2000. 197p.

MANZANO, José Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. Estudo dirigido de algoritmos. 13. ed. São Paulo: Érica, 2010. 236p. il.(Coleção P.D.).

HALLDAY, David. RESNICK, Robert. WALKER, Jearl. Fundamentos da Física: Gravitação, Ondas e Termodinâmica. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996. VOL.2

CUTNELL, John. JOHNSON, Kenneth W. Física. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. VOL.2.

YOUNG, Hugh. FREEDMAN, Roger A. Física II: Termodinâmica e Ondas. 12 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. vol. 2.:

6.1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

PUGA, Sandra. Lógica de programação. 2.ed. São Paulo: Pearson, 2009 Ciência da Computação Autor: Dale/ Lewis ISBN: 9788521617419 Publicação: 28/07/2010 Edição: 4|2010 EDITORA: LTC

ROSA, Newton Braga. Informática e lógica de programação. Rio de Janeiro: Campus, 1988. 241p. il.

KESTEN, Philip R. TAUCK, David L. Física na Universidade: para as ciências físicas e da vida. Rio de Janeiro: LTC.2015. v.2.

BREITHAUPT, Jim. Física. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC. 2018.445 p.

6.2 MÉTODOS MATEMÁTICOS APLICADOS II

6.2.1 OBJETIVOS:

Desenvolver habilidades que possibilitem ao estudante coletar dados e informações, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos; Observar e testar os fenômenos e sistemas físicos através de ferramentas matemáticas e computacionais e simulações; Aplicar os conhecimentos básicos (física, matemática e química) em experiências tecnológicas.

6.2.2 EMENTA

Funções de várias variáveis reais, Limites de funções de várias variáveis reais, Derivação de funções de várias variáveis e Integrais Múltiplas; Distribuição de frequência; Medidas de tendência central; Medidas de dispersão; Variáveis aleatórias; Distribuições; Análise de regressão; Correlação; Gestão de Projetos.

6.2.3 JUSTIFICATIVA

Empregar raciocínio lógico e organizado na resolução de problemas. Utilizar as técnicas de cálculo diferencial e integral na resolução de problemas de engenharia. Usar os conhecimentos básicos de cálculo diferencial e integral a fim de modelar e resolver problemas de natureza física e geométrica.

6.2.4 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Funções de Várias Variáveis
- Funções Vetoriais
- Limite e Continuidade
- Derivadas Parciais
- Máximos e Mínimos
- Integrais Duplas
- Integrais Triplas
- Integrais Curvilíneas
- Introdução ao Estudo e à Aplicação da Estatística
- Conhecendo Melhor a Estatística Descritiva
- Probabilidade e suas Aplicações na Engenharia
- Analisando e Compreendendo Regressão e Correlação em Eventos da Engenharia

6.2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICA

BOULOS, Paulo; ABUD, Zara Issa. Cálculo diferencial e integral. São Paulo: Makron Books, 2000. V.1

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um Curso de Cálculo. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. V.2

RODRIGUES, André Cândido Delavy; SILVA, Alciony Regina Herdérico. Cálculo diferencial e integral a várias variáveis. Curitiba: Intersaberes, 2016

HOFFMANN, Laurence D. Cálculo: um curso moderno e suas aplicações. 11 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

6.2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

ÁVILA, Geraldo. Cálculo das funções de uma variável. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. V.2.

MCCALLUM, William G.; GLEASON, Andrew M.; HUGHES-HALLET, Débora. Cálculo: a uma e a várias variáveis. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. V.2

KREYSZIG, Erwin. Matemática superior para engenharia. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. V.2

6.3. ENGENHARIA SUSTENTÁVEL

3.1. OBJETIVOS:

Identificar as tendências de transformações das necessidades e das tecnologias na produção de edificações; Identificar a influência da forma, elementos externos, vedações e espaços não climatizados nas edificações sustentáveis; Identificar a influência do zoneamento térmico, iluminação e instalações elétricas e hidráulicas, fontes de energias renováveis e materiais de construção nas edificações sustentáveis; Analisar um modelo construtivo existente e propor medidas viáveis para a redução dos seus custos de operação e manutenção, usando os princípios elementares de projeto e produção de edificações sustentáveis.

Capacitar o aluno a utilizar os princípios da química sustentável na área de engenharia civil, trabalhando conhecimento teórico e prático através de metodologias ativas e aplicações baseadas em projetos, fornecendo subsídios para o entendimento dos procedimentos e ações relevantes a sustentabilidade, favorecendo a observação e a interpretação de fenômenos relevantes em um trabalho prático e a interpretação dos dados observados, despertando o espírito crítico frente a problemas relativos ao meio ambiente, que possibilitem tomadas de decisões.

6.3.2. EMENTA

Introdução, Matéria e Medidas; Reações em soluções aquosas; Propriedades Periódicas; Conceitos Básicos de ligação química; Forças intermoleculares, líquidos e sólidos; Cinética Química; Equilíbrio Químico; Termodinâmica Química; Eletroquímica; Perspectivas para a construção no Brasil e no Mundo, Transformações das Necessidades e das Tecnologias, Princípios para a produção de edificações sustentáveis.

6.3.3 JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, as áreas de planejamento, projeto e construção se viram envolvidas em uma acirrada discussão a respeito de ecologia e edificações sustentáveis. Nos escritórios de projetos e nos canteiros de obras, novas diretrizes, novos padrões e até mesmo uma nova linguagem vêm sendo adotados para a convergência entre as demandas advindas de nossas múltiplas crises ambientais e as informações relativamente recentes a respeito do desempenho das edificações, a partir de um ponto de vista ecológico e das possibilidades de projetos mais sustentáveis. Para tanto, deve-se adotar, ainda, uma postura ao mesmo tempo crítica ao se avaliar novas ideias e flexível ao se adaptar às transformações que estão ocorrendo em ritmo acelerado, permitindo a compreensão de problemas ambientais e visualizando necessidades futuras que a engenharia civil possa atuar.

6.2.4 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Química e aplicações na engenharia Civil
- Normas e Segurança em laboratório de Química.
- Unidades de Medida, Incerteza na Medida e Análise dimensional.
- Propriedades gerais das soluções.
- Concentração das soluções e coeficiente de solubilidade.
- Desenvolvimento da tabela periódica.
- Propriedades Periódicas, Raio Atômico e Energia de Ionização.
- Ligação iônica, Covalente e Polaridade de Ligação.
- Comparação entre líquidos e sólidos.
- Estrutura dos sólidos.
- Fatores que afetam as velocidades de reações.
- Velocidade de Reações
- Conceito de equilíbrio
- Princípio de Le Chatelier
- A Escala de pH
- A natureza da Energia e a Entalpia

- Calorimetria.
- Processos Espontâneos e Entropia
- Energia livre de Gibbs
- Reações de oxirredução
- Células voltaicas
- Pilhas e processos
- Corrosão
- Eletrólise
- Perspectivas para a construção no Brasil e no Mundo.
- Visões de futuro: Transformações das Necessidades e das Tecnologias na Produção de Edificações.
- Princípios para a produção de edificações sustentáveis.
- Influência da forma, elementos externos, vedações e espaços não climatizados nas edificações sustentáveis.
- Influência do zoneamento térmico, iluminação e instalações elétricas e hidráulicas, fontes de energias renováveis e materiais de construção nas edificações sustentáveis.

6.3.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Brockman. **Introdução à Engenharia Modelagem e Solução de Problemas**. 1a. Ed. LTC, 2010.

FREITAS, Carlos Alberto de (Org.). **Introdução à engenharia**. São Paulo: Pearson, 2014.

McCAHAN, S. ET AL. **Projetos de Engenharia - Uma Introdução**. 1a. Ed. LTC, 2017.

SILVA TELLES, PC. **Notáveis Empreendimentos da Engenharia no Brasil**. 1a. Ed. LTC, 2017.

RUSSELL, J. B. **Química geral**, v.1. 2.ed. São Paulo, SP: Makron Books, 1994

BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. **Química geral**, v.1. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

MAIA, D. J.; BIANCHI, J. C. de A. **Química Geral: Fundamentos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

UTIMURA, T. Y.; LINGUANOTO, M. **Química fundamental**. São Paulo: FTD, 1998.

6.3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução à engenharia : conceitos, ferramentas e comportamentos**. 3. ed. Florianópolis: UFSC, 2012. 254p. (Coleção didática).

HOLTZAPPLE, Mark T.; REECE, W. Dan. **Introdução à engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

Lindeburg. **Fundamentos de Engenharia - Teoria e Prática**. Vol. 1. 1a. Ed. LTC, 2013.

Silva Telles, PC. **A Engenharia e os Engenheiros na Sociedade Brasileira**. 1a. Ed. LTC, 2015.

BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. Química geral. v.2. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

RUSSELL, J. B. Química geral. v.2. 2.ed. São Paulo, SP: Makron Books, 1994.

LIMA, W. Química inorgânica experimental: guia de trabalhos e ensaios de laboratório. Belém: Editora da UFPA, 1993. VOGEL, A. I. Química analítica. São Paulo: Mestre Jou, 1981.

7 PROGRAMAÇÃO DO SEMESTRE

2º Período C2MA	
Abertura do PBL	09/08
1ª Prévia de Projeto	23/09
Avaliação por Pares	24/09
ADI/Feedback de Projeto	27/09 a 01/10
2º Prévia de Projeto	28/10
ADI/Feedback de Projeto	01 a 05/11
Defesa de Projeto - APP	22/11
Avaliação por Pares	24/11
ACI – Modelagem Física Aplicada II	29/11

ACI – Métodos Matemáticos Aplicados II	30/11
ACI – Engenharia Sustentável	01/12
Feedback APP/ACI	06 a 10/12
Play Again ACI - Modelagem Física Aplicada II	13/12
Play Again ACI - Métodos Matemáticos Aplicados II	14/12
Play Again ACI - Engenharia Sustentável	15/12
Play Again Defesa de Projeto - APP	16/12
Atendimento ao discente	17 a 22/12

8. ENDEREÇOS INSTITUCIONAIS

- **UNIDADE GOVERNADOR JOSÉ MALCHER**

Av. Governador José Malcher, 1963 – São Brás.

Tel: 4009-9100.

- **UNIDADE ALCINDO CACELA**

Av. Alcindo Cacela, 1523 – São Brás.

Tel: 4009-9180

- **UNIDADE ALCINDO CACELA**

Av. Alcindo Cacela, 980 – São Brás.

Tel: 4009-9180

- **UNIDADE ALCINDO CACELA**

Av. Alcindo Cacela, 1614 – São Brás.

Tel: 4009-9180

- **UNIDADE ALMIRANTE BARROSO**

Av. Almirante Barroso, 3775 – Souza.

Tel: 3205-9000/ 3205-9044.

- **UNIDADE NAZARÉ**

Av. Nazaré, 630 – Nazaré.

Tel: 4009-2100.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Ulisses, e SASTRE, Genoveva. **Aprendizagem Baseada em Problemas**. São Paulo: Summus, 2008.

BERBEL, Neusi. **A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos?**. Interface - Comunicação, saúde, educação 2, n. 2 (1998).

BORDENAVE, Juan, e PEREIRA, Adair. **Estratégias de Ensino-Aprendizagem**. 12. Petrópolis: Vozes, 1991.

CARVALHO, D., e LIMA, R. M. (2006). **Organização de um Processo de Aprendizagem Baseado em Projectos Interdisciplinares em Engenharia**. Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia - COBENGE, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil, 2006.

CDIO. **The CDIO Initiative**. Disponível em: <<http://www.cdio.org>> Acesso 15 mai. 2017.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 9 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

LIMA, R. M., CARVALHO, D., FLORES, M. A., e HATTUM, N.. **Ensino/aprendizagem por projeto: balanço de uma experiência na Universidade do Minho**. VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia, Braga - Portugal, 2005

_____. **A case study on project led education in engineering: students' and teachers' perceptions**. European Journal of Engineering Education, 32(3), 337 - 347, 2007.

LIMA, R. M., DINIS, J., et al. **Projects with the Industry for the Development of Professional Competences in Industrial Engineering and Management**. Sixth International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE'2014), Medellin, Colombia, 2014.

LIMA, R. M., FERNANDES, S., MESQUITA, D., e SOUSA, R. M. **Learning Industrial Management and Engineering in Interaction with Industry**. First Ibero-American Symposium on Project Approaches in Engineering Education – PAEE2009, Guimarães - Portugal, 2009.

_____. **Promoting the Interaction with the Industry through Project-Based Learning**. Seventh International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE'2015), part of International Joint Conference on

the Learner in Engineering Education (IJCLEE 2015), San Sebastian, Spain, 2015.

LIMA, R. M., MESQUITA, D., e FLORES, M. A. **Project Approaches in Interaction with Industry for the Development of Professional Competences**. Industrial and Systems Engineering Research Conference (ISERC 2014), Montréal, Canada, 2014.

LIMA, R. M., MESQUITA, D., e ROCHA, C. **Professionals' Demands for Production Engineering: Analysing Areas of Professional Practice and Transversal Competences**. International Conference on Production Research (ICPR 22), Foz do Iguaçu, Brasil, 2013

MESQUITA, D., LIMA, R. M., SOUSA, R. M., e FLORES, M. A. **The Connection between Project Learning Approaches and the Industrial Demand for Transversal Competencies**. 2nd International Research Symposium on PBL (IRSPBL'2009), Melbourne, Australia, 2009.

PEREIRA, MARCO. **Disciplinas de Projetos em um Curso de Engenharia de Produção**. VI Reunião Latino- Americana - CDIO, Lorena, SP, 2018.

ANEXO 1

CHECKLIST DE ABORDAGENS AVALIATIVAS

A T I T U D I N A L	R E S P O N S A B I L I D A D E	PONTUALIDADE
		ASSIDUIDADE
		CUMPRIMENTO DAS TAREFAS
		COMPROMISSO COM A EQUIPE DE TRABALHO
	D E S I G N	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO
		CRIATIVIDADE
		FORMA DE APRESENTAÇÃO
	É T I C A E S O C I A B I L I D A D E	INTERAÇÃO E CAPACIDADE DE DIÁLOGO COM OS PROFESSORES
		INTERAÇÃO E CAPACIDADE DE DIÁLOGO COM OS COLEGAS
		CAPACIDADE PARA COOPERAR E VALORIZAR A COOPERAÇÃO
	A U T O - D I S C I P L I N A	ESFORÇO E VALORIZAÇÃO DO ESFORÇO PARA APRENDER
		COMPREENSÃO E VALORIZAÇÃO DA ETICA DA INSTITUIÇÃO
P R O C E D I M E N T A L	A U T O - D I S C I P L I N A	ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO
		ORGANIZAÇÃO DAS TAREFAS A SEREM APRESENTADAS
	T É C N I C A	DOMÍNIO DE DESTREZAS TECNOLÓGICAS
		APRESENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS
	U S O D A L I N G U A G E M	CAPACIDADE DE EXPRESSAR VERBALMENTE O PROJETO
		CLAREZA NAS ARGUMENTAÇÕES
USO CORRETO DA LINGUA PORTUGUESA		
C O G N I T I V O	INTERESSE INTELECTUAL INVESTIGATIVO	
	INTERESSE PELOS CONTEÚDOS (CONHECIMENTO)	
	DESEMPENHO PARA CORREÇÃO DAS TAREFAS	
	DESEMPENHO EM GRUPOS DE TRABALHO EM SALA	
	CAPACIDADE PARA FINALIZAR TAREFAS EM SALA DE AULA	
	QUALIDADE DOS TRABALHOS INDIVIDUAIS	
	QUALIDADE DOS TRABALHOS EM GRUPO	
	ATENDIMENTO ÀS COMPETENCIAS PROPOSTAS	