



**PRÓ- REITORIA DE GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**MANUAL DE PROJETO DE APRENDIZAGEM -
PBL (PGEC)
6º SEMESTRE**

**BELÉM - PARÁ
AGOSTO - 2021**

**MANUAL DE PROJETO DE APRENDIZAGEM –
PBL – ECIV4MA. Organização: Andreia do S. Conduru
de Sousa, Gustavo Duarte Cardoso, Heline Santana
Modesto, José Rodrigo Santana Pinho, Leonardo
Araujo Neves, 2021, 1ª ed. 37 p.**

Vários Colaboradores

ENGENHARIA CIVIL: PROJETO DE APRENDIZAGEM

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 Cardoso

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	25
PROGRAMAÇÃO DO SEMESTRE	34
ENDEREÇOS INSTITUCIONAIS	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
ANEXO 1	37

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 sexto semestre do curso, serão contemplados os Módulos: “Projeto de Recursos Hídricos”, “Obras em Terra Sustentável I” e “Gestão de Canteiro de Obras”.

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 3º ano – 6º semestre, cujo o Programa é “Obras em Terra e Recursos Hídricos” participam três Módulos Curriculares (MC) de apoio direto ao projeto: “Projeto

de Recursos Hídricos”, “Obras em Terra Sustentável I” e “Gestão de Canteiro de Obras”.

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
6. Obras em Terra e Recursos Hídricos	Projeto de Recursos Hídricos	Msc. Gustavo Duarte Cardoso
		Msc. Leonardo Araújo Neves
		Msc. Heline Santana Modesto Neves
	Obras em terra sustentável I	Msc. Evaristo Rezende dos Santos Junior
		Msc. José Rodrigo Santana Pinho
	Gestão de Canteiro de Obras	Dra. Andreia Conduru (Coordenadora do Programa de Aprendizagem)

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

- Analisar e compreender os usuários das soluções de engenharia e seu contexto, para formular as questões de engenharia e conceber soluções desejáveis;
- Conceber, projetar e analisar sistemas, obras e serviços de engenharia;

- Implantar soluções de Engenharia considerando os aspectos técnicos, sociais, legais, econômicos e ambientais;
- Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

4.2 Competências dos Módulos de Aprendizagem

1. Projeto de Recursos Hídricos

- Projetar sistemas de instalações prediais de água fria, esgoto sanitário e águas pluviais, observando as normas da ABNT;
- Conhecer e interpretar legislações e normas técnicas vigentes para instalações prediais hidrossanitária
- Avaliar os elementos de instalações hidrossanitárias, suas características e Normas pertinentes. Elaborar projetos executivos de instalações hidrossanitárias residenciais;
- Elaborar Memoriais Descritivos, Definindo materiais e dimensionando as instalações;
- Apresentar e discutir os conceitos relacionados à Drenagem Urbana e o modo como ela interage com o Meio Ambiente;
- Mostrar a importância da Drenagem Urbana para o planejamento urbano, a segurança ambiental e o conforto humano;
- Proporcionar ao estudante uma visão integrada dos conceitos de drenagem, a utilização de novas abordagens na concepção e dimensionamento de estruturas;
- Tornar estudante apto a elaborar projetos dos diferentes dispositivos e estruturas que compõem a Drenagem Urbana, incluindo o uso e a influência de técnicas compensatórias;
- Interpretar e representar a superfície topográfica como recurso auxiliar na construção civil;
- Avaliar o grau de precisão necessário nos trabalhos topográficos para os fins específicos da construção civil;
- Avaliar a viabilidade de aplicação de novas tecnologias da topografia nas obras de construção civil.

2. Obras em terra sustentável I

- Conhecer o comportamento do solo, considerando a sua utilização como bases de obras e material de construção;
- Identificar a composição do solo e a influência no comportamento;
- Preparar o futuro engenheiro para o desenvolvimento, especificação, aplicação e avaliação de desempenho dos materiais utilizados nos sistemas construtivos;
- Determinar as relações entre as fases do solo;
- Classificar o solo com base em ensaios de granulometria e limites de consistência;
- Fornecer aos estudantes de engenharia civil conhecimentos sobre as relações entre estrutura, propriedade, aplicação e desempenho dos materiais convencionais e não-convencionais utilizados na construção civil;
- Calcular os esforços solicitantes das estruturas hiperestáticas;
- Entender o funcionamento de estruturas reais quanto às tensões e deformações;
- Identificar o desenvolvimento, especificação, aplicação e avaliação de desempenho dos materiais utilizados nos sistemas construtivos;
- Determinar os parâmetros de uma compactação de solos, segura e eficiente;
- Estudar a influência da água no solo;
- Determinar a resistência e a capacidade de suporte do solo;
- Investigar o subsolo;
- Identificar as práticas sustentáveis e as principais patologias da construção relacionadas a especificação, aplicação e manutenção inadequadas dos produtos.

3. Gestão de canteiro de obras

- Orientar a execução de serviços de implantação de canteiro de obra; movimento de terra; fundações; serviços de superestrutura; alvenarias; cobertura;

- Atuar profissionalmente, observando as normas de proteção do trabalho;
- Desenvolver ações preventivas no ambiente de trabalho;
- Compreender o contexto legal aplicado a Segurança e Saúde no Trabalho (SST);
- Fornecer informações básicas sobre processos e gestão da qualidade em canteiros;
- Propiciar ao aluno o aprendizado de técnicas de planejamento e controle da construção de edifícios;
- Fornecer ao aluno os conhecimentos teórico-práticos do processo construtivo relativo à estrutura portante, elementos vedantes, cobertura e impermeabilização, tecnologia de execução de revestimentos, elementos para deslocamento vertical e limpeza da obra;
- Proporcionar ao aluno o conhecimento de máquinas e equipamentos que são utilizadas no processo de produção da construção civil dando ênfase ao gerenciamento de resíduos na construção.

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 (Comportamento Mecânico dos Materiais, Materiais Sustentáveis, e Projetos e Construções Sustentáveis)

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 alcançado 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.

5.2 AVALIAÇÃO POR PROJETOS – APP

A Avaliação por Projetos é uma metodologia que apresenta aos alunos se 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 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 a 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 6. Obras em Terra e Recursos Hídricos foi proposto a seguinte questão desafiadora:

Como desenvolver um projeto de canteiro de obra que atenda aos requisitos normativos que estabelecem que os mesmos devem ser projetados para otimizar os fluxos logísticos de recursos a partir do uso racional deste e das tecnologias construtivas, ao longo do desenvolvimento da obra?

O projeto de canteiro de obra concentra-se na relação dialética entre a engenharia, sustentabilidade e segurança do trabalho, possibilitando ao aluno

que, a partir dos conteúdos adquiridos ao longo do curso, exercite as práticas de projeto e obra.

É uma oportunidade proposta ao aluno para que ele reflita criticamente acerca de como manter um canteiro de obras organizado e fluido, aumentando a segurança, a produtividade do trabalho e ainda diminuindo o desperdício. A gestão de um canteiro, torna a obra mais eficiente, ao mesmo tempo em que se economiza nos gastos e se mantém fiel ao cronograma planejado. Contudo, a realização desta gestão é um dos maiores desafios metodológicos para os profissionais da construção civil.

Para uma melhor compreensão do conceito de canteiro de obra, é preciso, antes de tudo, reconhecer e compreender o espaço onde este será inserido e a sua relação com o entorno, harmonizando-o com o meio ambiente.

O canteiro de obras é uma área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem as operações de apoio e execução de uma obra. É o ambiente onde acontece a obra em si, espaço onde se realiza toda a operação.

Por isso, planejar a organização do canteiro é o ponto de partida para o engenheiro criar um ambiente favorável de trabalho, combinando sustentabilidade, eficiência e lucratividade. O melhor caminho para isso é fazer um projeto atendendo as especificações da NR-18, que orienta sobre as condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

Uma obra evolui ao longo do processo, e isso deve ser observado pelo engenheiro na hora de prever alojamentos, vestiários, banheiros e escritórios. Às vezes, também é preciso encaixar o estande de vendas junto ao canteiro de obras, além de ter que levar em conta a necessidade de um apartamento decorado no local. Tenha isso sempre em mente: cedo ou tarde, o cliente irá visitar a unidade. E a apresentação do canteiro será o cartão de visitas da empresa.

E como fazer isso se tornar realidade? Como desenvolver um projeto de canteiro de obra que atenda aos requisitos normativos que estabelecem que os mesmos devem ser projetados para reduzir os desperdícios de recursos a partir do uso racional de materiais e tecnologias?

Como projetar com foco na redução dos desperdícios?

Desta forma, o programa tem como objetivo **desenvolver um projeto de canteiro de obra, considerando o projeto realizado no 4º semestre do**

curso, que atenda aos requisitos normativos que estabelecem que os mesmos devem ser projetados para otimizar os fluxos logísticos de recursos a partir do uso racional deste e das tecnologias construtivas, ao longo do desenvolvimento da obra.

Para atingir este objetivo será necessário:

- 1) Elaborar o projeto de layout de instalações de um canteiro de obras, inserido no espaço urbano do município de Belém;
- 2) Dimensionar o canteiro a partir da Nr-18;
- 3) Elaborar os projetos de fundação e estruturas pertinentes ao projeto;
- 4) Dimensionar o sistema de drenagem e as instalações hidrossanitárias.

Ao longo de todo o semestre existirão 2 apresentações parciais e 1 apresentação final. O produto final será avaliado pelo conjunto de professores tutores do Programa, bem como pelo coordenador do Programa.

- A primeira entrega consiste em:
 1. Entregar a documentação do projeto (em 2D) contendo a análise do lote sobre os condicionantes físicos e bioclimáticos (clima, topografia e eventuais movimentações de terra), do fornecimento de água e energia elétrica, das soluções de drenagem pluvial e tratamento de esgoto e resíduos das **instalações provisórias**, e locação do objeto a ser construído e das suas correspondentes instalações provisórias, considerando os condicionantes legais, o planejamento da obra, a análise de fluxos de recursos (colaboradores, materiais e equipamentos), e estudos de impacto de vizinhança;
- A segunda entrega consiste em:
 1. Memorial descritivo das etapas evolutivas desta obra;
 2. Apresentar as diferentes fases do Layout do canteiro de obras (em 2D), adequadas às etapas evolutivas desta obra, considerando o seu planejamento e ou propondo sua adequação às boas práticas existentes.
- Na versão final, serão considerados:

- Apresentação da simulação da modelagem 3D do desenvolvimento do canteiro, considerando o objeto da obra e suas correspondentes instalações provisórias (contemplando fundações, sistema estrutural, fechamentos internos e externos, esquadrias, reservatórios de água superiores e inferiores, e instalações de hidrosanitárias e de drenagem), ao longo do seu período de construção, em número de estágios a ser definido pela coordenação deste Programa; Incluindo o dimensionamento e a modelagem das instalações hidrossanitárias do pavimento tipo, das colunas de distribuição e do barrilete do prédio.

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

1. Serão considerados itens de avaliação:
 - A adequação da solução apresentada no projeto aos condicionantes físicos e bioclimáticos, às demandas dos clientes (planejamento da obra) e aos critérios de uso racional dos recursos e tecnologia;
 - Serão considerados os argumentos contidos no Memorial Descritivo das etapas evolutivas desta obra, além do rigor da representação da simulação 3D, assim como das plantas técnicas.

Neste semestre, na composição da nota de projeto, incidirá a **Avaliação** por Pares. A Avaliação por Pares consiste numa avaliação realizada dentro do grupo relativamente ao desempenho de cada um na equipe face ao projeto. Ou seja, todos os elementos do grupo se avaliam uns aos outros de acordo com os critérios definidos.

A avaliação por pares funciona como um mecanismo de gestão da equipe, no sentido de verificar o desempenho dos integrantes do grupo no que diz respeito às competências transversais: **competências de gestão de projetos, capacidades pessoais e interpessoais, competências de trabalho em equipe, capacidade de comunicação e gestão do tempo**. Considera-se que, são os integrantes de cada equipe que, pelo tempo que passam em conjunto, durante o desenvolvimento do projeto, são os mais aptos, a conseguir avaliar

efetivamente o que acontece dentro da equipe.

Posteriormente, os resultados são discutidos com o/a tutor/a com o objetivo de analisar o desempenho dos elementos da equipe relativamente às competências transversais, não para penalizar, mas para que cada integrante possa melhorar continuamente sua atuação no projeto.

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 PROJETO DE RECURSOS HÍDRICOS

OBJETIVOS

Desenvolver habilidades que possibilitem ao estudante compreender a importância da topografia em planejamento de obras voltadas à engenharia civil, instruindo-os ao reconhecimento dos principais conceitos, métodos, equipamentos e técnicas de representação topográfica aplicadas em projetos de civis. Apresentar e discutir os conceitos relacionados à Drenagem Urbana e o modo como ela interage com o Meio Ambiente. Mostrar a importância da Drenagem Urbana para o planejamento e a infraestrutura urbana, a segurança ambiental e o conforto humano. Proporcionar ao estudante uma visão integrada dos conceitos de drenagem, a utilização de novas abordagens na concepção e dimensionamento de estruturas. Tornar o estudante apto a elaborar projetos dos diferentes dispositivos e estruturas que compõem a Drenagem Urbana; Compreender a importância e funcionamento das instalações; Elaborar estudo da concepção dos sistemas; Dimensionar corretamente e projetar um sistema de instalações prediais de água fria, água quente, esgoto, água pluvial, de combate e prevenção contra incêndio, observando as normas da ABNT; Desenhar plantas, esquemas, perspectivas, cortes e detalhes que se fizerem necessários para a apresentação do projeto; Definir relação de material necessário para execução das instalações

EMENTA

Introdução à topografia aplicada; Sistemas de referências terrestres; Estudo do relevo; Instrumentos de topografia; Medições de ângulos e distâncias; Levantamento topográfico; Métodos de levantamento topográfico; Métodos de nivelamento topográfico; Cartas topográficas; Normalização; Cálculo de área e volumes; fundamentos de aerofotogrametria; sistemas clássicos e técnicas alternativas de drenagem; Planejamento, concepção e projeto de sistemas de

drenagem; Processos Hidrológicos Análise das precipitações – curvas IDF e chuvas de projeto; Cálculo do escoamento superficial, propagação; Hidráulica aplicada a sistemas de drenagem: Dimensionamento de obras de microdrenagem, macrodrenagem, estruturas especiais e técnicas compensatórias de drenagem urbana; instalações prediais de água fria. Instalações prediais de esgotos sanitários; Águas pluviais.

JUSTIFICATIVA

O Engenheiro Civil tem como uma de suas funções principais elaborar e/ou coordenar o gerenciamento de obras de terra e movimentação de terra, identificando a tipologia do solo e a necessidade de intervenção no terreno. Bem como conhecer as propriedades e características dos principais materiais e componentes que poderão ser especificados em projetos de drenagem urbana e instalações prediais, dimensionar a rede de drenagem urbana e as instalações prediais necessárias para o bom funcionamento das mesmas, conforme normas técnicas vigentes.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Formas e dimensões da terra, Referências geodésicas brasileiras;
- Formas fundamentais do relevo, Curvas de nível;
- Instrumentos utilizados em medidas lineares e angulares;
- Medidas direta e indireta de distância, Ângulos horizontais e verticais;
- Planimetria, altimetria e planialtimetria;
- Métodos geométrico, trigonométrico e taquiométrico;
- Definição, cartas básicas, cartas temáticas, sistemas de coordenadas;
- ABNT-NBR-13133- Execução de levantamento topográfico;
- Processos utilizados em cálculo de área, métodos de cálculo de volume;
- Conceitos, tipos, classificação em aerofotogrametria.
- Sistema de microdrenagem;
- Sistema de macrodrenagem;
- Estudos hidrológicos;

- Estudos hidráulicos;
- Dimensionamento de canais;
- Bueiros;
- Instalações Prediais de Água Fria;
- Instalações Prediais de Esgotos Sanitários;
- Instalações Prediais de Águas Pluviais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- BORGES, A. de C. **Topografia**. São Paulo: Edgard Blüncher, 2002.
- BORGES, A. de C. **Topografia aplicada à Engenharia Civil**. Vol. 1 e 2. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.
- BOTELHO, M. H. C. **Águas de chuva: Engenharia das águas pluviais nas cidades**, 2.ed. São Paulo, Edgar Blücher, 1998
- CANHOLI, A.P. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo, Oficina de Textos, 2005
- COSTA, A.R.; SIQUEIRA, E.Q.; MENEZES FILHO, F.C.M. **Curso básico de hidrologia urbana: nível 3**, Brasília, ReCESA, 2007.
- CREDER, H. **Instalações hidráulicas e sanitárias**. 5. ed.. Rio de Janeiro: LTC. 1991.
- RIBEIRO Jr., G. A. e BOTELHO, M. H. C. **Instalações Hidráulicas Prediais Usando tubos de PVC e PPR**. 3a. edição. São Paulo: Editora PINI, 2010. 364 p.
- VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A. Z.; FAGGION, P. L. **Fundamentos de topografia**. 2007.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

- ABNT. **Instalação predial de água fria**. NBR-5626. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.
- ABNT. **Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução**. NBR-8160. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.
- ABNT. **Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio**. NBR-13714. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.
- ABNT. **Instalações prediais de águas pluviais**. NBR-10844. Rio de Janeiro:

- ABNT, 1989.
- ABNT. **Projeto e execução de instalações prediais de água quente**. NBR-7198. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.
- CARVALHO Jr., R. **Instalações Hidráulicas e o projeto de arquitetura**. 2a. edição. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.
- ESPARTEL, L. **Curso de topografia**. Porto Alegre: Globo, 2001.
- LOCH, Carlos; CORDINI, Jucilei. **Topografia Contemporânea. Planimetria**. Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 2ª edição, 2000. (526.98L812t)
- MCCORMAC, Jack. **Topografia**. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 5ª edição, 2007.

OBRAS EM TERRA SUSTENTÁVEL I

OBJETIVOS

Desenvolver habilidades que possibilitem Fornecer aos alunos conhecimentos básicos relativos à análise de estruturas permitindo aos mesmos entenderem o comportamento das estruturas utilizadas na Engenharia Civil; O aluno deve ser capaz de aplicar os conceitos da Teoria da Elasticidade, Teoria das Placas, Trabalho, Energia e do Método das Forças na análise de estruturas isostáticas e hiperestáticas; permitir aos alunos o conhecimento avançado na área de fundações, através da apresentação de casos reais, projetos e relatórios de investigação de subsolo sobre os temas abordados no módulo, que terão como objetivo aproximar as teorias apresentadas neste curso às situações rotineiras de engenharia de projeto e execução.

EMENTA

Equações básicas da elasticidade linear; Introdução à teoria das placas; Princípio do trabalho virtual; Princípio do trabalho virtual complementar; Teoremas correlatos. Deslocamentos em estruturas isostáticas; Método das forças; fundações profundas; escoramentos flexíveis e rígidos; provas de carga em fundações; controle de água nas escavações; estudo de casos.

JUSTIFICATIVA

A Análise de Estruturas e fundações trata da determinação de deslocamentos, deformações, tensões e esforços internos em estruturas devido a ações externas, como forças aplicadas, variação de temperatura e recalques de apoio. O conhecimento destas respostas é essencial para que as estruturas e as fundações possam ser projetadas com segurança e economia. É importante notar que a formação do aluno de Engenharia Civil na área de Mecânica das Estruturas. O conhecimento, do comportamento estrutural destes elementos é importante e necessário quando do dimensionamento de lajes de concreto armado, vigas, pilares e elementos de fundação, permitindo um detalhamento construtivo, assim como proceder a verificações e a determinação de seus recalques.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Introdução à Análise de Estruturas;
- Introdução à Teoria da Elasticidade;
- Elasticidade linear;
- Placas;
- Trabalho Virtual;
- Deslocamentos em estruturas isostáticas;
- Método das forças;
- Fundações profundas;
- Dimensionamento de estruturas de fundação profunda;
- Provas de carga em fundações: Estática e Dinâmica;
- Ensaio de integridade
- Escoramentos flexíveis e rígidos;
- Controle de água nas escavações;
- Estudo de casos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICA

- ALMEIDA, M. C. F. **Estruturas Isostáticas**. 1ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.
- ALONSO, Urbano Rodrigues. **Dimensionamento de Fundações Profundas**. Blucher, 3ª edição, 2019.
- ALONSO, Urbano Rodrigues. **Exercícios de Fundações**. Blucher, 2019.
- CINTRA, J. C., AOKI, N. **Fundações por estacas: projeto geotécnico**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.
- FALCONI, Frederico. **Fundações: Teoria e Prática**. Editora Oficina de Textos; 1ª edição, 2019.
- MARTHA, L. F. C. R. **Análise de estruturas: conceitos e métodos básicos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010
- SORIANO, H. L. **Estática das Estruturas**. 3ª ed., Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013
- Velloso, Dirceu de Alencar. **Fundações**. 3. ed.. Rio de Janeiro: COPPE. 2002.
- Villaça, S. F., Garcia, L. F. T., **Introdução à Teoria da Elasticidade**, 4ª Ed., COPPE/UFRJ, 2000

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

- Campos, João Carlo de. **Elementos de Fundações em Concreto**. Oficina de Textos, 2015.
- CINTRA, J. C., AOKI, N. **Fundações por estacas: projeto geotécnico**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.
- CINTRA, J. C., AOKI, N., ALBIERO, J. H. **Fundações diretas: projeto geotécnico**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011
- HIBBELER, R. C. **Análise das estruturas**. São Paulo: Pearson, 2013.
- JOPPERT JÚNIOR, I. **Fundações e contenções de edifícios**. São Paulo: PINI, 2007

MCCORMAC, Jack C. **Análise estrutural: usando métodos clássicos e métodos matriciais. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.**

MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica técnica e resistência dos materiais. 19. ed. Erica, 2012-2013**

PEREIRA, Celso Pinto Morais. **Mecânica dos materiais avançada. Rio de Janeiro: interciência, 2014**

REBELIO, Yopanan. **Fundações. Guia Prático de Projeto, Execução e Dimensionamento. Zigurate, 2007**

GESTÃO DE CANTEIRO DE OBRAS

OBJETIVOS

Apresentar os principais conceitos associados gestão de canteiros de obras, considerando à higiene ocupacional e à segurança do trabalho, e as inter-relações com produtividade e infraestrutura. Apresentar as jornadas de evolução de maturidade em gerenciamento de risco que são atualmente utilizadas nas empresas que focam nos riscos de acidente e de doenças ocupacionais. Introduzir as etapas de um processo de gerenciamento de risco de segurança

EMENTA

Introdução à Higiene e Segurança do Trabalho; Análise de Acidentes do Trabalho; Riscos Ambientais; Atividades e Operações Insalubres; Atividades e Operações Perigosas; Equipamento de Proteção Individual; Segurança em Máquinas e Equipamentos; Segurança em Eletricidade; Custos do Acidente do Trabalho; Gestão de projetos.

JUSTIFICATIVA

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais, as habilidades em desenvolver a gestão de canteiros de obras são competências e habilidades fundamentais na formação do profissional engenheiro civil e com base nestas competências a análise dos resultados das ações de saúde, higiene e segurança

do trabalhador e do canteiro permitirá ao aluno ter capacidade de determinar a melhor forma de gerenciamento, planejamento e controle de grandes obras civis.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Condições de trabalho e legalidade
- Responsabilidades institucionais e funcionais
- Normas Técnicas
- Equipamentos de proteção individual
- Riscos de acidentes
- Mapas de risco
- Registros
- 5S no canteiro
- Cadeia de suprimentos
- Controle de estoque
- Transporte no canteiro
- Construção enxuta
- tipos de canteiro (restrito, amplo, estreitos)
- Logística
- Sistema construtivo
- Segurança, sistemas de movimentação e armazenamento de materiais
- 3.7 Croquis 3.8 Eficiência e segurança de operações, distâncias de transporte, tempo de movimentação
- Projeto
- SESMET, CIPA e mapa de riscos;
- Agentes químicos e o corpo humano: rotas de entrada, de saída e defesas do corpo;
- As normas NR e as atividades industriais NR-18: Construção civil.
- Gestão de projetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

ABNT. **Condições de segurança e saúde no trabalho na indústria da construção**. NBR-18. Rio de Janeiro: ABNT, 2020

BREVIOLIERO, E.; POSSEBON, J.; SPINELLI, R. **Higiene Ocupacional: Agentes Biológicos, Químicos e Físicos**. São Paulo: SENAC, 2015.

CADAMURO, Janieyre Scabio. Liderança no canteiro de obras. Curitiba: intersaberes, 2013

YAZIGI, Walid. **Técnica de edificar**. 10. ed. rev. e atual. São Paulo: PINI, 2009.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: PINI, 2011.

NAGALLI, André. Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil. São Paulo: oficina de textos, 2014

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

BREVIOLIERO, E.; POSSEBON, J.; SPINELLI, R. Higiene Ocupacional: **Agentes Biológicos, Químicos e Físicos**. São Paulo: SENAC, 2015.

FANTAZZINI, M. **Prevenção de Riscos**. Novo Hamburgo, RS: Proteção Publicações e Eventos, 2013.

KULCSAR NETO, F. et al. Sílica: **Manual do Trabalhador**. São Paulo: Fundacentro, 2010

RECENA, Fernando Antônio Piazza. **Dosagem e controle da qualidade de concretos convencionais de cimento Portland**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2015

SESI. Serviço Social da Indústria. Departamento Nacional. **Técnicas de Avaliação de Agentes Ambientais: Manual SESI**. Brasília: SESI, 2007. 294 p

TEIXEIRA, Pedro Luiz Lourenço. **Segurança do trabalho na construção civil: do projeto à execução final**. São Paulo: Navegar, 2009

TORLONI, M.; VIEIRA, A. V. **Manual de Proteção Respiratória**. São Paulo: ABHO, 2003.

VENDRAME, A. C. **Agentes Químicos na Higiene Ocupacional**. São Paulo: Vendrame Consultores Associados, 2011.

7 PROGRAMAÇÃO DO SEMESTRE

6º Período C6NA	
Abertura do PBL	10/08
1ª Prévia de Projeto	23/09
Avaliação por Pares	24/09
ADI/Feedback de Projeto	27/09 a 01/10
2ª Prévia de Projeto	27/10
ADI/Feedback de Projeto	01 a 05/11
Defesa de Projeto - APP	23/11
Avaliação por Pares	25/11
ACI - Projeto de Recursos Hídricos	29/11
ACI – Gestão de Canteiros	30/11
ACI – Obras em terra sustentável I	01/12
Feedback APP/ACI	06 a 10/12
ACI - Projeto de Recursos Hídricos	13/12
ACI – Gestão de Canteiros	14/12
ACI – Obras em terra sustentável I	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 1**

Av. Alcindo Caceca, 1523 – São Brás.

Tel: 4009-9180

- **UNIDADE ALCINDO CACELA 2**

Av. Alcindo Caceca, 980 – São Brás.

Tel: 4009-9180

- **UNIDADE ALCINDO CACELA 3**

Av. Alcindo Caceca, 1416 – 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	RESPONSABILIDADE	PONTUALIDADE
		ASSIDUIDADE
		CUMPRIMENTO DAS TAREFAS
		COMPROMISSO COM A EQUIPE DE TRABALHO
	DESIGN	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO
		CRIATIVIDADE
		FORMA DE APRESENTAÇÃO
	ÉTICA E SOCIABILIDADE	INTERAÇÃO E CAPACIDADE DE DIÁLOGO COM OS PROFESSORES
		INTERAÇÃO E CAPACIDADE DE DIÁLOGO COM OS COLEGAS
		CAPACIDADE PARA COOPERAR E VALORIZAR A COOPERAÇÃO
	AUTO-DISCIPLINA	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	AUTO-DISCIPLINA	ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO
		ORGANIZAÇÃO DAS TAREFAS A SEREM APRESENTADAS
	TÉCNICA	DOMÍNIO DE DESTREZAS TECNOLÓGICAS
		APRESENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS
	USO DA LINGUAGEM	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	