

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE BACHARELADO
EM ENGENHARIA CIVIL (PPC 2025)

Novembro de 2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA

(GESTÃO 2020-2024)

 UFSCar Universidade Federal de São Carlos	
Reitora da UFSCar Vice-Reitora	Profª Drª Ana Beatriz de Oliveira Profª Drª Maria de Jesus Dutra dos Reis
 ProGrad Pró-Reitoria de Graduação	
	Pró-Reitoria de Graduação
Pró-Reitor de Graduação Pró-Reitora de Graduação Adjunta	Prof. Dr. Daniel Rodrigo Leiva Profª Drª Lisandra Marques Gava Borges
 proPós Pró-Reitoria de Pós-Graduação UFSCar	
Pró-Reitor de Pós-Graduação Pró-Reitor de Pós-Graduação adjunto	Prof. Dr. Rodrigo Constante Martins Prof. Dr. Luiz Eduardo Moschini
 proPQ Pró-Reitoria de Pesquisa UFSCar	
Pró-Reitor de Pesquisa Pró-Reitora de Pesquisa Adjunta	Prof. Dr. Pedro Sergio Fadini Profª Drª Diana Junkes Bueno Martha
 proAdm Pró-Reitoria de Administração UFSCar	
Pró-Reitora de Administração Pró-Reitor de Administração Adjunto Pró-Reitora de Administração Adjunta	Edna Hércules Augusto Prof. Dr. Luiz Manoel Almeida Maria Izaura do Carmo Alcoforado
 PROEX Pró-Reitoria de Extensão	
Pró-Reitora de Extensão Pró-Reitor de Extensão Adjunto	Prof. Dr. Ducinei Garcia Prof. Dr. Alexandre Rodrigo Nishiwaki da Silva
 proope Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas UFSCar	
Pró-Reitor de Gestão de Pessoas Pró-Reitor de Gestão de Pessoas Adjunto	Prof. Dr. Jeanne Liliane Marlene Michel Antônio Roberto de Carvalho
 proace Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários e Estudantis UFSCar	
Pró-Reitor de Assuntos Comunitários e Estudantis Pró-Reitor de Assuntos Comunitários e Estudantis Adjunta	Djalma Ribeiro Júnior Gisele Aparecida Zutin Castelani
 ccet Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia	
Diretor do CCET Vice-Diretor do CCET	Prof. Dr. Luiz Fernando de Oriani e Paulillo Prof. Dr. Guillermo Antonio Lobos Villagra

Núcleo Docente Estruturante da Engenharia Civil (NDE/ECiv) (2022-2024)



Prof. Dr. Marcelo de Castro Takeda	Presidente do NDE/ECiv Coordenador do curso
Prof. Dr. Alex Sander Clemente de Souza	
Prof ^a Dr ^a Margot Fabiana Pereira	Área de Estruturas
Prof. Dr. Ricardo Laguardia Justen de Almeida	
Prof. ^a Dr. ^a Fernanda Giannotti da Silva Ferreira	Área de Construção Civil
Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Córdoba	
Prof ^a Dr ^a Teresinha J. Bonuccelli	Área de Geotecnia
Prof. ^a Dr. ^a Denise Balestrero Menezes	
Prof. ^a Dr. ^a Cali Laguna Achon	Área de Hidráulica e Saneamento
Prof. Dr. Gabriel Dibbern Sacchi	
Prof. Dr. Marcelo de Castro Takeda	Área de Transportes
Prof. Dr. Fernando Hideki Hirosue	
Prof. ^a Dr ^a . Cristiane Bueno	Área de Arquitetura e Urbanismo
Prof Dr Érico Masiero	
MSc. Rodrigo Rafael Mendonça dos Santos	Secretário de graduação

Conselho de graduação do curso de Engenharia Civil (CG/ECiv) (2023-2024)

Prof. Dr. Marcelo de Castro Takeda	Presidente do CG/EC
Prof. Dr. Fernando Hideki Hirosue	Vice-coordenador de curso
Prof. Dr ^a . Cristiane Bueno	Área de Arquitetura e Urbanismo
Prof. ^a Dr. ^a Daniel Jadyr Leite Costa	Área de Hidráulica e Saneamento
Prof. ^a Dr. ^a Denise Balestrero Menezes	Área de Geotecnia
Prof. Dr. José da Costa Marques Neto	Área de Construção Civil
Prof. ^a Dr. ^a Natália Andrea Viana Bedoya	Núcleo de formação básica
Prof. Dr. Sydney Furlan Junior	Área de Estruturas
Prof. ^a Dr. ^a Thais de Cassia Martinelli Guerreiro	Área de Transportes

Docentes do DECiv coparticipantes na elaboração do PPC 2025 em suas respectivas áreas

Almir Sales	Construção civil
André Luiz Christoforo	Estruturas
Daniel Jadyr Leite Costa	Hidráulica e Saneamento
Diego de Oliveira Martins	Transportes
Douglas Barreto	Construção civil
Edson Melanda	Arquitetura e Urbanismo
Elza Luli Miyasaka	Arquitetura e Urbanismo
Erich Kellner	Hidráulica e Saneamento
Fernando Henrique Martins Portelinha	Geotecnia
Fernando Menezes de A. Filho	Estruturas
Francis Massashi Kakuda	Transportes
Gláucia Maria Dalfré	Estruturas
Guilherme Aris Parsekian	Estruturas
Itamar Aparecido Lorenzon	Construção civil
Jorge Akutsu	Hidráulica e Saneamento
José Carlos Paliari	Construção civil
José da Costa Marques Neto	Construção civil
Katia Sakihama Ventura	Hidráulica e Saneamento
Luciana Márcia Gonçalves	Arquitetura e Urbanismo
Marcelo de Araújo Ferreira	Estruturas
Marcelo Monari	Transportes
Marcilene Dantas Ferreira	Geotecnia
Maria Clara Fava	Hidráulica e Saneamento
Natália de Souza Correia	Geotecnia
Rochele Amorim Ribeiro	Arquitetura e Urbanismo
Sheyla Mara Baptista Serra	Construção civil
Silvana De Nardin	Estruturas
Sydney Furlan Junior	Estruturas
Thais de Cassia Martinelli Guerreiro	Transportes

Dados de identificação do curso

Denominação do curso	Bacharelado em Engenharia Civil
Titulação conferida	Bacharel em Engenharia Civil
Modalidade	Presencial
Turno de funcionamento	Integral (Matutino e Vespertino)
Número de vagas autorizadas	80
Carga horária total	4118 h
Tempo de duração	10 semestres
Ato de criação	O curso de Bacharelado em Engenharia Civil foi criado em 16 de abril de 1977, de acordo com a Ata da 71ª Reunião do Conselho de Curadores da Universidade Federal de São Carlos, com 30 vagas

Lista de Figuras

Figura 6.1: Esquema ilustrativo das dimensões e competências gerais do Curso de Engenharia Civil.	37
Figura 7.1: Processo de ensino aprendizagem para desenvolvimento de competências.	41
Figura 7.2: Esquema ilustrativo de uma ação competente integrando conhecimentos, procedimentos e atitudes, visando a aprendizagem significativa.	42
Figura 8.1: Correlações entre Acolhimento, Nivelamento e Acompanhamento	54
Figura 9.1: Representação gráfica do perfil de formação	72
Figura 14.1: Fluxograma do processo de interação universidade-sociedade por meio das atividades curriculares de extensão	321
Figura 14.2: Fluxograma do processo de interação universidade-sociedade por meio das disciplinas da área de Arquitetura e Urbanismo	322
Figura 16.1: Edifícios do DECiv	329

Lista de Quadros

Quadro 3.1: Breve histórico da regulamentação da profissão de Engenheiro no Brasil	24
Quadro 5.1: Principais eventos relacionados à criação do curso de Engenharia Civil da UFSCar e posteriores alterações de vagas	31
Quadro 5.2: Principais eventos de alteração produzidos desde a primeira estrutura curricular até o projeto pedagógico de 2019	31
Quadro 6.1: Competências gerais do curso de Engenharia Civil da UFSCar	38
Quadro 6.2: Competências técnicas específicas do curso de Engenharia Civil da UFSCar	38
Quadro 6.3: Competências pessoais específicas do curso de Engenharia Civil da UFSCar	39
Quadro 6.4: Competências interpessoais específicas do curso de Engenharia Civil da UFSCar	39
Quadro 7.1: Exemplo de Metodologias Ativas.....	44
Quadro 7.2: Exemplo de aplicação de Metodologias Ativas para desenvolvimento das competências técnicas do curso de Engenharia Civil da UFSCar	48
Quadro 7.3: Exemplo de aplicação de Metodologias Ativas para desenvolvimento das competências pessoais do curso de Engenharia Civil da UFSCar	50
Quadro 7.4: Exemplo de aplicação de Metodologias Ativas para desenvolvimento das competências interpessoais do curso de Engenharia Civil da UFSCar	51
Quadro 8.1: Programas, Competências e Ações/Atividades do curso de Engenharia Civil da UFSCar	54
Quadro 8.2: Correlação de perfil, etapa e frequência de ações.....	56
Quadro 9.1: Matriz curricular do curso de Engenharia Civil (PPC 2025) segundo os núcleos de formação	73
Quadro 9.2: Matriz curricular do curso de Engenharia Civil (PPC 2025) segundo as competências de formação	79
Quadro 9.3: Disciplinas optativas e suas competências de formação	80
Quadro 14.1: Atividades curriculares com carga horária de extensão.....	319
Quadro 14.2: Definições dos limites mínimos e máximos, em horas, para os tipos de atividade curricular de extensão (ACE).....	320

Lista de Tabelas

Tabela 9.1: Atividades curriculares do núcleo básico de formação	59
Tabela 9.2: Conteúdos de administração e economia no núcleo de formação básica	60
Tabela 9.3: Conteúdos de humanidades, ciências sociais e cidadania no núcleo de formação básica.....	60
Tabela 9.4: Conteúdos de ciência e tecnologia dos materiais no núcleo de formação básica	60
Tabela 9.5: Atividades curriculares do núcleo de formação profissionalizante	61
Tabela 9.6: Atividades curriculares do núcleo de formação específica.....	61
Tabela 9.7: Atividades curriculares do núcleo de consolidação da formação.....	62
Tabela 9.8: Conjunto de disciplinas optativas da Área de Arquitetura Urbanismo	62
Tabela 9.9: Conjunto de disciplinas optativas da Área de Construção Civil	63
Tabela 9.10: Conjunto de disciplinas optativas da Área de Estruturas	64
Tabela 9.11: Conjunto de disciplinas optativas da Área de Geotecnia	64
Tabela 9.12: Conjunto de disciplinas optativas da Área de Hidráulica e Saneamento	65
Tabela 9.13: Conjunto de disciplinas optativas da Área de Transportes	65
Tabela 9.14: Disciplinas optativas livres da área de humanidades.....	66
Tabela 9.15: Migração dos conteúdos curriculares de Direito, Sociologia e Economia entre o PPC 2004 e o PPC 2019 que se mantêm no PPC 2025	69
Tabela 9.16: Disciplinas do primeiro período.....	74
Tabela 9.17: Disciplinas do segundo período	74
Tabela 9.18: Disciplinas do terceiro período.....	74
Tabela 9.19: Disciplinas do quarto período	75
Tabela 9.20: Disciplinas do quinto período.....	75
Tabela 9.21: Disciplinas do sexto período	76
Tabela 9.22: Disciplinas do sétimo período	76
Tabela 9.23: Disciplinas do oitavo período	77
Tabela 9.24: Disciplinas do nono período.....	77
Tabela 9.25: Disciplinas do décimo período	77
Tabela 9.26: Resumo da carga horária por tipo	78
Tabela 9.27: Resumo das cargas horárias para integralização do curso de Engenharia Civil	78
Tabela 9.28: Estatísticas das dimensões da competência nas disciplinas obrigatórias.....	81
Tabela 9.29: Estatísticas das competências gerais nas disciplinas obrigatórias	81
Tabela 9.30: Estatísticas das competências específicas nas disciplinas obrigatórias	82
Tabela 9.31: Estatísticas das dimensões da competência nas disciplinas obrigatórias.....	83

Tabela 9.32: Estatísticas das competências gerais nas disciplinas obrigatórias	83
Tabela 9.33: Integralização curricular do Curso de Engenharia Civil.....	84
Tabela 15.1: Relação de docentes do DECiv e respectivas formações.....	324
Tabela 15.2: Docentes seniores do DECiv	326
Tabela 15.3: Funcionários administrativos do DECiv	327
Tabela 15.4: Funcionários técnicos do DECiv	328

Sumário

1	Introdução.....	19
2	Breve esboço da área de Engenharia Civil.....	20
3	A profissão e o campo de atuação profissional.....	24
3.1	Regulamentação e exercício da profissão de Engenheiro Civil no Brasil.....	24
3.2	Campo de atuação.....	26
4	Ensino de Engenharia	28
4.1	Breve histórico do Ensino de Engenharia	28
4.2	Desafios do Ensino de Engenharia	30
5	O curso de bacharelado em Engenharia Civil na UFSCar	31
5.1	Histórico da criação do curso	31
5.2	Histórico evolutivo do projeto pedagógico.....	31
5.2.1	Avaliação do curso de graduação	32
5.3	Objetivos do curso	33
5.3.1	Objetivos Específicos do Curso.....	33
6	Perfil do egresso.....	35
6.1	Perfil do profissional a ser formado na UFSCar	35
6.2	Perfil do egresso do curso de Engenharia Civil formado na UFSCar	35
6.3	Competências: conhecimentos, habilidades e atitudes.....	36
7	Metodologias para desenvolvimento das competências do egresso	41
7.1	Introdução.....	41
7.2	Metodologias de Ensino.....	43
7.3	Avaliações	44
7.4	Fundamentos das metodologias ativas para discentes e docentes	46
7.5	Tecnologias e infraestrutura para educação	47
8	Programa de Acolhimento - Nivelamento – Acompanhamento: ACIEPE “Acolhe Civil”	53
8.1	Definições	53
8.2	Integração de Ações	53
8.3	Desenvolvimento de Competências.....	54
8.4	Histórico e Diretrizes	55
8.5	Ações Complementares de Integração e Gestão.....	56
9	Organização Curricular.....	58
9.1	Atividades curriculares correspondentes a cada núcleo	59
9.1.1	Atividades curriculares do núcleo básico.....	59
9.1.2	Atividades curriculares do núcleo profissionalizante	60
9.1.3	Atividades curriculares do núcleo específico	61
9.1.4	Atividades curriculares do núcleo de consolidação da formação	62
9.1.5	Atividades curriculares do núcleo de aprofundamento da formação	62

9.2	Conteúdos Curriculares de Educação Ambiental, Direitos Humanos e de Educação das Relações Étnico-Raciais	66
9.3	Conteúdos curriculares de Direito, Sociologia e Economia	68
9.4	Alguns aspectos metodológicos e formas de integração entre núcleos/atividades curriculares	70
9.5	Representação Gráfica do Perfil de Formação	72
9.6	Matriz Curricular	73
9.7	Integralização Curricular	84
10	Princípios Gerais da Avaliação da Aprendizagem	86
11	Descrição das atividades curriculares	89
11.1	Disciplinas obrigatórias	89
11.1.1	Primeiro período	89
	Introdução à Engenharia Civil e Aprendizagem por Competência	89
	Programação e Algoritmos 1	91
	Engenharia Civil e Meio Ambiente	92
	Desenho Aplicado à Engenharia Civil	94
	Metodologia Científica e Produção de Textos Técnicos	95
	Geometria Analítica	97
	Cálculo 1	100
	ACIEPE Acolhe Civil e Introdução a Ações Extensionistas	102
11.1.2	Segundo período	105
	Cálculo 2	105
	Estática	107
	Estatística Básica	109
	Física 1	111
	Materiais e Tecnologia de Construções 1	113
	Química Experimental Geral	114
	Topografia	116
11.1.3	Terceiro período	118
	Cálculo 3	118
	Física 2	120
	Geologia de Engenharia	122
	Introdução aos Sistemas de Transportes	123
	Materiais e Tecnologia de Construções 2	125
	Mecânica dos Sólidos para Engenharia Civil 1	126
	Fenômeno de Transporte 4	128
11.1.4	Quarto período	131
	Física 3	131

Física Experimental B	132
Hidráulica dos Condutos Forçados	135
Materiais e Tecnologia de Construções 3	136
Mecânica dos Sólidos para Engenharia Civil 2	137
Modelagem da Informação da Construção	139
Urbanismo e Infraestrutura Urbana.....	141
11.1.5 Quinto período	144
Análise Estrutural 1	144
Cálculo Numérico	145
Hidráulica dos Condutos Livres	148
Mecânica dos Solos 1	149
Planejamento e Controle de Obras	151
Projeto de Edificações	152
Projeto Geométrico de Rodovias	155
11.1.6 Sexto período.....	157
Administração na Construção Civil	157
Análise de Investimentos no Mercado da Construção Civil.....	158
Análise Estrutural 2.....	160
Estruturas de Concreto 1	162
Hidrologia	164
Mecânica dos Solos 2.....	165
Pavimentação	166
Sistemas Prediais de Eletricidade.....	168
11.1.7 Sétimo período.....	170
Estruturas de Aço 1	170
Estruturas de Concreto 2	171
Fundações.....	173
Orçamento na Construção Civil	175
Planejamento de Transporte.....	177
Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários	180
11.1.8 Oitavo período.....	182
Engenharia de Tráfego	182
Estruturas de Aço 2	183
Estruturas de Concreto Pré-Moldado 1	185
Obras de Terra	187
Sistema de Esgotamento Sanitário.....	190
Sistemas de Prevenção e Combate ao incêndio.....	191
11.1.9 Nono período	195

Gerenciamento de Obras.....	196
Infraestrutura Ferroviária	197
Manejo de Águas Pluviais.....	199
Manejo de Resíduos Sólidos	200
11.1.10 Décimo período.....	204
Estágio Supervisionado	204
Projeto de Graduação Integrado 3.....	205
11.2 Disciplinas optativas	208
11.2.1 Área de Arquitetura e Urbanismo	208
Gestão e Engenharia do Ciclo de Vida do Ambiente Construído	208
Sistemas Urbanos Sustentáveis	210
Desempenho Térmico, Acústico e Lumínico das Edificações	211
Geoprocessamento	214
Gestão do Espaço Urbano.....	215
Tecnologias em Empreendimentos Habitacionais	217
Modelagem da Informação (BIM) no Ciclo de Vida do Ambiente Construído.....	219
11.2.2 Área de Construção Civil.....	222
Construções e Tecnologia de Madeira.....	222
Desempenho de Sistemas Construtivos	223
Ergonomia Aplicada à Construção Civil	225
Gestão de Equipamentos na Construção Civil.....	226
Planejamento com Aplicativo	228
Auditoria Energética em Edifícios	229
Manifestações Patológicas em Construções	231
Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas	232
Gestão do processo de projeto de edificações	234
Alternativas de Uso da Água em Edificações	235
Gestão da qualidade na construção civil.....	237
Viabilidade de empreendimentos e incorporações imobiliárias	239
Noções de Contabilidade na Construção Civil	241
Empreendedorismo na Construção Civil.....	242
Projeto do Canteiro.....	244
11.2.3 Área de Estruturas	246
Estruturas em <i>Wood Frame</i>	246
Estruturas de Concreto 3	248
Estruturas em Concreto Protendido.....	249
Reforço de Estruturas de Concreto.....	251
Alvenaria Estrutural	253

Projeto estrutural	255
Estruturas de Concreto 4	257
Estruturas de Concreto Pré-moldado 2	259
Estruturas de Pontes	261
Estruturas em <i>Steel Frame</i>	262
11.2.4 Área de Geotecnia	265
Águas Subterrâneas	265
Ensaio Complementares em Geologia de Engenharia	266
Melhoramento e Reforço de Solos	267
Geossintéticos Aplicados à Engenharia Civil	269
Projeto Geotécnico de Aterros Sanitários	270
Tópicos Especiais em Fundações	271
11.2.5 Área de Hidráulica e Saneamento	273
Práticas Laboratoriais em Saneamento	273
Gestão Ambiental Urbana - Diagnósticos e Prognósticos	274
Tratamento de Resíduos Sólidos	275
Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água	276
Tratamento de Águas para Abastecimento	278
Tratamento de Esgoto Sanitário	279
Gestão de Recursos Hídricos	281
Softwares Aplicados ao Saneamento	282
11.2.6 Área de Transportes	285
Monitoramento de Estruturas	285
Aeroportos, Portos e Vias Navegáveis	286
Drenagem de Pavimentos	288
Movimento de Terra	289
SIG Aplicado aos Transportes	290
Utilização de Geossintéticos em Pavimentos	292
Avaliação de Projetos de Transportes	294
Logística	295
Segurança Viária	297
Transporte Público Urbano	298
Planejamento de Vias Urbanas	300
11.3 Optativas livres da área de humanidades	302
Comunicação e expressão	302
Conceitos e métodos em ecologia	302
Filosofia da ciência	303
Filosofia e lógica	303

	Inglês instrumental para biblioteconomia e ciência da informação.....	303
	Inglês instrumental para estatística.....	304
	Introdução à língua brasileira de sinais - Libras I.....	304
	Oficina de redação.....	305
	Português.....	305
	Sociologia das relações raciais e estudos afro-brasileiros.....	306
	Sociologia industrial e do trabalho.....	306
	Tecnologia e sociedade.....	307
12	Estágio supervisionado Obrigatório e Não-obrigatório.....	308
12.1	Introdução.....	308
12.2	Definição e objetivos.....	308
12.3	Comissão de estágio do DECiv-UFSCar e suas atribuições.....	309
12.4	Dos estágios.....	309
12.4.1	Estágio obrigatório.....	310
12.4.2	Estágio não-obrigatório.....	310
12.5	Dos locais de estágio.....	310
12.6	Da avaliação.....	311
12.7	Das atribuições do supervisor do estágio na empresa.....	312
13	Regulamento do projeto de graduação integrado.....	313
13.1	Definição e Objetivo.....	313
13.2	Procedimentos gerais do PGI.....	313
13.3	Requisitos para cursar PGI1, PGI2 e PGI3.....	314
13.4	Comissão do PGI e suas atribuições.....	314
13.5	Orientador do PGI e suas atribuições.....	315
13.6	Alunos de PGI e suas atribuições.....	315
13.7	Avaliação do PGI.....	316
14	Das atividades curriculares complementares.....	317
14.1	Introdução.....	317
14.2	Definição e objetivos.....	317
14.3	Carga Horária Extensionista e Atividades Curriculares de Extensão.....	317
14.4	Explicação da carga horária extensionista.....	320
15	Condições de funcionamento do curso.....	324
15.1	Corpo docente e técnico-administrativo do DECiv.....	324
15.1.1	Docentes efetivos do DECiv.....	324
15.1.2	Docentes seniores do DECiv.....	326
15.1.3	Técnicos-administrativos.....	327
15.2	Corpo docente de outros departamentos que ministram disciplinas ao DECiv ...	328
15.3	Infraestrutura.....	328

15.3.1	Espaço físico.....	329
	Edifício 1	329
	Edifício 2	330
	Edifício 3	331
	Edifício 4	331
	Edifício 5	332
	Edifício 6	332
	Edifício 7	332
	Edifício 8	333
	Edifício 9	333
	Referências	334

1 INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o projeto pedagógico do curso de BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL da Universidade Federal de São Carlos (PPC/ECiv/UFSCar). A reestruturação do PPC/ECiv/UFSCar foi necessária pela dinâmica do ensino-aprendizagem em consonância com os constantes avanços tecnológicos e a valorização da criatividade e da inovação, bem como na formação plena e específica nas diferentes áreas do conhecimento da Engenharia Civil. As modificações curriculares implementadas foram frutos de reflexões dos docentes das diferentes áreas de conhecimento da Engenharia Civil e conduzidas pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE). O presente projeto pedagógico (PPC 2025) é aderente às Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES nº 2 de 24/04/2019), bem como o Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar de setembro de 2016.

O PPC/ECiv/UFSCar busca a formação de excelência com metodologias de ensino que mesclam, de forma integrada, teorias e práticas que embasam uma formação abrangente do estudante para que se tornem, não só multiplicadores de conhecimento, mas também profissionais com bases fundamentadas para a boa prática da Engenharia Civil nos âmbitos de construção e infraestrutura, com vistas aos desenvolvimentos urbano, energético, rodoviário e ambiental. Adicionalmente, são disponibilizadas atividades complementares de ensino, pesquisa e extensão que, além do conhecimento acadêmico, despertam e estimulam a criatividade e a responsabilidade social e ambiental.

2 BREVE ESBOÇO DA ÁREA DE ENGENHARIA CIVIL

O termo engenheiro era inicialmente utilizado para designar o profissional responsável pela construção e/ou operação de engenho. Por sua vez, o engenho referia-se tão somente a uma máquina ou um aparato de uso militar. O termo engenheiro civil surgiu com a especialização destes profissionais em construções de edificações de uso civil, ou seja, não militar. No entanto, ainda se tratava de um ofício cuja aprendizagem se dava por meio da experiência e da vivência prática com o exercício constante do empirismo, intuição, criatividade e inventividade, sendo estas características importantes para um engenheiro. No entanto, era necessária uma transformação por meio de um conjunto de métodos científicos e sistematizados que embasasse as técnicas desenvolvidas e aplicadas pelos engenheiros (Telles, 1984).

Segundo Telles (1984) essa transformação teve início no século XV com os estudos sistemáticos de Galileu e, posteriormente, com a *École Nationale des Ponts et Chaussées*, fundada em Paris em 1747, considerada a primeira escola de engenharia do mundo. Na atualidade o engenheiro pode ser descrito como o profissional que aplica conhecimentos da física e matemática desenvolvendo, por meio de métodos científicos e com muita criatividade, técnicas para solução de problemas práticos e/ou para o desenvolvimento de novas tecnologias.

Desde a criação da *École Nationale des Ponts et Chaussées* houve avanços extraordinários na engenharia como um todo e na Engenharia Civil em particular. No entanto, quando se analisa o ensino de engenharia, identificam-se poucas modificações nos processos de ensino e aprendizagem. Basicamente se repetem as metodologias de ensino empregadas no passado e que têm, como ponto de tensão, o equilíbrio entre a teoria e a prática, ingrediente que configura um dos diferenciais observáveis nos currículos de cursos de Engenharia Civil.

Atualmente as escolas de engenharia têm se empenhado na difícil tarefa de modernizar o ensino da engenharia com conteúdos, ferramentas e práticas pedagógicas que promovam uma formação que contemple teoria e prática, despertando habilidades capazes de impulsionar a criatividade e o empreendedorismo, de atender os aspectos legais e normativos vigentes e de corresponder às necessidades da sociedade e do mercado de trabalho.

O profissional da Engenharia Civil tem uma formação voltada às habilidades para projetar, executar e gerenciar edificações de usos diversos, incluindo edifícios, pontes, estradas, aeroportos, barragens e obras de terra em geral. Além disso, também pode-se ocupar do planejamento da logística de transportes, gestão e disposição de resíduos e saneamento, bem como garantir a qualidade da água. Portanto, as atividades da Engenharia Civil estão intimamente ligadas ao indivíduo quando trata da edificação e de forma integrada e indissociável à coletividade, quando trata da infraestrutura para o estabelecimento do bem-

estar da sociedade moderna e sua integração com o meio ambiente. Dessa forma, é fácil perceber a relação entre desenvolvimento e engenharia nos diferentes setores da atividade humana. Com isso, a valorização e a demanda por profissionais das Engenharias, e em especial da Engenharia Civil, tende a acompanhar os ciclos de desenvolvimento econômico e social do país.

Tradicionalmente a Engenharia Civil é composta por diferentes áreas de conhecimento já estabelecidas por órgãos federais e estaduais de fomento, tais como FAPESP, CNPQ e CAPES. Tomando como referência os órgãos federais, tanto CNPQ (2018) quanto CAPES (2018) colocam a área de Engenharia Civil (3.01.00.00-3), e suas subáreas, na grande área de Engenharias (3.00.00.00-9). Do ponto de vista de formação e atuação do Engenheiro Civil, deve-se ainda considerar as áreas e respectivas subáreas da Engenharia Sanitária (3.07.00.00-0) e da Engenharia de Transportes (3.10.00.00-2). A resolução INEP nº 485 de 6 junho de 2017 cita as seguintes áreas profissionalizantes na Engenharia Civil: Construção Civil, Estruturas, Geotecnia, Hidráulica e Saneamento e Transportes. Dessa forma, uma descrição sucinta das diferentes áreas da Engenharia Civil pode ser apresentada:

- Construção Civil: fornece técnicas e tecnologias para projetar, gerenciar, executar e manter edifícios e obras de infraestrutura, de forma a garantir qualidade, segurança e sustentabilidade às edificações. Desenvolve e organiza a cadeia de produção dos empreendimentos sob aspectos da gestão, tecnologia e desempenho de materiais de construção, sistemas prediais e sistemas construtivos, visando a otimização dos recursos e economia na execução de projetos.
- Estruturas: utiliza conhecimentos de matemática e física para avaliar e projetar estruturas de diferentes obras de engenharia (edifícios, pontes, sistemas geradores de energia, dentre outras), garantindo a segurança e a durabilidade frente aos diferentes agentes ambientais e antrópicos.
- Geotecnia: fornece ferramentas para o estudo e comportamento de solos e rochas, para análises da estabilidade de maciços terrosos, projetos e construção de fundações, contenções, barragens de terra, aterros, dentre outras.
- Transportes: fornece ferramentas para projetar, planejar, construir, manter e operar sistemas de transportes de cargas e pessoas, seja em ambiente urbano ou rural, como por exemplo: rodovias, ferrovias, aeroportos, portos, terminais, entre outros.
- Hidráulica e Saneamento: fornece ferramentas para avaliar, projetar, construir, manter, operar e gerenciar recursos hídricos e sistemas de saneamento, tais como, sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Fornece também subsídios para planejamento, análise e gestão ambiental, enfocando aspectos preventivos e corretivos.

- **Arquitetura e Urbanismo:** embora não sejam áreas formais da Engenharia Civil reúnem um conjunto de conhecimentos de extrema importância para a formação nos campos das engenharias, especialmente a civil, pelas interfaces existentes entre suas atribuições na escala do edifício e da cidade. Desenvolvem capacitações nos processos de representação gráfica, de modelagem de espaços, dados e informações e de desenvolvimento de projetos urbanísticos e edifícios.

Apesar da amplitude das áreas de atuação, o número de profissionais da Engenharia Civil é proporcionalmente menor que em outros países da América do Norte, Europa e Ásia. No Brasil existe o equivalente a 6 engenheiros para cada mil trabalhadores enquanto nos Estados Unidos e no Japão essa proporção é de cerca de 25 engenheiros por mil trabalhadores (CONFEA, 2016). Segundo o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) a necessidade e a demanda por esse profissional no Brasil são sensivelmente maiores que o número de formandos; por essa razão terá sempre um nível de empregabilidade satisfatório, sobretudo em épocas de crescimento econômico.

A despeito do baixo número de profissionais formados em relação à crescente demanda, a Engenharia Civil brasileira se destaca no cenário mundial com projetos e construções de grandes obras de infraestrutura, por exemplo, plataformas de petróleo, metrô, gasodutos, barragens e aeroportos. Diante dos avanços tecnológicos, do crescimento da população urbanizada, das deficiências habitacionais e da precariedade das infraestruturas presentes na complexa realidade contemporânea de países periféricos, há um conjunto de desafios que dependem dos conhecimentos, habilidades, capacidades e atitudes dos profissionais da Engenharia Civil.

Frente a essas demandas modernas, observa-se uma intensificação na área de desenvolvimento tecnológico de novos materiais e novas composições, com vistas à sustentabilidade, notadamente pela utilização de resíduos da construção civil e industriais, que tem se destacado internacionalmente. Os desafios tecnológicos estão permanentemente presentes nas diferentes áreas de atuação profissional, já que as soluções esperadas pelas atribuições da Engenharia Civil devem estar comprometidas com a integridade ambiental e com o uso sustentável dos recursos naturais.

Entre as várias modalidades de engenharia, a civil é a que está mais estreitamente vinculada aos cidadãos e ao seu convívio. Ela está muito ligada à qualidade de vida humana. Por exemplo, sua presença é fundamental em todo o processo de disponibilização da água, recurso vital que é captado, tratado e colocado em condições de consumo e enviado aos domicílios por um amplo sistema de distribuição em rede pelas ruas da cidade. A importância da Engenharia Civil é tão grande que se torna praticamente impossível pensar o mundo sem a sua presença: uma cidade sem a sua intervenção se reduziria provavelmente a um aglomerado com dificuldades de comunicação, energia ou sistemas de água e esgoto. Da mesma forma, a construção de edifícios sem um planejamento adequado e controle da

qualidade gera desperdícios de materiais e esforços desnecessários dos trabalhadores.

Portanto, a formação do engenheiro civil deve ir além dos conceitos matemáticos, físicos e técnicas de engenharia, incluindo o desenvolvimento de uma visão sistêmica e integrada da sociedade e do meio ambiente.

3 A PROFISSÃO E O CAMPO DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL

3.1 Regulamentação e exercício da profissão de Engenheiro Civil no Brasil

A formação de engenheiros se iniciou no Brasil no século XVIII, porém a regulamentação da profissão de engenheiro civil não aconteceu de forma imediata. Em 1822, os profissionais liberais apresentaram suas primeiras reivindicações de normas que disciplinavam as profissões. Isso aconteceu devido, em grande parte, a que qualquer pessoa, diplomada ou não, podia exercer qualquer profissão, inclusive de engenheiro. Os poucos profissionais formados passaram a reivindicar seus direitos e a imposição dos deveres e correspondentes responsabilidades das profissões.

O Quadro 3.1 apresenta um breve histórico de regulamentação da profissão de Engenheiro no Brasil.

Quadro 3.1: Breve histórico da regulamentação da profissão de Engenheiro no Brasil	
Marco regulatório	Descrição
Portaria nº 147, de 13 de julho de 1825	Estabelece a Inspeção das Obras da Intendência Geral da Polícia e Administração da Iluminação da Cidade.
Lei de 27 de agosto de 1828	Fixação das primeiras exigências para elaboração de projetos e trabalhos de construtores, então conhecidos como “empreiteiros”, estabelecendo regras para a construção de obras públicas relativas à navegação fluvial, abertura de canais, construção de estradas, pontes e aquedutos, prevendo a participação, nessas atividades, de engenheiros ou na falta desses, “de pessoas inteligentes” (Demétrio, 1989).
Aviso nº 253, de 28 de abril de 1836, do Ministro do Império	Cria regulamento para o pessoal da Administração das Obras Públicas do Município da Corte (Castro, 1995). Este dispositivo iniciou a implantação do direito do autor, garantindo ao mesmo o direito de acompanhar e fiscalizar a execução das obras projetadas para sua fiel execução.
Decreto nº 2.748, de 16 de fevereiro de 1861	Determina que haja um corpo de engenheiros na Secretaria do Estado de Negócios da Agricultura.
Decreto nº 2.922, de 10 de maio de 1862	Cria o Corpo de Engenheiros Civis do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas. Este decreto destacava claramente que os cargos deveriam ser ocupados por engenheiros formados no Brasil ou no exterior, eliminando a figura do “prático”.
Decreto nº 4.696, de 1871	Aprova o novo regulamento do Corpo de Engenheiros Civis, revigorando a exigência do respectivo diploma para o exercício dos cargos, bem como de certo número de anos de prática profissional.
Decreto nº 3.001 de 1880	Exige dos engenheiros civis, geógrafos, agrimensores e bacharéis em matemática, a apresentação de seus títulos ou carta de habilitação científica para que pudessem ser empregados em empregos ou comissões por nomeação do governo.
Decreto nº 9.827, de 31 de dezembro de 1887	Regulamenta a primeira profissão no Brasil, a de agrimensor.
§ 24 do artigo 72 de 24 de fevereiro de 1891, da 1ª Constituição da República	Garante o livre exercício de qualquer profissão, moral, intelectual e industrial. Este dispositivo garantiu a todos o direito à habilitação para o exercício de qualquer profissão liberal (Castro, 1995).
Decreto de 15 de setembro de 1892, do Distrito Federal - RJ	Regulamenta a assinatura de planos de obra pelo proprietário, responsável pela construção e por construtor diplomado ou prático. Com isso, passou a ocorrer uma falta de disciplinamento e falha na fiscalização do exercício profissional.

Quadro 3.1: Breve histórico da regulamentação da profissão de Engenheiro no Brasil

Marco regulatório	Descrição
Projeto nº 11, de 17 de agosto de 1922 do Conselho Municipal do Distrito Federal	Propõe a distinção entre diploma de engenheiro e de engenheiro arquiteto, título de empreiteiro, de engenheiro prático, de construtor, de mestre de obras conquistado em cursos regulares (Castro, 1995).
Lei Estadual nº 2.022 de 1924 da Câmara Estadual do Estado de São Paulo	Dispõe sobre o exercício da profissão de engenheiro, arquiteto e de agrimensor (Florençano; Abud, 2002).
Decreto nº 2.087 de 1925, do Estado de Rio de Janeiro	Estabelece normas para o registro de arquitetos diplomados no Brasil ou no exterior, dos arquitetos licenciados e dos construtores ou práticos na Diretoria Geral de Obras e Viação. Neste mesmo ano, as profissões de engenheiro e de arquiteto foram regulamentadas precariamente no Estado de Pernambuco.
Decreto Federal nº 23.569, de 11 de dezembro de 1933.	Regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor. Entrou em vigor após sua publicação no Diário Oficial em 15 de dezembro de 1933. Vale a pena destacar que isso aconteceu cento e vinte e três anos após a instituição da Academia Real Militar, quando já existiam no país quatorze Escolas de Engenharia (Florençano; Abud, 2002).
Criação do CONFEA em 23 de abril de 1934	Cria o CONFEA em 1934, conforme o art. 18 da Lei de 1924. A partir daí, até os dias atuais, vem realizando um trabalho em prol das profissões que lhe são jurisdicionadas.
Resolução nº 141/1964 do CONFEA	Estabelece um controle mais efetivo, o CONFEA tomou algumas medidas instituindo a prévia anotação de responsabilidade técnica.
Lei nº 5.194 de 24 de dezembro de 1966	Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo, e dá outras providências. Agrega a engenharia agrônoma ao sistema CONFEA/CREA, cujas siglas foram mantidas, e determinou profundas alterações de procedimentos para a regulamentação profissional.
Resolução nº 205, de 30 de setembro de 1971 do CONFEA	Estabelece o Código de Ética do profissional.
Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973 do CONFEA	Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia.
Lei nº 6.496 de 1977 do CONFEA	Institui legal e obrigatoriamente a Anotação de Responsabilidade Técnica sob a forma de ART na prestação de qualquer serviço profissional.
Criação de órgãos disciplinadores das profissões em 1993	Institui o órgão disciplinador das profissões, o Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura (CONFEA), os órgãos fiscalizadores do exercício profissional, os Conselhos Regionais de Engenharia e Arquitetura (CREA), regulamentada a fiscalização e cominadas as penas para seus transgressores.
Resolução nº 473 de 26 de novembro de 2002 do CONFEA	Institui a Tabela de Títulos Profissionais do Sistema CONFEA/CREA, contemplando todos os níveis das profissões abrangidas pelo Sistema CONFEA/CREA. A última atualização da Tabela de Títulos Profissionais é datada de 31/03/2017.
Resolução nº 1.018 de 08 de dezembro de 2006	Dispõe sobre os procedimentos para registro das instituições de ensino superior e das entidades de classe de profissionais de nível superior ou de profissionais técnicos de nível médio nos CREAs e dá outras providências.
Resolução nº 1.057, de 31 de julho de 2014	Revoga a Resolução no 218, de 29 de junho de 1973 e atribui as competências e as atividades profissionais dos técnicos industriais e agrícolas de nível médio ou de 2º Grau, descritas pelo Decreto nº 90.922, de 1985.
Resolução nº 1.073, de 19 de abril de 2016	Regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissionais aos profissionais registrados no Sistema CONFEA/CREA para efeito de fiscalização do exercício profissional no âmbito da Engenharia e da Agronomia.

Assim, o exercício da profissão de engenheiro foi regulamentado pela Lei nº 5.194, de

24 de dezembro de 1966. Atualmente, as atribuições e atividades das diferentes modalidades de Engenharia são definidas pela Resolução nº 1.073, de 19 de abril de 2016, do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA, 2016).

Do ponto de vista legal, o exercício da profissão de engenheiro tem como exigências o diploma do curso de graduação, registrado no Ministério da Educação (MEC) e a habilitação junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) de seu Estado.

3.2 Campo de atuação

De acordo com a ABENGE (2018), as definições mais atuais da Engenharia vão do entendimento desta como uma ciência que estuda as transformações de recursos naturais e tecnológicos para o desenvolvimento de benefícios para a humanidade, até a visão da Engenharia como aplicação de conhecimento científico e tecnológico para a solução de problemas. Com a evolução do contexto da Engenharia pode-se considerar que estes entendimentos são cabíveis e permeiam o projeto de soluções desde a concepção, passando pela gestão, manutenção e ainda considerando o descarte ou a reciclagem de produtos, processos e empreendimentos.

Entre as modalidades de engenharia, a civil é a que tem campo de atuação mais abrangente, proporcionando várias opções de trabalho e de estudo. Há um alto grau de diversidade e complexidade nas atividades da área.

Ao Engenheiro Civil compete o desempenho das atividades profissionais referentes a concepção, projeto, execução, análise e viabilidade técnico-econômica, estudos e especificação de materiais, planejamento, consultoria, pesquisa, vistoria, fiscalização, perícia, condução de obras e serviços. O profissional deve estar habilitado a atender obras tão distintas quanto às de um edifício residencial, uma ferrovia, um aeroporto, uma usina hidroelétrica ou o sistema de saneamento básico de uma cidade.

O Engenheiro Civil tem diversas possibilidades de mercado e campo de atuação, com formação e habilidade para empreender nas diferentes áreas da Engenharia Civil. Pode oferecer serviços de projetos, gerenciamento e execução de obras, consultorias entre outros, ou desenvolver e comercializar produtos e processos. Além disso, pode atuar em empresas e corporações do setor privado e em diferentes órgãos e empresas do setor público. Nas grandes empresas, em geral, os profissionais são contratados como *trainee* e constroem suas carreiras podendo chegar a cargos de direção ou se tornarem consultores independentes. Nas empresas pequenas e médias, em geral, se tem um salário fixo e participações financeiras nos projetos/obras dos quais compõem a equipe de execução. Ou ainda, podem, com o tempo de trabalho, se tornarem associados da empresa, modalidade bastante comum nos escritórios de projetos. No setor público o ingresso na carreira pode ser por concurso público e os salários, bem como os planos de carreira, variam bastante entre as esferas

municipais, estaduais ou federais. Outra possibilidade é o ingresso na carreira acadêmica que, na maioria dos casos, requer a continuidade dos estudos no mestrado e no doutorado.

Assim, seus locais de trabalho são bastante variados e incluem, entre outros, os seguintes: empresas de planejamento e projetos, de consultoria ou assessoria na construção civil, de material ou construção, construtoras, de construção e manutenção de estradas, portos, aeroportos, de saneamento básico, bancos de desenvolvimento e investimentos, companhia de seguros, institutos de pesquisa tecnológica, universidades, órgãos públicos, secretarias de obras e meio ambiente nas esferas municipais, estaduais e federais.

4 ENSINO DE ENGENHARIA

4.1 Breve histórico do Ensino de Engenharia

É importante ressaltar que o desenvolvimento da Engenharia e da Educação em Engenharia está intrinsecamente relacionado com os avanços da ciência e da tecnologia.

De acordo com Pardal (1985), a Carta Régia de 15 de janeiro de 1699 pretendia iniciar as atividades de ensino de Engenharia Militar no Brasil, estabelecendo as bases para a formação de técnicos na arte de construções e fortificações.

Através da criação da “Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho” em 1792, começou-se o ensino de disciplinas que seriam a base da engenharia no Brasil. Em 1810, o Príncipe Regente – Futuro Rei D. João VI – assinou uma lei criando a Academia Real Militar, que veio suceder a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho.

Anos mais tarde, em 1858, passou a denominar-se Escola Central que, segundo Oliveira (2010), foi resultado do desmembramento do ensino de engenharia “militar” do “civil”, sendo a primeira vez que aparece o termo “engenharia civil”, embora continuasse vinculada ao Ministério da Guerra. A Escola Central iniciou-se com 312 alunos militares e 256 civis.

Em 1874 com a transferência da preparação de militares para a Escola Militar da Praia Vermelha, a Escola Central é transformada na Escola Politécnica, para o ensino exclusivo da Engenharia Civil. A Escola Central assumiu diversos nomes no decorrer do tempo: Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil, Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (atual).

A segunda escola de engenharia do Brasil foi a Escola de Minas e Metalúrgica de Ouro Preto (1875). Segundo Oliveira (2010) a sua fundação foi “uma decisão política do Imperador D. Pedro II”, que contratou em 1874 o engenheiro francês Claude Henri Gorceix para organizar o ensino de geologia e mineralogia no Brasil.

Após a Proclamação da República em 1889, ainda no século XIX, foram fundadas cinco escolas de engenharia: a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1894), a Escola de Engenharia de Pernambuco (1895), o *Mackenzie College* (1896), hoje Escola de Engenharia da Universidade Mackenzie, a Escola de Engenharia de Porto Alegre (1896) e a Escola Politécnica da Bahia (1897) (Oliveira, 2010).

Novas escolas só foram fundadas entre 1910 e 1914, registrando-se mais cinco: Escola Livre de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (1911), Faculdade de Engenharia do Paraná (1912), Escola Politécnica de Pernambuco (1912), Instituto Eletrotécnico de Itajubá, Minas Gerais (1913) e Escola de Engenharia de Juiz de Fora, Minas Gerais (1914). Das doze escolas de engenharia existentes até então no Brasil, sete estavam localizadas na região Sudeste. Não havia Universidade no país e todas surgiram como

faculdades isoladas (Oliveira, 2010).

Ressalta-se que a primeira Universidade criada no Brasil pelo governo federal, em 1920, foi a Universidade do Rio de Janeiro, atual Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Em 1928, foi criada a Escola de Engenharia Militar, que formava o engenheiro de fortificações e construções e que em 1941 passou a denominar-se Instituto Militar de Engenharia (IME). O Brasil chegou aos anos 30 com treze Escolas de Engenharia, nas quais funcionavam trinta cursos.

De 1930 a 1936 só houve a criação da Escola de Engenharia do Pará em 1931. A partir de 1946 surgiram novas Escolas de Engenharia com a criação da Escola de Engenharia Industrial (1946) em São Paulo e da Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC Rio) em 1948. Assim, até 1950 havia dezesseis Escolas de Engenharia com cerca de setenta cursos funcionando, concentrados em apenas oito Estados.

A Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) foi a primeira universidade federal criada no Estado de São Paulo em 22 de maio de 1968, pelo Decreto 62.758, iniciando suas atividades letivas em 13 de março de 1970, em São Carlos, recebendo os primeiros alunos para o curso de Engenharia de Materiais, pioneiro na América Latina. O curso de Engenharia Civil da UFSCar foi implantado no final da década de 70, tendo recebido sua primeira turma de alunos em meados de 1978.

De acordo com Oliveira (2010), até o início da década de 60, mais de 80% das escolas de engenharia eram públicas. A partir dessa década houve um crescimento maior de escolas privadas e no início da década de 70 estas já eram praticamente a metade das escolas existentes. Na década de 80 houve decréscimo na taxa de crescimento, voltando aos índices dos anos 50, porém ainda foi maior no setor privado. Na década de 90 houve uma retomada na taxa de crescimento com a criação de cerca de oito escolas por ano. A partir de 2000 foram criadas aproximadamente vinte e cinco escolas por ano, sendo que no ano de 2008 aproximadamente 80% das escolas pertenciam ao setor privado (Oliveira, 2010).

Segundo ABENGE (2018), a Engenharia é uma área do conhecimento e de atuação profissional, que pode subdividir-se, dependendo dos produtos (bens ou serviços) e empreendimentos envolvidos e que são objetos de conhecimentos técnicos e atuações profissionais específicas. Estas subdivisões podem ser consideradas como modalidades de Engenharia, sendo que muitas destas modalidades desdobram-se em ênfases. No caso, considera-se como modalidade a primeira denominação, como por exemplo Civil, Elétrica, Mecânica, entre outras denominações. A ênfase ou habilitação é a segunda denominação, tal como, Elétrica Eletrônica, Mecânica Automotiva, Produção Civil, entre outras.

Hoje são encontradas no sistema E-MEC cerca de 66 modalidades, que combinadas com as suas diversas ênfases, encerram mais de 200 denominações distintas. O sistema CONFEA/CREA agrupa estas em 94 títulos profissionais de Engenharia (Resolução CONFEA 473/02, atualizada em 31/03/2017). Deve-se realçar que, independentemente da modalidade,

devido à natureza do conhecimento e das competências comuns a todos os cursos de Engenharia, há grande similaridade entre estes, principalmente no que se considera como básico desses e que se desdobra nas competências gerais do Engenheiro (ABENGE, 2018).

4.2 Desafios do Ensino de Engenharia

Os desafios da Engenharia para o século XXI impõem que alguns elementos sejam adequadamente considerados na formação dos engenheiros. Um dos elementos importantes é o fator humano, a pessoa como agente, usuário e destinatário das ações de Engenharia. O ser humano, antes considerado nas suas interações com as soluções de Engenharia do ponto de vista fisiológico e ergonômico, agora precisa ser considerado como usuário, interveniente, ator que interage, modifica, aceita ou rejeita as soluções de engenharia. Seus desejos, comportamentos, hábitos e costumes precisam ser adequadamente considerados, assim como os aspectos fisiológicos (ABENGE, 2018).

Outro elemento fundamental dos desafios do século XXI é a sua complexidade. Uma análise mais cuidadosa da sua natureza permite concluir que estes desafios não se enquadram nas disciplinas tradicionais da Engenharia. Na verdade, não se enquadram na Engenharia. Perpassam suas fronteiras e incluem a biologia, a medicina, a psicologia, a sociologia, a economia, a arte, a ética e o direito, para citar algumas. Trazem também uma certa urgência, não somente em buscar soluções, mas em levar estas soluções de forma viável a bilhões de pessoas no globo, para que de fato os desafios sejam vencidos (ABENGE, 2018).

Em resumo, o ensino de engenharia requer uma formação holística, exigindo processos de educação que compreendam quatro eixos: técnico, científico, gerencial e de conhecimentos sociais e humanísticos, que contemplem os diversos aspectos da cultura requerida do engenheiro.

5 O CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL NA UFSCAR

5.1 Histórico da criação do curso

O curso de Engenharia Civil da UFSCar foi criado em abril de 1977 sob a égide da Resolução no 48/1976 do Conselho Federal de Educação (CFE) que fixava os conteúdos mínimos e a duração do curso de graduação em Engenharia e definia as áreas de habilitação. A criação do curso foi aprovada na 71ª Reunião do Conselho de Curadores da Universidade Federal de São Carlos.

O Quadro 5.1 mostra as principais ocorrências relativas à criação do curso e alterações estruturais de vagas ocorridas até o presente momento.

Quadro 5.1: Principais eventos relacionados à criação do curso de Engenharia Civil da UFSCar e posteriores alterações de vagas

Evento do curso	Quando	Ocorrência
Criação	04/1977	71ª Reunião do Conselho de Curadores da UFSCar
1º vestibular	07/1978	30 vagas
Reconhecimento	27/02/1984	Portaria MEC nº 82/84
Aumento de vagas	1989	50 vagas
	2009	80 vagas

Fonte: UFSCar (2019)

5.2 Histórico evolutivo do projeto pedagógico

Em sua criação, a estrutura curricular do curso obedecia às quatro etapas de formação previstas na Resolução 48/76: básica, geral, profissional geral e profissional específica.

A primeira estrutura curricular do curso foi aprovada pelo Conselho Federal de Educação (CFE) em 15/12/1978 e publicada no Diário Oficial da União de 20/02/1979, à página 3.547. Nesta época, a matriz contava com duas ênfases definidas para o curso: Serviços Públicos e Materiais de Construção Civil.

O Quadro 5.2 mostra os principais eventos de alteração produzidos desde a primeira estrutura curricular aprovada até o projeto pedagógico do curso de 2019.

Quadro 5.2: Principais eventos de alteração produzidos desde a primeira estrutura curricular até o projeto pedagógico de 2019

Evento do PPC	Quando	Alterações
1ª estrutura curricular	20/02/1979	Ênfases em Serviços Públicos e Materiais de Construção Civil
Alteração de denominação de ênfase	1983	Materiais de Construção Civil para Sistemas Construtivos
	1988	Serviços Públicos para Engenharia Urbana
Alteração curricular	1990	Inclusão de Trabalho de Graduação Integrado – Engenharia Urbana
	1993	Inclusão de Trabalho de Conclusão de Curso – Sistemas Construtivos

Quadro 5.2: Principais eventos de alteração produzidos desde a primeira estrutura curricular até o projeto pedagógico de 2019

Evento do PPC	Quando	Alterações
	1999	Redução de créditos Disciplinas de formação profissional concomitantes a disciplinas do ciclo básico
Projeto pedagógico	2004	Manutenção do perfil do egresso Fortalecimento das ênfases Redução de créditos
Projeto pedagógico	2019	Eliminação das ênfases Atualização do perfil do egresso conforme Proposta de diretrizes curriculares nacionais para o curso de engenharia (ABENGE, 2018) Atualização das atividades acadêmicas obrigatórias (ABENGE, 2018)

Fonte: UFSCar (2019)

5.2.1 Avaliação do curso de graduação

O processo de autoavaliação institucional dos cursos de graduação da UFSCar, implantado em 2011 e concebido pela Pró-Reitoria de Graduação (ProGrad) em parceria com a Comissão Própria de Avaliação (CPA) e o Centro de Estudo de Risco (CER) do Departamento de Estatística, foi desenvolvido a partir de experiências institucionais anteriores: o Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras (PAIUB) e o Programa de Consolidação das Licenciaturas (PRODOCÊNCIA). O PAIUB, iniciado em 1994, realizou uma ampla avaliação de todos os cursos de graduação da UFSCar existentes até aquele momento, enquanto o projeto PRODOCÊNCIA/UFSCar, desenvolvido entre os anos de 2007 e 2008, realizou uma avaliação dos cursos de licenciaturas dos *campi* de São Carlos e de Sorocaba.

Vale destacar que do processo de autoavaliação dos cursos, desenvolvido anualmente, participam os cursos que pertencem ao ciclo avaliativo do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) do referente ano. Esse processo é feito atualmente por meio de formulários de avaliação, os quais são respondidos pelos docentes da área majoritária de cada curso, pelos discentes e, eventualmente, pelos técnico-administrativos e egressos. Esses formulários abordam questões sobre as dimensões do Perfil do Profissional a ser formado na UFSCar; da formação recebida nos cursos; do estágio supervisionado; da participação em pesquisa, extensão e outras atividades; das condições didático-pedagógicas dos professores; do trabalho das coordenações de curso; do grau de satisfação com o curso realizado; das condições e serviços proporcionados pela UFSCar; e das condições de trabalho para docentes e técnico-administrativos.

A ProGrad, juntamente com a CPA, é responsável pela concepção dos instrumentos de avaliação, bem como da divulgação do processo e do encaminhamento dos resultados às respectivas coordenações de curso.

Cada Conselho de Coordenação de Curso, bem como seu Núcleo Docente Estruturante

(NDE), após o recebimento dos resultados da avaliação, deverão analisar esses resultados para o planejamento de ações necessárias, visando à melhoria do curso.

Além da avaliação dos cursos como unidades organizacionais, a Universidade tem realizado, semestralmente, o processo de avaliação das disciplinas/atividades curriculares. Essa avaliação é realizada tendo em vista os planos de ensino das disciplinas/atividades curriculares disponibilizados no Programa SIGA. Esses planos de ensino são elaborados pelos docentes para cada turma das disciplinas/atividades curriculares, a cada semestre, e são aprovados pelos colegiados do Departamento responsável e da Coordenação do Curso. Essa aprovação é realizada no mesmo programa pelo qual são disponibilizados os planos de ensino para a avaliação dos estudantes. Os resultados dessa avaliação são complementares ao processo de avaliação dos cursos.

5.3 Objetivos do curso

O curso propõe assegurar uma formação geral para o Engenheiro Civil, tal que o torne capaz de superar os desafios que se renovam durante a vida profissional, reconhecendo a graduação como o passo inicial de um processo permanente de formação profissional. Deve ser desenvolvido em um ambiente participativo e abundante de relacionamento humano dentro da Instituição, envolvendo estudantes, professores e funcionários, e rico em criatividade e inovação técnico-científicas.

O profissional Engenheiro Civil deve ser proativo conduzindo suas ações para desenvolvimento pessoal, embasadas na moral e na ética, e da comunidade em suas diversas dimensões. Objetiva-se oferecer ao aluno sólida formação crítica, criativa e inovadora, capacidade analítica, tecnológica e empreendedora, dotando-o de visão social, política, econômica, cultural e ambiental, e capacitando-o para analisar, projetar, dirigir, fiscalizar e executar os trabalhos relativos a obras e serviços técnicos de sua área.

5.3.1 Objetivos Específicos do Curso

A observação do exercício profissional mostra que o curso de graduação deve estar em sintonia com as reais necessidades advindas do mundo de trabalho, o que faz com que se definam claramente objetivos para o curso de graduação em Engenharia Civil, dentre os quais são indicados (ABENGE, 2018):

- 1) Estimular o desenvolvimento de pensamento reflexivo do aluno, aperfeiçoando sua capacidade investigativa, inventiva e solucionadora de problemas de seus estudantes.
- 2) Promover a formação de valores éticos e humanísticos permitindo ao estudante a compreensão do exercício profissional como instrumento de promoção de transformações social, política, econômica, cultural e ambiental.

- 3) Exercitar a autonomia no aprender, de forma que o estudante busque constantemente o seu aprimoramento profissional.
- 4) Promover o desenvolvimento de habilidades de expressão e comunicação nas formas escrita, oral e gráfica.
- 5) Possibilitar que o estudante desenvolva habilidades de cooperação e de trabalho em equipe, bem como de compreender os processos envolvidos nas relações interpessoais e de grupo.
- 6) Estimular, durante a vida acadêmica do aluno, o seu envolvimento em atividades de pesquisa e extensão.
- 7) Estimular a integração entre os diversos projetos elaborados nas disciplinas, tendo em vista o desenvolvimento de uma prática profissional com visão sistêmica para a solução de problemas da Engenharia Civil.
- 8) Possibilitar o relacionamento com empresas e instituições dos diversos segmentos de atuação do profissional Engenheiro Civil, por meio dos estágios.
- 9) Oferecer uma formação básica nas diversas áreas da Engenharia Civil, de modo que o estudante explore o potencial de suas habilidades e competências pessoais em consonância com as demandas do mercado de trabalho.

6 PERFIL DO EGRESSO

6.1 Perfil do profissional a ser formado na UFSCar

Em reunião ordinária do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, realizada em 30/03/2001, foi aprovado o parecer nº 776/2001 que estabeleceu o perfil do profissional a ser formado na UFSCar (UFSCar, 2008). O documento estabeleceu que o egresso da UFSCar deve:

- Aprender de forma autônoma e contínua;
- Produzir e divulgar novos conhecimentos, tecnologias, serviços e produtos;
- Empreender formas diversificadas de atuação profissional;
- Atuar multi/inter/transdisciplinarmente;
- Comprometer-se com a preservação da biodiversidade no ambiente natural e construído, com sustentabilidade e melhoria da qualidade de vida;
- Gerenciar processos participativos de organização pública e/ou privada e/ou incluir-se neles;
- Pautar-se na ética e na solidariedade enquanto ser humano, cidadão e profissional; e
- Buscar maturidade, sensibilidade e equilíbrio ao agir profissionalmente.

6.2 Perfil do egresso do curso de Engenharia Civil formado na UFSCar

Considerando o perfil do profissional a ser formado na UFSCar (UFSCar, 2008) e as diretrizes curriculares nacionais de cursos de graduação em engenharia (MEC, 2019), o egresso do curso de Engenharia Civil da UFSCar deverá ser um engenheiro com visão holística e humanista, crítico, reflexivo, criativo, cooperativo, ético, com forte formação técnica, apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora, capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formulando, analisando e resolvendo problemas a partir dessas necessidades e de oportunidades de melhorias para projetar soluções criativas de Engenharia, com multidisciplinaridade e transversalidade em sua prática, considerando os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais, de segurança e saúde no trabalho e capaz de atuar com isenção e comprometido com a responsabilidade social e o desenvolvimento sustentável.

O conjunto das áreas que o compõem e caracterizam o curso de Engenharia Civil da UFSCar contribui para desenvolver o perfil e as competências necessárias a uma formação mais abrangente e integrada aos campos que requerem a transversalidade do conhecimento.

6.3 Competências: conhecimentos, habilidades e atitudes

Para atingir os objetivos propostos, o Currículo do Curso de Engenharia Civil foi estruturado de forma a proporcionar aos seus egressos as competências gerais previstas nas diretrizes curriculares nacionais de cursos de graduação em engenharia (MEC, 2019):

- 1) Formular e conceber soluções desejáveis de Engenharia Civil, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto nos campos da construção civil, estruturas, geotecnia, hidráulica e saneamento e transportes;
- 2) Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos matemáticos, computacionais ou físicos, validados por experimentação;
- 3) Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos;
- 4) Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia Civil;
- 5) Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;
- 6) Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares;
- 7) Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão; e
- 8) Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.

Considerando que, de acordo com a Resolução nº 1073 de 19/04/2016 do sistema CONFEA/CREA, a formação profissional implica no “processo de aquisição de habilidades e conhecimentos profissionais” e a competência profissional implica na “capacidade de utilização de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho de atividades em campos profissionais específicos, obedecendo a padrões de qualidade e produtividade”, é de extrema relevância a fase de formação profissional (CONFEA/CREA, 2016, Art. 2º).

A formação profissional lastreada por um conjunto de experiências práticas e ativas de aprendizagem tem em seu centro a construção de competências cujos componentes são o conhecimento, pautado pela forte formação técnica, a habilidade, que representa a capacidade de usar o conhecimento, e a atitude, que implica a ação de aplicar os conhecimentos e habilidades.

As novas Diretrizes Curriculares dos cursos de Engenharia (MEC, 2019), cujo papel é o de indutor de inovações nas Instituições de Ensino Superior, mas com respeito à autonomia acadêmica e valorização das peculiaridades das Instituições (CNI, 2020, p. 3), preconiza no seu inciso I, do Art. 6º

Art. 6º O curso de graduação em Engenharia deve possuir Projeto Pedagógico do Curso (PPC) que contemple o conjunto das atividades de aprendizagem e assegure o desenvolvimento das competências, estabelecidas no perfil do egresso. Os projetos pedagógicos dos cursos de graduação em Engenharia devem especificar e descrever claramente:

I – o perfil do egresso e a descrição das competências que devem ser desenvolvidas, tanto as de caráter geral como as específicas, considerando a habilitação do curso

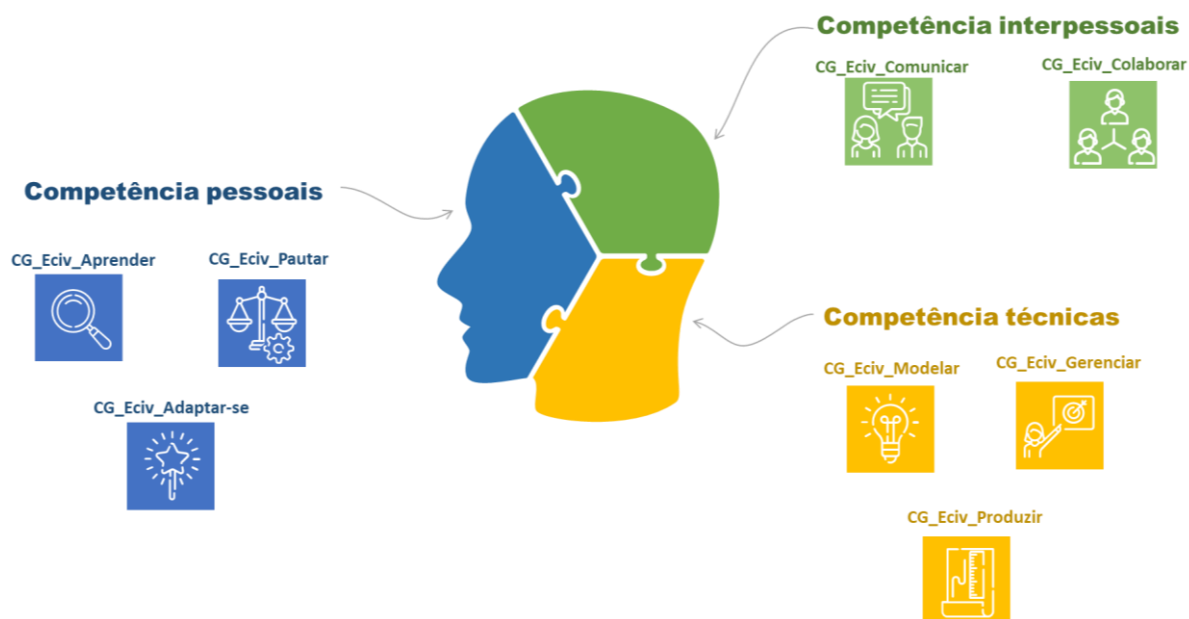
Segundo a CNI (2020), competência pode ser definida como o aprendizado obtido pelo conhecimento de conteúdos, contudo, acrescidos de habilidades para o seu uso e a atitude de usá-las. Ainda segundo a CNI (2020, p. 29)

Não se trata de diminuir os conhecimentos repassados a gerações anteriores de engenheiros, mas de dar um passo além e garantir que o estudante seja capaz de aplicá-los diante de fenômenos reais, em diálogo multidisciplinar, e apresentar soluções inovadoras às novas tendências da sociedade.

Com o intuito de construir o perfil dos estudantes formados pelo Curso de Engenharia Civil da UFSCar, o Núcleo Docente Estruturante, em parceria com os demais docentes do curso, definiu as competências esperadas para os egressos. As competências foram inicialmente separadas em três grandes dimensões: **técnica, interpessoal e pessoal**. A posteriori, as dimensões foram desdobradas em competências gerais, e estas em competências específicas.

Na Figura 6.1 tem-se um esquema ilustrativo das dimensões e respectivas competências gerais do Curso de Engenharia Civil da UFSCar. No Quadro 6.1 são apresentadas as competências gerais, no Quadro 6.2 as competências técnicas específicas, no Quadro 6.3 as competências pessoais específicas e no Quadro 6.4 as competências interpessoais específicas.

Figura 6.1: Esquema ilustrativo das dimensões e competências gerais do Curso de Engenharia Civil.



As competências gerais e específicas para o curso de Engenharia Civil são aplicáveis a uma ou mais atividades curriculares e, ainda, de forma multi e transdisciplinar ao longo do curso, sendo particularizada e intrínseca ao conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes desenvolvidos em cada atividade, seguindo os objetivos instrucionais específicos e os resultados de aprendizagem esperados (RAE).

Quadro 6.1: Competências gerais do curso de Engenharia Civil da UFSCar

Dimensões	Competência Geral	Código	Descritor
Técnica	Modelar	CG_ECiv_Modelar	Compreender e analisar os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos qualitativos, numéricos e físicos experimentais.
	Gerenciar	CG_ECiv_Gerenciar	Formular, conceber e projetar soluções, sistemas, produtos, componentes ou processos nos campos da construção civil, estruturas, geotecnia, transportes, hidráulica e saneamento, analisando e compreendendo o contexto de sua aplicação.
	Produzir	CG_ECiv_Produzir	Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar/gerenciar a implantação, o acompanhamento e a avaliação das soluções de Engenharia.
Interpessoal	Comunicar	CG_ECiv_Comunicar	Comunicar-se eficazmente utilizando estratégias gráficas, escrita e oral e diferentes mídias digitais a fim de produzir e difundir conhecimentos/soluções relacionados à Engenharia Civil.
	Colaborar	CG_ECiv_Colaborar	Atuar de forma colaborativa como membro ou líder de equipes multidisciplinares atuando como agente transformador/facilitador do desenvolvimento coletivo.
Pessoal	Aprender	CG_ECiv_Aprender	Aprender de forma autônoma e contínua a lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.
	Pautar	CG_ECiv_Pautar	Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão.
	Adaptar-se	CG_ECiv_Adaptar-se	Buscar maturidade, sensibilidade e equilíbrio ao agir profissionalmente.

Nota: CG_ECiv - Competência Geral_ Engenharia Civil

Quadro 6.2: Competências técnicas específicas do curso de Engenharia Civil da UFSCar

Competência Geral	Competências específicas
 CG_ECiv_Modelar	CE_Modelar_1: Dominar ferramentas matemáticas e estatísticas
	CE_Modelar_2: Dominar ferramentas computacionais e de simulação
	CE_Modelar_3: Compreender fenômenos físicos/químicos relacionados a áreas específicas
	CE_Modelar_4: Modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos e com isso prever resultados destes sistemas
	CE_Modelar_5: Verificar e validar os modelos por meio de técnicas

Quadro 6.2: Competências técnicas específicas do curso de Engenharia Civil da UFSCar

Competência Geral	Competências específicas
	adequadas
 CG_Eciv_Produzir	CE_Produzir_1: Identificar problemas relevantes
	CE_Produzir_2: Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhar a solução destes problemas, por exemplo, na forma de projetos
	CE_Produzir_3: Avaliar o impacto potencial ou real das novas propostas considerando aspectos técnico-científicos, éticos, econômicos e políticos
	CE_Produzir_4: Relatar, justificar e representar tecnicamente as soluções/projeto produzidos
 CG_Eciv_Gerenciar	CE_Gerenciar_1: Dominar ferramentas e processos de análise de viabilidade, planejamento e gestão
	CE_Gerenciar_2: Compreender e articular os processos envolvidos no desenvolvimento das soluções com implicações multidisciplinares
	CE_Gerenciar_3: Gerenciar intervenções com domínio dos materiais, técnicas e processos utilizados na implantação das soluções de engenharia
	CE_Gerenciar_4: Analisar os impactos decorrentes da implantação e da utilização das soluções desenvolvidas

Nota: CG_ECiv - Competência Geral_ Engenharia Civil; CE - Competência Específica

Quadro 6.3: Competências pessoais específicas do curso de Engenharia Civil da UFSCar

Competência Geral	Competências específicas
 CG_Eciv_Pautar	CE_Pautar_1: Conhecer/respeitar os direitos e deveres individuais e coletivos na sua diversidade
	CE_Pautar_2: Compreender a legislação pertinente à área de atuação e correlatas
	CE_Pautar_3: Atuar com ética e responsabilidade conforme legislação aplicável
 CG_Eciv_Aprender	CE_Aprender_1: Interagir com fontes diretas (observação e coleta de dados em situações "naturais" e experimentais)
	CE_Aprender_2: Interagir com fontes indiretas (os diversos meios de comunicação, divulgação e difusão: "abstracts", relatórios técnico-científicos, relatos de pesquisa, artigos de periódicos, livros, folhetos, revistas de divulgação, jornais, arquivos, mídias digitais e outras, específicos da comunidade científica ou não)
	CE_Aprender_3: Ser capaz de compreender causa/efeito dos fenômenos físicos e sociais a partir das fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações
 CG_Eciv_Adaptar-se	CE_Adaptar-se_1: Saber identificar situações geradoras de estresse (tensão, nervosismo, ansiedade)
	CE_Adaptar-se_2: Saber agir em situações estressantes com inteligência emocional e adaptabilidade, reconhecendo as potencialidades e limites envolvidos em cada contexto

Nota: CG_ECiv - Competência Geral_ Engenharia Civil; CE - Competência Específica

Quadro 6.4: Competências interpessoais específicas do curso de Engenharia Civil da UFSCar

Competência Geral	Competências específicas
 CG_Eciv_Comunicar	CE_Comunicar_1: Dominar métodos/estratégias de escrita e oratória técnica
	CE_Comunicar_2: Dominar métodos e ferramentas de representação gráfica técnica
	CE_Comunicar_3: Desenvolver memoriais descritivos, memoriais de cálculo e pareceres técnicos
	CE_Comunicar_4: Representar as soluções em linguagem de engenharia (gráfica) transformando as soluções em produtos

Quadro 6.4: Competências interpessoais específicas do curso de Engenharia Civil da UFSCar

Competência Geral	Competências específicas
 CG_Eciv_Colaborar	CE_Colaborar_1: Dominar técnicas e ferramentas que facilitem o trabalho colaborativo em equipe
	CE_Colaborar_2: Desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções
	CE_Colaborar_3: Realizar e delegar atividades dentro da equipe por meio do compartilhamento respeitoso de ideias na busca de consenso

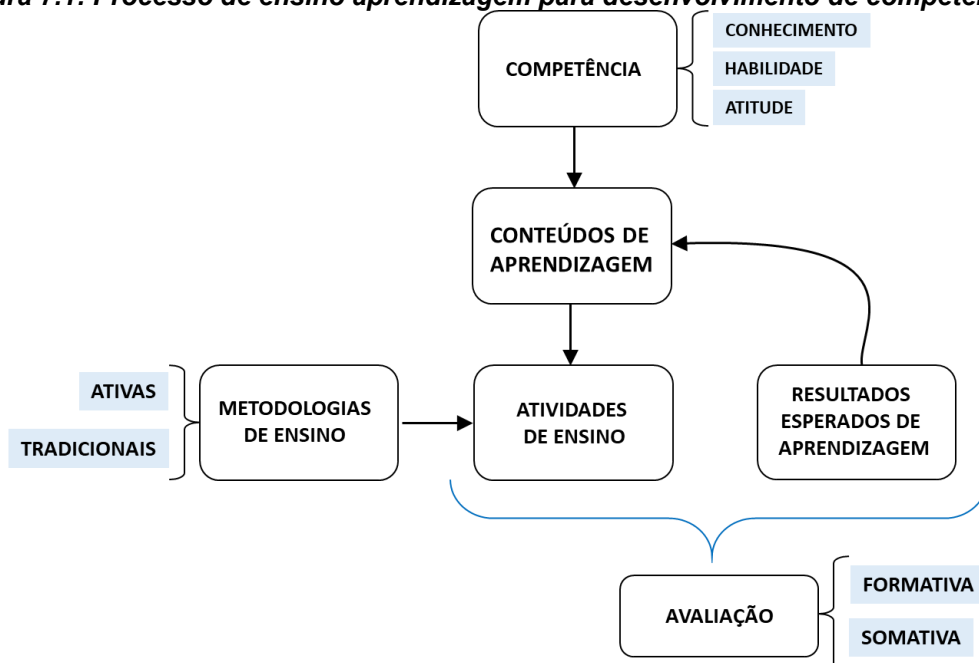
Nota: CG_ECiv - Competência Geral_ Engenharia Civil; CE - Competência Específica

7 METODOLOGIAS PARA DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS DO EGRESSO

7.1 Introdução

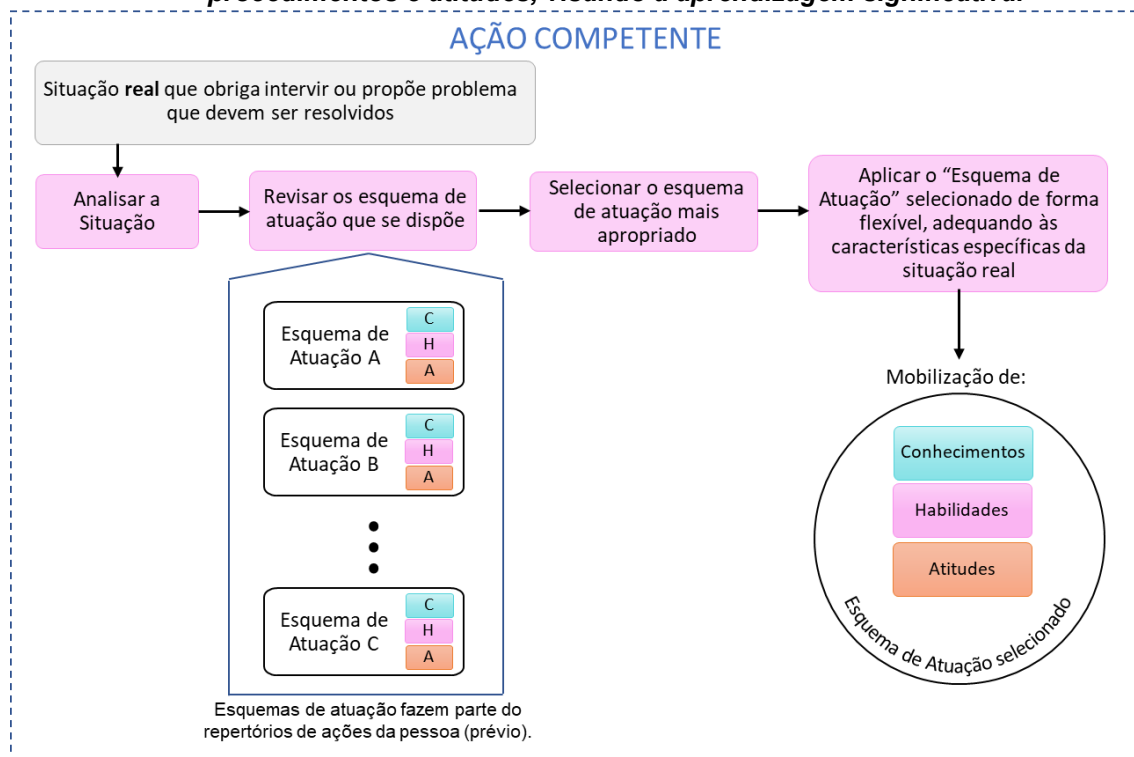
Uma vez conhecidas as competências que se deseja desenvolver, pode-se definir os conteúdos de aprendizagem (conceituais, procedimentais e atitudinais). Para cada conteúdo, define-se os resultados esperados de aprendizagem (REA), que podem ser nominados também Objetivos da Aprendizagem, os quais serão atingidos através das metodologias de ensino, que definirão as atividades de ensino mais adequadas. A escolha da metodologia de ensino é crucial para o sucesso do processo de ensino aprendizagem principalmente quando deseja-se desenvolver competências e não apenas fixar conteúdos desconexos (Figura 7.1). Neste sentido a avaliação deve englobar os REA e atividades de ensino, podendo ser formativa ou somativa, conforme item 7.3.

Figura 7.1: Processo de ensino aprendizagem para desenvolvimento de competências.



As competências, por definição própria, implicam uma ação, uma intervenção que, para que seja eficaz, é necessária a mobilização de diferentes recursos formados por esquemas de atuação que integram ao mesmo tempo conhecimentos, procedimentos e atitudes. Uma ação que é impossível de ser aplicada a qualquer competência se os próprios esquemas de atuação e seus componentes não foram adquiridos com o maior grau de relevância possível. (Figura 7.2) [...] As características da aprendizagem das competências estão diretamente relacionadas às condições que devem ocorrer para que as aprendizagens realizadas sejam o mais significativo e funcional possível (Zabala; Arnau, 2010, p. 94).

Figura 7.2: Esquema ilustrativo de uma ação competente integrando conhecimentos, procedimentos e atitudes, visando a aprendizagem significativa.



Fonte: Adaptado de Zabala e Arnau (2010)

Além disso, o processo de aprendizagem de cada componente das competências possui características próprias de sua tipologia, isto é, há diferentes características de aprendizagem conforme o tipo de conteúdo: conceituais, procedimentais e atitudinais. Neste contexto, destaca-se que

[...] o conteúdo procedimental é chave (no processo de aprendizagem das competências), pois é o que se corresponde às habilidades que se desdobrarão nas três primeiras fases de aplicação de uma competência e, concretamente, na aplicação contextualizada do esquema de atuação, no qual o uso do componente é o que configura a própria ação competente (Zabala; Arnau, 2010, p. 103).

Com relação ao modo como estes componentes são aprendidos, Zabala e Arnau (2010, p. 133-134) descrevem:

Os conteúdos procedimentais das competências, por exemplo, trabalho em equipe, a classificação ou a observação são aprendidos exercendo as ações correspondentes que as configuram, isto é, aprende-se a trabalhar em equipe trabalhando em equipe, a classificar classificando, a observar observando [...]. Já as atitudes são aprendidas por meio da participação de múltiplas experiências nas quais são chave o exemplo, as vivências em grupo, o compromisso para com o próprio grupo, a reflexão e o compromisso pessoal.

Desta forma, deve-se considerar que, para a aprendizagem da competência, são necessárias atividades de aprendizagem para os fatos, os conceitos e as atitudes que a constituem; as atividades de memorização dos fatos, as atividades para a elaboração dos conceitos e as atividades para a interiorização das atitudes. Além disso, é imprescindível que em todas as áreas se realizem, de forma sistemática, atividades de ensino e aprendizagem que garantam o aprendizado das competências para a formação integral da pessoa, que os componentes metadisciplinares, fundamentalmente procedimentais e atitudinais, requerem.

Logo as metodologias de ensino aprendizagem do curso de Engenharia Civil da UFSCar devem procurar abranger todas estas especificidades e ser sistematizada por todas as áreas do conhecimento. Além disso, é necessário mudar o paradigma do ensino centrado no professor como transmissor de conhecimento e colocar o estudante como protagonista do processo de aprendizagem.

7.2 Metodologias de Ensino

Para o ensino por competência, o método tradicional transmissivo que encadeia aula expositiva-exercícios-estudo extraclasse-prova não tem potencial para bons resultados. Segundo Zabala e Arnau (2020), há o desafio de incrementar os conteúdos de aprendizagem ligados ao saber fazer, saber ser e saber conviver/agir e, por outro lado, que o processo de aprendizagem não se reduza à memorização de conteúdo. Como alternativa, tem sido utilizadas as metodologias ativas, que são caracterizadas pela inter-relação entre educação, cultura e sociedade desenvolvidas por meios criativos centrados no estudante (Bacich; Moran, 2018; Matos; Mazzafera, 2022). Destaca-se, portanto, que estas colocam o estudante como agente no processo de aprendizagem e o professor como condutor desse processo, além de tornar a aprendizagem dinâmica e significativa.

As metodologias ativas mais frequentemente relatadas na literatura são definidas sumariamente no Quadro 7.1. Vale salientar que as metodologias podem ser utilizadas em toda a disciplina ou em parte desta. Além disso, mais de uma metodologia pode ser utilizada na mesma disciplina.

Quadro 7.1: Exemplo de Metodologias Ativas.

Metodologia	Referências
Aprendizagem Baseada em Problema (PBL, em inglês) Método de ensino no qual a aprendizagem de conceitos e princípios são promovidos por meio da resolução de problemas complexos do mundo real em oposição ao método tradicional de apresentação direta de temas e conceitos. Esse processo possibilita que o estudante, guiado pelo professor, construa o conhecimento de forma interdisciplinar e com mais engajamento, autonomia e protagonismo.	Hsieh e Knight (2008), Mills <i>et al.</i> (2003), Rehmat e Hartley (2020) e Warr e West (2020)
Sala de Aula Invertida (<i>Flipped learning</i>) Na Sala de Aula Invertida tem-se uma mudança na forma tradicional de ensinar. O conteúdo passa a ser estudado em casa, por meio de diferentes mídias, e as atividades práticas realizadas em sala de aula. Com isso, o estudante abandona a postura passiva de ouvinte e assume o papel de protagonista do seu aprendizado.	Al Manun <i>et al.</i> (2022), Bond (2020), Cheng <i>et al.</i> (2020) e Zainuddin e Pereira (2019)
Aprendizagem Baseada em Equipes (TBL, em inglês) É uma metodologia específica e intensiva de aprendizagem baseada em pequenos grupos, na qual a maioria do tempo de aula envolve atividades colaborativas em equipes permanentes e estrategicamente formadas com alunos. Previamente, os conteúdos conceituais são estudados de forma autônoma e individual; seguidos por uma avaliação para garantia de conhecimento. O grupo se autoavalia fornecendo <i>feedback</i> uns aos outros e o professor avalia o grupo fornecendo <i>feedback</i> constante sobre o desenvolvimento da atividade, permitindo a evolução do grupo.	Michaelsen e Sweet (2011), Murzi (2014) e Najdanovic-Visak (2017)

Neste contexto, considerando as competências definidas para o egresso do curso de Engenharia Civil da UFSCar, definidas no Capítulo 6, o Quadro 7.2, o Quadro 7.3 e o Quadro 7.4 apresentam exemplos de atividades de ensino e instrumentos de avaliação para desenvolver as competências técnicas, pessoais e interpessoais, respectivamente.

Não há uma metodologia própria para o ensino das competências, mas destaca-se que as estratégias metodológicas devem ter um enfoque globalizador (caráter interdisciplinar).

7.3 Avaliações

No ensino por competências, o processo de avaliação desempenha um papel de maior relevância, pois também constitui uma ferramenta de aprendizagem. Deve-se ter em mente que se trata de um processo no qual se analisa a aprendizagem dos alunos e atividades de ensino (Figura 7.1). Portanto, a avaliação deve ser contínua, diversificada em forma e conteúdo, e oferecer retorno individualizado para os estudantes. Além disso, os estudantes também devem fazer parte como protagonistas do processo de avaliação por meio de avaliação por pares e autoavaliação.

As atividades de avaliação das competências devem partir de situações-problema, já que ser competente significa ser capaz de responder de forma eficiente a uma situação-problema. Portanto, trata-se de um **conjunto de atividades/ações** para verificar o grau de aprendizagem adquirido em **cada um dos diferentes conteúdos** de aprendizagem, mas sempre em **relação à situação-problema** de modo a dar sentido e funcionalidade aos conteúdos. Além disso, estas devem ser apropriadas às características de cada um dos

componentes, como, por exemplo, para conteúdos conceituais pode-se pensar em atividades de resolução de conflitos ou problemas a partir do uso destes conceitos.

A seguir são apresentadas algumas definições importantes relacionadas ao processo de avaliação:

- **Avaliações formativas:** São avaliações que tem o objetivo de informar, tanto o estudante como o professor, sobre o processo de ensino-aprendizagem. Avaliando os resultados de aprendizagem durante o desenvolvimento das atividades, o professor pode identificar se as atividades de ensino propostas estão adequadas, e se é necessário fazer intervenções nestas. Paralelamente, o estudante, a partir do feedback formativo do professor, toma consciência da sua aprendizagem e se necessário pode repensar sua forma de aprender.
- **Avaliações somativas:** São atividades avaliativas que ocorrem apenas em alguns momentos ao longo do processo ensino-aprendizagem, geralmente no final de um período de ensino, como um momento de síntese e verificação do que o estudante aprendeu.
- **Autoavaliações:** São atividades avaliativas de reflexão na qual o estudante avalia seu comprometimento, grau de envolvimento e desempenho na condução do próprio processo de aprendizagem.
- **Avaliação por pares:** Neste tipo de avaliação os estudantes avaliam o trabalho/atividade de outros colegas da turma. Com isso os alunos são postos a refletir sobre as atividades e julgar se estas foram bem executadas ou não.

Todos os resultados esperados de aprendizagem (REA) elencados no plano de ensino do professor devem ser avaliados e para isso podem ser utilizadas tanto avaliações formativas como avaliações somativas. Como explicitado anteriormente, as avaliações formativas poderão ser utilizadas ao longo do processo de ensino aprendizagem, sem a necessidade, a priori, de ser atribuída uma nota a esta avaliação. Já as avaliações somativas poderão ser realizadas ao final de módulos de ensino e a estas serão atribuídas notas que servirão de critério de aprovação e reprovação dos alunos.

Por exemplo, considere o seguinte REA, relacionado a CE_Colaborar_3: “Os estudantes de engenharia civil serão capazes de **desenvolver** autonomia, comprometimento e proatividade para realizar e delegar atividades dentro da equipe, **nas situações de interação em grupo previstas na disciplina**”. Como atingir esse objetivo e como avaliar esse REA?

Diferentes metodologias de ensino podem ser utilizadas para obter esse REA. Independentemente da metodologia escolhida é necessário realizar trabalhos em grupo, já que os conteúdos procedimentais são apreendidos pela realização da ação. Entretanto, apenas realizar trabalhos em grupo não garante o desenvolvimento desta competência, devendo ser desenvolvidos também os conteúdos conceituais (conhecimentos provenientes

da sociologia, psicologia, entre outros) e atitudinais relacionados a esta. Para isso, pode-se prever atividades como dinâmicas de interação e desenvolvimento de habilidades socioemocionais, atividades *hands on*, ou atividades próprias do Aprendizagem Baseada em Equipes (TBL).

Além disso, poderiam ser previstas, também, autoavaliações e avaliação por pares que promovessem a reflexão sobre a autonomia e comprometimento da realização do trabalho em grupo. Vale salientar que esse trabalho em grupo deve sempre estar relacionado a uma situação-problema para dar contexto e funcionalidade aos conteúdos trabalhados. Assim, pode-se observar claramente que o momento de avaliação também pode ser um momento de desenvolvimento de competências, sendo os *feedbacks* do professor primordiais para a construção do conhecimento. À medida que estratégias como estas vão sendo utilizadas por um grupo de professores, os estudantes se percebem como responsáveis pela sua aprendizagem.

Portanto, deve-se ter atenção ao se definir os REA para que estes sejam claros e mensuráveis. Além disso, é interessante que estes estejam organizados em uma hierarquia de menor para maior complexidade de modo a desafiar e encorajar os estudantes. As avaliações estarão sempre relacionadas aos REA e, portanto, ao nível cognitivo que se deseje obter.

7.4 Fundamentos das metodologias ativas para discentes e docentes

Como apresentado no item 7.2, o uso de metodologias ativas é fundamental para aprender competências. No entanto, para que essas metodologias sejam eficazes, docentes e estudantes precisam estar familiarizados com suas práticas e princípios. Não se trata de abolir todos os processos tradicionais de ensino, mas sim de ponderar entre a abordagem tradicional e a abordagem ativa ao planejar o desenvolvimento de um conteúdo para uma aula.

A implementação de metodologias ativas depende da superação de paradigmas de ensino, nos quais o estudante assume um papel ativo na descoberta de novas formas de aprender e desenvolver habilidades técnicas, sociais e cognitivas. Ao adotar princípios e procedimentos ativos de aprendizagem, o professor se torna um agente facilitador do processo formativo, promovendo o pensamento crítico, sendo o discente o protagonista deste processo.

Para isso, é necessário desenvolver estratégias de capacitação docente e discente. Isso inclui a implementação de programas de capacitação com *workshops* e treinamentos específicos sobre o uso de dinâmicas ativas no ensino de engenharia. Além disso, é fundamental fortalecer programas de mentoria e acompanhamento para oferecer suporte contínuo aos docentes e discentes durante o processo de implementação das metodologias

ativas. Uma sugestão é criar uma comunidade de apoio às práticas pedagógicas entre os docentes e discentes de engenharia, onde possam compartilhar experiências e expor dificuldades relacionadas aos recursos e estratégias de ensino baseadas em dinâmicas ativas.

É recomendável criar encontros de professores para troca de experiências e possibilidade de atuação frente a metodologias ativas. Entre as diretrizes para estes encontros sugere-se a participação ativa de discentes junto à comunidade de apoio para colaborar no processo de autoavaliação ao longo da implementação das metodologias ativas. Os levantamentos de demandas dos discentes seriam apresentados e discutidos nos encontros de forma a incorporar melhorias e novas ideias ao processo de ensino.

A capacitação docente para o uso de dinâmicas ativas no ensino de engenharia é fundamental para promover uma educação de qualidade, centrada no aluno e orientada para o desenvolvimento de habilidades práticas e críticas. Ao investir na formação dos docentes, as instituições de ensino podem garantir uma experiência de aprendizado enriquecedora e preparar os futuros engenheiros para os desafios do mundo real.

7.5 Tecnologias e infraestrutura para educação

A escolha da metodologia de ensino deve estar alinhada aos REA (resultados esperados de aprendizagem) para o adequado desenvolvimento das competências. As DCNs ressaltam a importância do egresso estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora. Aprender a lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação são requisitos fundamentais. Além disto, espera-se que o egresso seja capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.

As DCNs ressaltam também a importância do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) para que o egresso se mantenha sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis.

Em um cenário em constante transformação, o uso de recursos tecnológicos se torna imperativo para acompanhar as mudanças, inovações e desafios da comunicação. Neste sentido, a escolha da estratégia metodológica deve prever o uso de tecnologias adequadas e aplicadas que permitam o desenvolvimento das competências que o cenário atual requer.

Na engenharia o uso de programas de computador, planilhas eletrônicas e outros recursos digitais são extremamente necessários no contexto atual, assim como o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) como apoio ao processo de ensino aprendizagem já é uma realidade.

Sendo assim, Cabral *et al.* (2023) destacam que a integração efetiva de metodologias

ativas e tecnologia requer investimentos em treinamento, recursos e infraestrutura adequados para professores e alunos.

Para que isto seja possível e efetivo, são necessárias mudanças e investimentos que permitam não só o uso de recursos tecnológicos, mas a aplicação da metodologia ativa alinhada aos REA para desenvolvimento das competências. Espaços que permitem o desenvolvimento de competências pessoais e interpessoais, além das competências técnicas, requerem infraestrutura diferenciada, que proporcionem comunicação, integração e uso de recursos tecnológicos.

O Quadro 7.2, o Quadro 7.3 e o Quadro 7.4 apresentam, respectivamente, exemplos da aplicação de Metodologias Ativas para o desenvolvimento das competências técnicas, pessoais e interpessoais do curso de Engenharia Civil da UFSCar.

Quadro 7.2: Exemplo de aplicação de Metodologias Ativas para desenvolvimento das competências técnicas do curso de Engenharia Civil da UFSCar

competências técnicas do curso de Engenharia Civil da UFPA				
Competência Específica	Exemplos de RAE	Metodologia ativa		
	Os estudantes de engenharia civil serão capazes de:	Atividades próprias de	Avaliação Somativa	Avaliação Formativa
Modelar_1	dominar ferramentas matemáticas e estatísticas [relacionadas ao conteúdo da disciplina]	Sala de aula invertida; <i>in-class exercises teams</i> ; OPM	Rubricas analíticas específicas e gerais e/ou holística, listas de exercícios, provas, apresentações orais, portfólios (para projetos e/ou produtos - vídeos, infográficos, mapas mentais, experimentos, esquemas etc.)	Autoavaliação, rubricas holísticas, avaliação por pares, observação, entrevista/roda de conversa
Modelar_2	dominar ferramentas computacionais e de simulação [relacionadas ao conteúdo da disciplina]	Aprendizagem Baseada em Projetos/Problemas; Sala de aula invertida; <i>Team Based Learning</i>		
Modelar_3	compreender fenômenos [contexto da disciplina] relacionados a [conteúdo ou assunto da disciplina]			
Modelar_4	modelar [conteúdo da disciplina] e com isso prever resultados destes sistemas			
Produzir_1	identificar problemas relevantes [relacionados ao conteúdo da disciplina]	Sala de aula invertida; <i>in-class exercises teams</i> ; OPM	Rubricas analíticas específicas e gerais e/ou holística, listas de exercícios, provas, apresentações orais, portfólios	Autoavaliação, rubricas holísticas, avaliação por pares, observação, entrevista/roda de conversa
Produzir_2	planejar e conceber soluções [conteúdo ou	Aprendizagem Baseada em Projetos/Problemas;		

Quadro 7.2: Exemplo de aplicação de Metodologias Ativas para desenvolvimento das competências técnicas do curso de Engenharia Civil da UFSCar

Competência Específica	Exemplos de RAE	Metodologia ativa		
	Os estudantes de engenharia civil serão capazes de:	Atividades próprias de	Avaliação Somativa	Avaliação Formativa
	assunto] adequados para encaminhar a solução destes problemas [na situação-problema propostas na disciplina]	Sala de aula invertida; <i>Team Based Learning</i>	(para projetos e/ou produtos - vídeos, infográficos, mapas mentais etc.)	
Produzir_3	avaliar o impacto potencial ou real de novas propostas por eles apresentadas considerando os aspectos técnico-científicos, éticos e políticos			
Produzir_4	relatar , justificar e representar tecnicamente as soluções/projeto por eles produzidos			
Gerenciar_1	dominar ferramentas e processos de análise de viabilidade, planejamento e gestão dentro do contexto da disciplina	Sala de aula invertida; <i>in-class exercises teams</i> ; OPM	Provas/ Lista de Exercícios, rubricas analíticas específicas	
Gerenciar_2	compreender e articular os processos envolvidos no desenvolvimento das soluções [conteúdo ou assunto] com implicações multidisciplinares na situação-problema proposta na disciplina	Aprendizagem Baseada em Projetos/Problemas; Sala de aula invertida; <i>Team Based Learning</i>	Rubricas analíticas específicas e gerais e/ou holística, listas de exercícios, provas, apresentações orais, portfólios (para projetos e/ou produtos - vídeos, infográficos, mapas mentais, experimentos, esquemas etc.)	Autoavaliação, rubricas holísticas, avaliação por pares, observação, entrevista/roda de conversa
Gerenciar_3	gerenciar intervenções [conteúdo ou assunto] com domínio dos materiais, técnicas e processos utilizados na implantação das soluções de			

Quadro 7.2: Exemplo de aplicação de Metodologias Ativas para desenvolvimento das competências técnicas do curso de Engenharia Civil da UFSCar

Competência Específica	Exemplos de RAE	Metodologia ativa		
	Os estudantes de engenharia civil serão capazes de:	Atividades próprias de	Avaliação Somativa	Avaliação Formativa
	engenharia na situação-problema proposta na disciplina			
Gerenciar_4	analisar os impactos decorrentes da implantação e utilização das soluções desenvolvida na situação-problema proposta na disciplina			

Quadro 7.3: Exemplo de aplicação de Metodologias Ativas para desenvolvimento das competências pessoais do curso de Engenharia Civil da UFSCar

Competência Específica	Exemplos de RAE	Metodologia ativa		
	Os estudantes de engenharia civil serão capazes de:	Atividades próprias de	Avaliação Somativa	Avaliação Formativa
Pautar_1	conhecer/respeitar os direitos individuais e coletivos na sua diversidade nas situações previstas na disciplina	<i>Team Based Learning</i> ; Dinâmicas de Interação e desenvolvimento de habilidades socioemocionais; Atividades <i>hands on</i>	Rubricas analíticas específicas e gerais e/ou holística, listas de exercícios, provas, apresentações orais, portfólios	
Pautar_2	compreender a legislação pertinente à área de atuação e correlatas no contexto da disciplina			
Pautar_3	atuar com ética e responsabilidade conforme legislação aplicável, nas situações previstas na disciplina			
Aprender_1	interagir com fontes diretas, pela observação e coleta de dados, em situações “naturais” e experimentais relativas ao [conteúdo ou assunto]	Aprendizagem Baseada em Projetos/Problemas; Sala de aula invertida; <i>Team Based Learning</i> ; Dinâmicas de Interação e desenvolvimento de habilidades socioemocionais; Atividades <i>hands on</i>	Rubricas analíticas específicas e gerais e/ou holística, listas de exercícios, provas, apresentações orais, portfólios (para projetos e/ou produtos - vídeos, infográficos, mapas mentais,	Autoavaliação, rubricas holísticas, avaliação por pares, observação, entrevista/roda de conversa
Aprender_2	interagir com fontes indiretas, pela leitura e compreensão de diversos meios de comunicação, relativas ao			

Quadro 7.3: Exemplo de aplicação de Metodologias Ativas para desenvolvimento das competências pessoais do curso de Engenharia Civil da UFSCar

Competência Específica	Exemplos de RAE	Metodologia ativa		
	Os estudantes de engenharia civil serão capazes de:	Atividades próprias de	Avaliação Somativa	Avaliação Formativa
	[conteúdo ou assunto]		experimentos, esquemas etc.)	
Aprender_3	compreender causa/efeito dos fenômenos físicos e sociais a partir das fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações, nas situações propostas na disciplina			
Adaptar-se_1	identificar situações geradoras de estresse, nas situações previstas na disciplina	Aprendizagem Baseada em Projetos/Problemas; Sala de aula invertida; <i>Team Based Learning</i> ; Dinâmicas de Interação e desenvolvimento de habilidades socioemocionais; Atividades <i>hands on</i>	Rubricas analíticas específicas e gerais e/ou holística, listas de exercícios, provas, apresentações orais, portfólios (para projetos e/ou produtos - vídeos, infográficos, mapas mentais, experimentos, esquemas etc.)	Autoavaliação, rubricas holísticas, avaliação por pares, observação, entrevista/roda de conversa
Adaptar-se_2	agir em situações estressantes com inteligência emocional e adaptabilidade, reconhecendo as potencialidades e limites envolvidos em cada contexto, nas situações de interação previstas na disciplina			

Quadro 7.4: Exemplo de aplicação de Metodologias Ativas para desenvolvimento das competências interpessoais do curso de Engenharia Civil da UFSCar

Competência Específica	Exemplos de RAE	Metodologia ativa		
	Os estudantes de engenharia civil serão capazes de:	Atividades próprias de	Avaliação Somativa	Avaliação Formativa
Comunicar_1	dominar métodos (ou estratégias ou tecnologias) de escrita acadêmica/técnica no contexto da disciplina	Sala de aula invertida; OPM; Dinâmicas de Interação e desenvolvimento de habilidades socioemocionais; Atividades <i>hands on</i>	Rubricas analíticas específicas e gerais e/ou holística, listas de exercícios, provas, apresentações orais, portfólios (para projetos e/ou produtos - vídeos, infográficos, mapas mentais,	Autoavaliação, rubricas holísticas, avaliação por pares, observação, entrevista/roda de conversa
Comunicar_2	dominar métodos (ou estratégias ou tecnologias) de comunicação oral, em atividades propostas na disciplina			

Quadro 7.4: Exemplo de aplicação de Metodologias Ativas para desenvolvimento das competências interpessoais do curso de Engenharia Civil da UFSCar

Competência Específica	Exemplos de RAE	Metodologia ativa		
	Os estudantes de engenharia civil serão capazes de:	Atividades próprias de	Avaliação Somativa	Avaliação Formativa
Comunicar_3	dominar métodos (ou estratégias ou tecnologias) e ferramentas de representação gráfica nas atividades propostas na disciplina		experimentos, esquemas etc.)	
Comunicar_4	apresentar as soluções em linguagem adequada ao público-alvo transformando as soluções em produtos, nas situações de interação em grupo/público propostas pela disciplina			
Colaborar_1	dominar técnicas e ferramentas que facilitem o trabalho colaborativo em equipe no contexto da disciplina	Dinâmicas de Interação e desenvolvimento de habilidades socioemocionais		Autoavaliação
Colaborar_2	desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções relativas ao [conteúdo] nas situações propostas na disciplina	<i>Team Based Learning</i> Dinâmicas de Interação e desenvolvimento de habilidades socioemocionais; Atividades <i>hands on</i>	Rubricas analíticas específicas e gerais e/ou holística, listas de exercícios, provas, apresentações orais, portfólios (para projetos e/ou produtos - vídeos, infográficos, mapas mentais)	Autoavaliação, rubricas holísticas, avaliação por pares, observação, entrevista/roda de conversa
Colaborar_3	realizar e delegar atividades dentro da equipe por meio do compartilhamento respeitoso de ideias na busca de consenso, nas situações de interação em grupo previstas na disciplina			

8 PROGRAMA DE ACOLHIMENTO - NIVELAMENTO – ACOMPANHAMENTO: ACIEPE “ACOLHE CIVIL”

8.1 Definições

Com base no Art. 7º da Resolução nº 2, de 24/04/2019, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do Curso de Graduação em Engenharia, o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) “deve prever os sistemas de acolhimento e nivelamento, visando à diminuição da retenção e da evasão”, de acordo com o perfil de seus ingressantes (Brasil, 2019, p. 4).

Entende-se o “nivelamento” como um recurso a ser empregado para a identificação de vulnerabilidades a serem superadas no processo de formação dos estudantes. Embora tenha sido mantido o termo, conforme empregado no Art. 7º da Resolução que instituiu as DCNs, atribui-se a ele uma abrangência ampliada que reconhece a diversidade do corpo discente e o potencial da dinâmica plural e transformadora a que são submetidos ao longo da trajetória de curso.

8.2 Integração de Ações

O programa de acolhimento e de nivelamento deve considerar as necessidades de apoio e de conhecimentos básicos que são pré-requisitos para o ingresso nas atividades do curso de graduação em Engenharia, contemplando preparações psicopedagógicas e pedagógicas necessárias ao acompanhamento dessas atividades, conjugadas às orientações que melhorem as condições de permanência no ambiente de educação superior. Portanto, aos entendimentos de acolhimento e nivelamento, necessários na fase de ingresso, agrega-se o acompanhamento ao longo do curso. Tais correlações podem ser ilustradas na Figura 8.1.

Figura 8.1: Correlações entre Acolhimento, Nivelamento e Acompanhamento



Fonte: Autores (2024)

Desse modo, com base nas DCNs e pareceres do Conselho Nacional de Educação (CNE), os programas de acolhimento e nivelamento devem ser integrados ao programa de acompanhamento, ao longo do curso, ao desenvolvimento de competências e à utilização de estratégias e métodos de aprendizagem ativa. Esses programas integrados partem do pressuposto do reconhecimento da heterogeneidade dos ingressantes, destacando-se a importância dos diferentes grupos e agremiações estudantis, na ampliação do engajamento.

8.3 Desenvolvimento de Competências

As competências a serem trabalhadas nos Programas de Acolhimento, Nivelamento e Acompanhamento, devem se basear nas competências específicas propostas para o âmbito do Curso de Engenharia Civil, conforme Quadro 8.1.

Quadro 8.1: Programas, Competências e Ações/Atividades do curso de Engenharia Civil da UFSCar

Programa	Competências	Ações/Atividades
Acolhimento	CE_Adaptar-se	Desenvolver o senso de pertencimento e criação de novos referenciais
	CE_Comunicar	Participar de interlocuções e interações em diferentes contextos, promovendo a escuta ativa e a comunicação não violenta
	CE_Colaborar	Contribuir de forma proativa nas concepções e execuções das atividades programadas
Nivelamento	CE_Modelar	Dominar as ferramentas necessárias para um percurso acadêmico capaz de superar barreiras pedagógicas, de comunicação e atitudinais (Tutorias, PAAEG, ProEstudo, outros)
	CE_Aprender	Participar de atividades que contribuam para a recepção, a retenção, a aplicação e a criação de conhecimentos com desdobramentos em ações e atitudes (Tutorias, PAAEG, ProEstudo, outros)

Quadro 8.1: Programas, Competências e Ações/Atividades do curso de Engenharia Civil da UFSCar

Programa	Competências	Ações/Atividades
	CE_Adaptar-se	Desenvolver capacidades de percepção de suas próprias vulnerabilidades, buscando recursos disponíveis de superação em contextos adversos
Acompanhamento	CE_Aprender	Participar de atividades que contribuam para a recepção, a retenção, a aplicação e a criação de conhecimentos com desdobramentos em ações e atitudes
	CE_Adaptar-se	Manter atenção às suas próprias vulnerabilidades, buscando recursos disponíveis de superação em contextos adversos (estresse, tensão, ansiedade, outros)
	CE_Comunicar	Participar de interlocuções e interações em diferentes contextos, promovendo a escuta ativa e a comunicação não violenta

Nota: PAAEG - Programa de Apoio Acadêmico aos Estudantes de Graduação da UFSCar; ProEstudo - Programa de Capacitação Discente para o Estudo da UFSCar

8.4 Histórico e Diretrizes

Em março de 2021, teve início, no curso de Engenharia Civil da UFSCar, um projeto pioneiro na construção conjunta de um modelo próprio para um Projeto de Acolhimento, denominado “Acolhe Civil”, reunindo um conjunto de docentes e estudantes veteranos participantes de sua formulação prévia. Em plena pandemia do Coronavírus (Covid-19), a concepção de um projeto de acolhimento dos ingressantes se tornou ainda mais relevante, pelas exigências de distanciamento e isolamento social. Nesse contexto, as práticas iniciais se basearam em atividades de interação por meio de recursos do modo ENPE – Ensino Não Presencial Emergencial.

Os estudantes veteranos integrantes do projeto são participantes de grupos e organizações estudantis, tais como do Programa de Educação Tutorial do curso de Engenharia Civil (PET Civil); da Comissão Organizadora da Semana de Engenharia Civil da UFSCar (SECiv); do Centro Acadêmico da Engenharia Civil (CACiv); da Comissão de Apadrinhamento e da Empresa Júnior (EDIFICAR Jr.), formada e gerida por estudantes, sem fins lucrativos, que interage com a sociedade por meio da educação empreendedora nas soluções de engenharia.

Ao longo do processo de concepção e implantação, o projeto tem sido adaptado aos diferentes contextos decorrentes da pandemia, adequando-se às atividades remotas e presenciais. Algumas diretrizes foram fundamentais para a concepção das ações e o desenvolvimento das práticas do “Acolhe Civil” e outras podem ser adicionadas para que haja maior aderência às novas DCNs para as Engenharias. Desse modo, as seguintes diretrizes conjugam as bases das ações que já foram implementadas na experiência do “Acolhe Civil”, mas, também, orientam ações que, futuramente, possam contribuir na implantação de um sistema articulado que integre as ações de acolhimento, nivelamento e acompanhamento:

- Estímulo ao senso de pertencimento;
- Busca da criação de referências;

- Estabelecimento de círculos de confiança;
- Busca de inspirações e aprimoramentos à luz de iniciativas semelhantes;
- Promoção de gestão compartilhada entre estudantes e docentes;
- Promoção da continuidade e rotatividade participativa em que ingressantes acolhidos se tornem futuros acolhedores;
- Integração das ações de acolhimento, nivelamento, aprendizagens ativas e competências desejadas;
- Continuidade nas ações de acolhimento e de nivelamento, por meio do acompanhamento, com adequação aos diferentes contextos ao longo da trajetória discente no curso; e
- Programar ações e atividades de acordo com a fase de ingresso (mais frequente) e fases posteriores (mais esporádicas), conforme ilustrado no Quadro 8.2.

Quadro 8.2: Correlação de perfil, etapa e frequência de ações

Perfil	Etapa	Frequência das Ações
Ingressantes	Acolhimento	Atividades ao longo do semestre de ingresso
	Nivelamento	Tutorias de suporte às disciplinas básicas de maior retenção no início do curso
Veteranos	Acompanhamento	Atividades semestrais de compartilhamento, apoio e acompanhamento
		Tutorias de suporte às disciplinas de maior retenção ao longo do curso

Tais diretrizes são a base para a formulação das estratégias e ações que devem presidir o tripé configurado no Programa de Acolhimento, de Nivelamento e de Acompanhamento. A implantação integrada dessas iniciativas deve se articular a projetos semelhantes na escala institucional da Universidade, bem como se viabilizar por meio de um colegiado, paritário e rotativo, que faça a gestão de suas atividades e ações, conforme abordado no próximo tópico.

8.5 Ações Complementares de Integração e Gestão

Como parte do Programa de Acolhimento, Nivelamento e Acompanhamento, deve-se promover a criação de um mecanismo de identificação de casos que demandem prioridade no suporte pedagógico ou psicopedagógico, no sentido de prevenir e apoiar, de forma mais assertiva, as situações de vulnerabilidade. Os indicadores dos casos a serem contemplados com tais cuidados podem ser formulados a partir de um banco de dados que articule informações provenientes de reprovações, de uso do Processo de Avaliação Complementar (PAC) e do Índice de Desempate em Inscrição de Disciplina (IDID), dentre outros.

As iniciativas e projetos desse Programa associado ao curso de Engenharia Civil devem se integrar, também, ao apoio institucional complementar do ProEstudo (Programa de Capacitação Discente para o Estudo), e do PAAEG (Programa de Atendimento Acadêmico

aos Estudantes de Graduação), vinculados à Pró-Reitoria de Graduação (ProGrad) e demais programas que tenham como foco os alunos ingressantes, ou veteranos, e as disciplinas com alto índice de reprovação. O objetivo de tais programas de estudo assistidos por tutores é diminuir os índices de retenção e evasão nos cursos de graduação da UFSCar.

O projeto, a gestão e a aplicação integrada desse Programa deverá ser objeto de uma comissão específica a ser composta por membros docentes e discentes. Os primeiros deverão pertencer ao Curso de Engenharia Civil, representando, sempre que possível, cada uma das áreas de conhecimento da Graduação em Engenharia Civil, assim como os membros discentes deverão ser integrantes do Curso de Engenharia Civil da UFSCar.

São atribuições da Comissão do Programa de Acolhimento, Nivelamento e Acompanhamento:

- 1) Indicar uma dupla coordenação, composta por um docente e um discente para a Coordenadoria da Comissão do Programa de Acolhimento, Nivelamento e Acompanhamento, dentre os membros desta Comissão;
- 2) A Comissão deverá ser subdividida em duas Seções, com representantes paritários que atuarão de forma integrada e com focos específicos: a Seção do Programa de Acolhimento, o “Acolhe Civil”, já existente, e a Seção do Programa de Nivelamento, ambas atreladas a um Programa de Acompanhamento de suas ações;
- 3) Elaborar uma agenda integrada de acolhimento, nivelamento e acompanhamento, com atuação nas diferentes etapas do Programa, para ingressantes e veteranos, bem como sua frequência ao longo do período considerado;
- 4) Definir procedimentos de avaliação das ações e atividades realizadas, identificando os pontos de ajustes e os aprimoramentos necessários no desenvolvimento e na continuidade do Programa;
- 5) Convocar, sempre que for necessário, reuniões com demais membros do corpo docente ou discente;
- 6) Rever as diretrizes pré-estabelecidas na perspectiva de atualização e adaptação a novos contextos;
- 7) Apresentar, anualmente, ao Conselho de Curso de Engenharia Civil, relatos sobre o desenvolvimento das ações e atividades programadas; e
- 8) Analisar e deliberar sobre casos específicos ou omissos.

A Coordenação de Curso de Engenharia Civil, por meio de seu Conselho de Curso, é responsável por estabelecer normas específicas de funcionamento e definir e nomear essa Comissão específica destinada a gerir o Programa de Acolhimento, Nivelamento e Acompanhamento. Faz parte do escopo dessas definições estabelecer o número de representantes e o mandato de seus membros, observando a composição paritária entre o corpo docente e discente.

9 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A Resolução CNE/CES nº 2 de 24/04/2019, no seu Artigo 6º, estabelece que “O curso de graduação em Engenharia deve possuir Projeto Pedagógico do Curso (PPC) que contemple o conjunto das atividades de aprendizagem e assegure o desenvolvimento das competências, estabelecidas no perfil do egresso.” No seu Artigo 9º, estabelece que “Todo curso de graduação em Engenharia deve conter, em seu Projeto Pedagógico de Curso, os conteúdos básicos, profissionais e específicos, que estejam diretamente relacionados com as competências que se propõe a desenvolver. A forma de se trabalhar esses conteúdos deve ser proposta e justificada no próprio Projeto Pedagógico do Curso.” No Curso de Engenharia Civil, estes núcleos estão presentes de forma integrada e separados em Núcleo Básico, Núcleo de Formação Profissionalizante e Núcleo de formação Específica.

Além do atendimento a legislação com o **NÚCLEO BÁSICO, NÚCLEO DE FORMAÇÃO PROFISSIONALIZANTE e NÚCLEO DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA**, a organização curricular teve como pressuposto uma construção lógica que leva em conta o equilíbrio entre teoria e prática dentro de cada disciplina e estabelecendo relações entre elas, conforme preconiza o parágrafo segundo do Artigo 6º da Resolução CNE/CES nº 2. Para isso, em algumas situações não há distinção clara entre os núcleos. Ou seja, conceitos e conteúdo do núcleo básico podem estar presentes de forma integrada em disciplinas do núcleo profissionalizante e/ou específico.

Além disso, a consolidação da formação do estudante é promovida pela realização de estágio curricular supervisionado e pelo desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso que constitui o **NÚCLEO DE CONSOLIDAÇÃO DA FORMAÇÃO**.

As atividades complementares de extensão oportunizam a formação humanística e cidadã promovendo a interação do estudante com a comunidade interna e externa. São curricularizadas as horas de atividades complementares de extensão, atendendo à Resolução MEC/CNE/CES Nº 7/2018, sendo obrigatório o cumprimento de 10% do total da carga horária curricular em atividades de extensão.

Enquanto o conjunto de disciplinas optativas que constituem o **NÚCLEO DE APROFUNDAMENTO** oferecem ao estudante uma formação mais aprofundada ou especializada em áreas da Engenharia Civil e um aprofundamento na formação humanística, social e cidadã.

Conforme parágrafo 1º do Artigo 9º da Resolução CNE/CES nº 2, “Todas as habilitações do curso de Engenharia devem contemplar os seguintes conteúdos básicos, dentre outros: Administração e Economia; Algoritmos e Programação; Ciência dos Materiais; Ciências do Ambiente; Eletricidade; Estatística. Expressão Gráfica; Fenômenos de Transporte; Física; Informática; Matemática; Mecânica dos Sólidos; Metodologia Científica e Tecnológica; e Química.” Desde o PPC 2019 e mantido no PPC 2025, os conteúdos de administração,

economia, humanidades e ciências sociais estão inseridos em disciplinas dos núcleos de formação básica, de formação profissionalizante e de formação específica.

9.1 Atividades curriculares correspondentes a cada núcleo

Neste item detalham-se as atividades curriculares de cada núcleo de formação bem como as interações entre os diferentes núcleos.

9.1.1 Atividades curriculares do núcleo básico

A Tabela 9.1 apresenta as atividades curriculares do núcleo básico de formação

Tabela 9.1: Atividades curriculares do núcleo básico de formação			
Primeiro período		Segundo período	
Disciplinas	Carga horária total	Disciplinas	Carga horária total
Cálculo 1	60	Cálculo 2	60
Desenho aplicado à Engenharia Civil	60	Estática	60
Engenharia Civil e meio ambiente	30	Física 1	60
Geometria analítica	60	Estatística básica	60
Introdução à Engenharia Civil	60	Química experimental geral	60
Programação e algoritmos 1	60		
Método científico e produção de texto técnico	30		
ACIPE Acolhe Civil e Introdução a Ações Extensionistas	60		
Total	420	Total	300
Terceiro período		Quarto período	
Disciplinas	Carga horária total	Disciplinas	Carga horária total
Física 2	30	Física 3	60
Cálculo 3	60	Física experimental B	60
Fenômenos de transporte 4	60	Mecânica dos sólidos para Engenharia Civil 2	60
Mecânica dos sólidos para Engenharia Civil 1	60		
Total	210	Total	180
Quinto período		Sexto período	
Disciplinas	Carga horária total	Disciplinas	Carga horária total
Cálculo numérico	60	Análise de investimentos no mercado da construção civil	60
Total	60	Total	60

A Tabela 9.2, a Tabela 9.3 e a Tabela 9.4 apresentam, respectivamente, o conjunto de disciplinas obrigatórias que contemplam os conteúdos de administração e economia, humanidades, ciências sociais e cidadania, e ciência e tecnologia dos materiais que segundo a Resolução CNE/CES nº 11/2002 são classificados como conteúdo de formação básica. No entanto, neste projeto pedagógico estes conteúdos permeiam, se integram e interagem com

a formação profissionalizante e com a formação específica. Esta foi uma estratégia utilizada para aproximar e integrar teoria e prática na Engenharia Civil, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais eficiente.

Tabela 9.2: Conteúdos de administração e economia no núcleo de formação básica

Conteúdo	Disciplina	Carga horária (h) total Disciplina	Carga horária (h) conteúdo básico
Administração	Administração na Construção Civil	60	10
Economia	Racionalização Construtiva	60	20
Carga horária total do conteúdo básico			30

Tabela 9.3: Conteúdos de humanidades, ciências sociais e cidadania no núcleo de formação básica

Conteúdo	Disciplina	Carga horária (h) total disciplina	Carga horária (h) conteúdo básico
Sociologia	Administração na Construção Civil	60	10
	Introdução à Engenharia Civil	60	5
Direito legislação urbana e trabalhista	Engenharia Civil e Meio Ambiente	30	5
	Gerenciamento de Obras	60	5
	Urbanismo e Infraestrutura Urbana	60	20
	Administração na Construção Civil	60	5
	Gerenciamento de Obras	60	5
Carga horária total do conteúdo básico			55

Tabela 9.4: Conteúdos de ciência e tecnologia dos materiais no núcleo de formação básica

Conteúdo	Disciplina	Carga horária (h) total disciplina	Carga horária (h) conteúdo básico
Ciência e Tecnologia dos Materiais	Materiais e Tecnologia de Construções 1	60	20
Carga horária total do conteúdo básico			20

As disciplinas apresentadas na Tabela 9.2, na Tabela 9.3 e na Tabela 9.4 são de conteúdo predominantemente profissionalizante, mas que contemplam de forma integrada conteúdos classificados como do núcleo básico, conforme resolução CNE/CES 11 de 2002 e mantidas nas novas diretrizes curriculares de 2019. Nas tabelas supracitadas foram destacadas em cada disciplina a carga horária relativa aos conteúdos básicos, a fim de demonstrar o atendimento desta resolução, no que se refere à existência do conteúdo específico.

9.1.2 Atividades curriculares do núcleo profissionalizante

A Tabela 9.5 apresenta as atividades curriculares do núcleo de formação profissionalizante.

Tabela 9.5: Atividades curriculares do núcleo de formação profissionalizante

Primeiro período		Segundo período	
Disciplina	Carga horária total	Disciplina	Carga horária total
Introdução à Engenharia Civil	60	Materiais e tecnologia de construções 1	60
		Topografia	60
Total	60	Total	120
Terceiro período		Quarto período	
Disciplina	Carga horária total	Disciplina	Carga horária total
Geologia de engenharia	60	Materiais e tecnologia de construções 3	60
Introdução aos sistemas de transportes	60	Hidráulica dos Condutos Forçados	60
Materiais e tecnologia de construções 2	60		
Total	180	Total	120
Quinto período		Sexto período	
Disciplina	Carga horária total	Disciplina	Carga horária total
Análise estrutural 1	60	Administração na construção civil	60
Hidráulica dos Condutos Livres	60	Análise estrutural 2	60
Mecânica dos solos 1	60	Hidrologia	60
Planejamento e controle de obras	60	Mecânica dos solos 2	60
Total	240	Total	240

9.1.3 Atividades curriculares do núcleo específico

A Tabela 9.6 apresenta as atividades curriculares do núcleo de formação específica.

Tabela 9.6: Atividades curriculares do núcleo de formação específica

Quarto período		Quinto período	
Disciplina	Carga horária total	Disciplina	Carga horária total
Urbanismo e infraestrutura urbana	60	Projeto de edificações	60
Modelagem da informação da construção	60	Projeto geométrico de rodovias	60
Total	120	Total	120
Sexto período		Sétimo período	
Disciplina	Carga horária total	Disciplina	Carga horária total
Estruturas de concreto 1	60	Estruturas de aço 1	60
Pavimentação	60	Estruturas de concreto 2	60
Sistemas prediais de eletricidade	30	Fundações	60
		Orçamento na construção civil	30
		Planejamento de transporte	60
		Sistema de Abastecimento de Água	60
		Sistemas prediais hidráulicos e sanitários	60
Total	150	Total	390
Oitavo período		Nono período	
Disciplina	Carga horária total	Disciplina	Carga horária total
Engenharia de tráfego	60	Gerência de pavimentos	30
Estruturas de aço 2	60	Gerenciamento de obras	60

Tabela 9.6: Atividades curriculares do núcleo de formação específica

Estruturas de concreto pré-moldado 1	30	Infraestrutura ferroviária	30
Obras de terra	60	Manejo de águas pluviais	30
Racionalização construtiva	30	Manejo de resíduos sólidos	30
Sistema de esgotamento sanitário	60		
Sistemas de prevenção e combate ao incêndio	30		
Total	330	Total	180

9.1.4 Atividades curriculares do núcleo de consolidação da formação

A Tabela 9.7 apresenta as atividades curriculares do núcleo de consolidação da formação.

Tabela 9.7: Atividades curriculares do núcleo de consolidação da formação

Oitavo período		Nono período	
Disciplina	Carga horária total	Disciplina	Carga horária total
Projeto de Graduação Integrado 1	30	Projeto de Graduação Integrado 2	30
Total	30	Total	30
Décimo período			
Disciplina	Carga horária total		
Projeto de Graduação Integrado 3	60		
Estágio supervisionado	160		
Total	220		

9.1.5 Atividades curriculares do núcleo de aprofundamento da formação

Este núcleo é composto por disciplinas optativas distribuídas nas áreas de conhecimento da Engenharia Civil, detalhadas da Tabela 9.8 até a Tabela 9.13, além de disciplinas optativas, apresentadas na Tabela 9.14, que possibilitam a complementação da formação dos estudantes na área de humanidades. Desta forma este projeto pedagógico permite a formação de um egresso com formação técnica sólida e moderna aliada a uma formação humana e cidadã. Há um total de 54 disciplinas optativas distribuídas nas áreas de conhecimento da Engenharia Civil, perfazendo uma carga horária total de 2280 h, dessas, destaca-se que 480 h são horas de extensão distribuídas em diferentes áreas e disciplinas.

Tabela 9.8: Conjunto de disciplinas optativas da Área de Arquitetura Urbanismo

Área de Arquitetura e Urbanismo							
Disciplina	Requisito	Carga horária				Período	
		Total	Teor.	Prát.	Ext.		
Geoprocessamento	Desenho Aplicado à Engenharia Civil E Programação e algoritmos 1	60	20	20	20	4	

Tabela 9.8: Conjunto de disciplinas optativas da Área de Arquitetura Urbanismo

Área de Arquitetura e Urbanismo						
Disciplina	Requisito	Carga horária				Período
		Total	Teor.	Prát.	Ext.	
Tecnologias em empreendimentos habitacionais	Materiais e Tecnologia de Construções 2	30	30	0	0	4
Desempenho térmico, acústico e lumínico das edificações	-	60	20	20	20	5
Modelagem da informação (BIM) no ciclo de vida do ambiente construído	Modelagem da Informação da Construção	60	20	20	20	5
Gestão e engenharia do ciclo de vida do ambiente construído	Engenharia Civil e Meio Ambiente	60	20	20	20	5
Gestão do espaço urbano	Urbanismo e Infraestrutura Urbana	30	30	0	0	6
Sistemas urbanos sustentáveis	Engenharia Civil e Meio Ambiente E Urbanismo e Infraestrutura Urbana	60	20	20	20	6
Total de carga horária de extensão					100	

Tabela 9.9: Conjunto de disciplinas optativas da Área de Construção Civil

Área de Construção civil						
Disciplina	Requisito	Carga horária				Período
		Total	Teor.	Prát.	Ext.	
Construções e tecnologia de madeira	Materiais e Tecnologia de Construções 1 E Materiais e Tecnologia de Construções 2 E Materiais e Tecnologia de Construções 3	30	30	0	0	5
Ergonomia aplicada à construção civil	Materiais e Tecnologia de Construções 1 E Materiais e Tecnologia de Construções 2 E Materiais e Tecnologia de Construções 3	30	30	0	0	5
Desempenho de sistemas construtivos	Materiais e Tecnologia de Construções 3	60	60	0	0	5
Gestão de equipamentos na construção civil	Planejamento e Controle de Obras	30	20	0	10	6
Planejamento com aplicativo	Planejamento e Controle de Obras	30	10	10	10	6
Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas	Física 3 E Física Experimental B E Projeto de Edificações.	30	10	10	10	7
Auditoria energética em edifícios	Projeto de Edificações E Sistemas Prediais de Eletricidade	30	20	0	10	7
Manifestações patológicas em construções	Materiais e Tecnologia de Construções 1 E Materiais e Tecnologia de Construções 2 E Materiais e Tecnologia de Construções 3 E Estruturas de Concreto 1	30	30	0	10	7
Gestão do processo de projeto de edificações	Projeto de Edificações E Administração da Construção Civil	30	10	10	10	7
Alternativas de uso da água em edificações	Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários	30	30	0	0	8

Tabela 9.9: Conjunto de disciplinas optativas da Área de Construção Civil

Área de Construção civil						
Disciplina	Requisito	Carga horária				Período
		Total	Teor.	Prát.	Ext.	
Gestão da qualidade na construção civil	Análise de Investimentos no Mercado da Construção Civil	30	10	10	10	8
Viabilidade de empreendimentos e incorporações imobiliárias	Análise de Investimentos no Mercado da Construção Civil	30	10	10	10	8
Noções de contabilidade na construção civil	Orçamento na Construção Civil	30	30	0	0	9
Projeto do canteiro	Gerenciamento de Obras	30	10	10	10	10
Empreendedorismo na construção civil	Racionalização Construtiva e Análise de Investimentos na Construção Civil	60	30	15	15	10
Total de carga horária de extensão					105	

Tabela 9.10: Conjunto de disciplinas optativas da Área de Estruturas

Área de Estruturas						
Disciplina	Requisito	Carga horária				Período
		Total	Teor.	Prát.	Ext.	
Estruturas em <i>wood frame</i>	Mecânica dos sólidos para Engenharia Civil 2	60	60	0	0	7
Estruturas de concreto 3	Estruturas de Concreto 1 E Estruturas de Concreto 2	30	30	0	0	8
Estruturas em concreto protendido	Estruturas de Concreto 1 E Estruturas de Concreto 2	30	30	0	0	8
Reforço de estruturas de concreto	Estruturas de concreto 2	30	26	4	0	8
Alvenaria estrutural	Estruturas de Concreto 1	60	48	12	0	8
Projeto estrutural	Estruturas de Aço 1; Estruturas de Concreto 1; Estruturas de Concreto 2	60	10	0	50	8
Sustentabilidade nos projetos estruturais	Estruturas de Aço 1; Estruturas de Concreto 1	60	60	0	0	8
Estruturas de concreto 4	Estruturas de Concreto 1 E Estruturas de Concreto 2	30	30	0	0	9
Estruturas de concreto pré-moldado 2	Estruturas de concreto pré-moldado 1	60	40	10	10	9
Estruturas de pontes	Estruturas de Concreto 2 E Estruturas de Aço 1	60	60	0	0	9
Estruturas em <i>steel frame</i>	Mecânica dos sólidos para engenharia Civil 2	60	60	0	0	9
Total de carga horária de extensão					60	

Tabela 9.11: Conjunto de disciplinas optativas da Área de Geotecnia

Área de Geotecnia						
Disciplina	Requisito	Carga horária				Período
		Total	Teor.	Prát.	Ext.	
Águas subterrâneas	Geologia de Engenharia	60	30	0	30	4
Ensaio complementares em Geologia de Engenharia	Geologia de Engenharia	30	15	0	15	4
Melhoramento e reforço de solos	Mecânica dos solos 2	30	30	0	0	7
Geossintéticos aplicados na Engenharia Civil	Mecânica dos Solos 2	30	15	15	0	8

Tabela 9.11: Conjunto de disciplinas optativas da Área de Geotecnia

Área de Geotecnia						
Disciplina	Requisito	Carga horária				Período
		Total	Teor.	Prát.	Ext.	
Projeto geotécnico de aterros sanitários	Mecânica dos Solos 2	30	30	0	0	8
Tópicos especiais de Fundações	Fundações	30	30	0	0	8
Total de carga horária de extensão					45	

Tabela 9.12: Conjunto de disciplinas optativas da Área de Hidráulica e Saneamento

Área de Hidráulica e Saneamento						
Disciplina	Requisito	Carga horária				Período
		Total	Teór.	Prát.	Ext.	
Práticas laboratoriais em saneamento	Química Experimental Geral	30	10	20	0	5
Gestão ambiental urbana - Diagnósticos e Prognósticos	Urbanismo e infraestrutura urbana	60	10	0	50	6
Tratamento de águas para abastecimento	Hidráulica dos Condutos Forçados	30	20	10	0	8
Tratamento de esgoto sanitário	Hidráulica dos condutos livres	60	52	8	0	8
Perdas em sistemas de abastecimento de água	Hidráulica dos Condutos Forçados	30	10	0	20	8
Tratamento de resíduos sólidos	Química Experimental Geral	30	26	4	0	8
Gestão de recursos hídricos	Hidrologia	30	10	0	20	9
Softwares Aplicados ao Saneamento	Sistema de Abastecimento de Água	60	10	0	50	9
Total de carga horária de extensão					140	

Tabela 9.13: Conjunto de disciplinas optativas da Área de Transportes

Área de Transportes						
Disciplina	Requisito	Carga horária				Período
		Total	Teor.	Prát.	Ext.	
Monitoramento de estruturas	Topografia	60	0	0	60	4
Drenagem de Pavimentos	Projeto geométrico de rodovias	30	25	5	0	6
Logística	(Introdução aos Sistemas de Transportes OU 12117-7 Transportes) E Planejamento de Transporte	30	15	15	0	8
Aeroportos, Portos e Vias Navegáveis	Introdução aos Sistemas de Transportes E Pavimentação	60	30	30	0	7
SIG Aplicado aos Transportes	Introdução aos Sistemas de Transportes	60	30	30	0	7
Transporte Público Urbano	(Introdução aos Sistemas de Transportes OU 12117-7 Transportes) E Planejamento de Transporte	30	26	4	0	8
Utilização de Geossintéticos em Pavimentos	Pavimentação	30	25	5	0	7
Movimento de terra	Projeto Geométrico de Rodovias E Pavimentação	30	26	4	0	8
Segurança viária	(Introdução aos Sistemas de Transportes OU 12117-7 Transportes) E Engenharia de Tráfego	30	22	8	0	8

Tabela 9.13: Conjunto de disciplinas optativas da Área de Transportes

Área de Transportes						
Disciplina	Requisito	Carga horária				Período
		Total	Teor.	Prát.	Ext.	
Avaliação de Projetos de Transportes	Planejamento de Transporte	30	15	15	0	8
Planejamento de Vias Urbanas	Planejamento de Transporte Engenharia de Tráfego	E 30	15	15	0	9
Total de carga horária de extensão					60	

Tabela 9.14: Disciplinas optativas livres da área de humanidades

Área de Humanidades				
Disciplina	Carga horária			
	Total	Teor.	Prát.	Ext.
Comunicação e Expressão	60	30	30	0
Conceitos e Métodos em Ecologia	60	30	30	0
Filosofia da Ciência	60	60	0	0
Filosofia e Lógica	30	30	0	0
Inglês Instrumental para biblioteconomia e ciência da informação	60	30	30	0
Inglês Instrumental para Estatística	60	30	30	0
Introdução à Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS 1	30	30	0	0
Introdução à Psicologia	60	60	0	0
Oficina de Redação	60	30	30	0
Português	30	30	0	0
Sociologia das relações raciais e Estudos Afro-Brasileiros	60	60	0	0
Sociologia Industrial e do Trabalho	60	30	30	0
Tecnologia e Sociedade	60	60	0	0

9.2 Conteúdos Curriculares de Educação Ambiental, Direitos Humanos e de Educação das Relações Étnico-Raciais

As Temáticas Educação Ambiental, Direitos Humanos e História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena já foram incorporadas no âmbito dos cursos de graduação da UFSCar quando da elaboração do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFSCar, aprovado conforme o Parecer ConsUni nº 337/2003, de 08 de novembro de 2003 e do Perfil do Profissional a ser formado na UFSCar, criado pelo Parecer CEPE/UFSCar nº 776/2001, de 30 de março de 2001. Estes dois documentos definem, respectivamente, os compromissos fundamentais da UFSCar, expresso em seus princípios e em suas diretrizes gerais e específicas, e as competências a serem adquiridas pelos alunos da Universidade, bem como as diretrizes, consideradas essenciais, orientadoras do trabalho dos docentes responsáveis pelo processo de formação dos mesmos. Portanto, para demonstrar a incorporação destas temáticas no âmbito dos cursos de graduação da UFSCar destacam-se as seguintes diretrizes constantes do PDI

Desenvolver e apoiar ações que ampliem as oportunidades de acesso e permanência dos estudantes na Universidade e contribuam com o enfrentamento da exclusão social; Promover a ambientalização dos espaços coletivos de convivência; e Garantir plenas condições de acessibilidade nos campi a pessoas portadoras de necessidades especiais; Promover processos

de sustentabilidade ambiental; Promover a ambientalização das atividades universitárias, incorporando a temática ambiental nas atividades acadêmicas e administrativas, com ênfase na capacitação profissional e na formação acadêmica.

E, as seguintes competências constantes no Perfil do Profissional a ser formado na UFSCar

Comprometer-se com a preservação da biodiversidade no ambiente natural e construído, com sustentabilidade e melhoria da qualidade de vida; pautar-se na ética e na solidariedade enquanto ser humano, cidadão e profissional; respeitar as diferenças culturais, políticas e religiosas.

Essas diretrizes e competências destacadas são desenvolvidas na Universidade por meio da realização de uma grande variedade de atividades de ensino, pesquisa e extensão. Essas atividades permitem, aos estudantes de todos os cursos de graduação, a construção de um processo formativo pelo qual perpassam as questões étnico-raciais, bem como as temáticas ambientais e de direitos humanos.

No âmbito do curso de Bacharelado em Engenharia Civil essas diretrizes e competências são atendidas, principalmente, pelo objetivo de *"formar um profissional considerando seus aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais, com visão ética e humanista em atendimento às demandas da sociedade."*

A organização curricular do curso possibilita que as temáticas - Educação Ambiental, História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena, Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e Direitos Humanos possam ser tratadas, de modo transversal ou em conteúdo específico, no âmbito de alguns componentes curriculares obrigatórios e/ou optativos de área de formação, bem como em componentes curriculares eletivos.

A questão ambiental perpassa as disciplinas obrigatórias do núcleo de formação profissionalizante e específica, como, por exemplo, Engenharia Civil e Meio Ambiente, em que são abordados conteúdos relacionados ao meio ambiente, saneamento e saúde pública; direito ambiental e legislação ambiental aplicada e Gerenciamento de Obras, em que se aborda o gerenciamento da sustentabilidade no canteiro de obras.

Além disso, a questão ambiental perpassa também as disciplinas optativas de área de formação, como, por exemplo, Sustentabilidade da edificação e do meio urbano, Alternativas de uso da água em edificações, Uso de energias alternativas nas edificações, Construções e tecnologia de madeira, Gestão ambiental urbana, Tratamento de resíduos sólidos, Geotecnia Ambiental entre outras.

A temática História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena é tratada em disciplinas que podem ser cursadas com caráter optativo pelos(as) discentes desse curso, tais como: Escola e Diversidade: relações étnico-raciais, Sociologia das diferenças e Sociologia das relações raciais (ver Tabela 7.15).

O conteúdo relacionado à Língua Brasileira de Sinais é abordado na disciplina Introdução à Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS I, que pode ser cursada com caráter optativo pelos(as) discentes desse curso (ver Tabela 7.15).

A temática Direitos Humanos é tratada em várias disciplinas do curso de Engenharia Civil que abordam tópicos relacionados, tais como: Engenharia Civil e Meio Ambiente, Urbanismo e Infraestrutura Urbana, Administração na Construção Civil, Gerenciamento de Obras, bem como no conjunto de disciplinas optativas livres da área de humanidades apresentadas na Tabela 9.14. Desta forma, o curso busca propiciar para os(as) discentes uma visão holística do ser humano e como este deve ser o foco de suas intervenções, respeitando seus limites, necessidades e anseios.

Os Conteúdos de Educação Ambiental, Direitos Humanos e de Educação das Relações Étnico-Raciais também são abordados e disponibilizado aos estudantes por meio de Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE), em que se estimula os(as) discentes a realizarem atividades complementares extensionistas oferecidas pela Universidade.

Nesta perspectiva, portanto, o currículo do curso de Bacharelado em Engenharia Civil contempla o estabelecido na Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental; na Resolução CNE/CP nº 01/2012, de 30 de maio de 2012 que institui as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos e na Resolução CNE/CP nº 01 de 17/2004 de junho de 2004 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana e Indígena.

9.3 Conteúdos curriculares de Direito, Sociologia e Economia

Desde o PPC 2019, os conteúdos relacionados ao direito, à sociologia e à economia são abordados em diferentes disciplinas dos núcleos básico, profissionalizante e de especialização. Dessa forma, no atual projeto pedagógico, as disciplinas que contemplam estes conteúdos especificamente e que existiam no PPC 2004 foram eliminadas e estabelecidas as suas relações com as diferentes disciplinas do PPC 2019 que são mantidas no PPC 2025.

A Tabela 9.15 apresenta os conteúdos de direito, sociologia e economia no PPC 2004 e onde são abordados estes conteúdos no PPC 2019 e que são mantidos no PPC 2025.

Tabela 9.15: Migração dos conteúdos curriculares de Direito, Sociologia e Economia entre o PPC 2004 e o PPC 2019 que se mantém no PPC 2025

PPC 2004		PPC 2019/PPC 2025	
Disciplina	Ementa	Disciplina	Ementa
370088 Sociologia industrial e do trabalho	Trabalho e força de trabalho. Divisão social e divisão técnica do trabalho: Cooperação e exploração no sistema capitalista. Reestruturação produtiva e mercado de trabalho.	Administração na construção civil	Introdução à Sociologia Industrial e do Trabalho: estudo das relações sociais no mundo do trabalho; trabalho e força de trabalho; divisão social e divisão técnica do trabalho; novas tendências de organização no mundo do trabalho.
	Tecnologia e organização do trabalho: do Taylorismo à produção flexível. Processo de trabalho e controle sobre o processo de trabalho: a questão da gerência.		Classificação Brasileira de Ocupações (CBO): estudos direcionados: engenheiro civil, gerente de obras, gerente de suprimentos, pedreiro, pintor. Histórico da teoria da administração: do Taylorismo à produção flexível; teorias comportamentais e sua influência na construção civil.
	Tecnologia e organização do trabalho: do Taylorismo à produção flexível.		Construção enxuta. Histórico e evolução da produção enxuta. Ferramentas gerenciais da construção enxuta.
110140 Economia de empresas	Teoria do Consumidor. Teoria do Produtor. Concorrência Pura. Otimização Marginalista. Barreiras à Entrada. Formação de Preços em Oligopólio	Racionalização construtiva	Visão geral e econômica do setor da construção civil. Noções de economia de empresas., Classificação Nacional da Atividade Econômica (CNAE). Macro setor/ cadeia produtiva da construção civil. O mercado competidor e fornecedor de insumos, equipamentos e serviços no setor da construção civil. Estratégias de comercialização de produtos, equipamentos e serviços no setor da construção civil.
550620 Noções de direito-legislação urbana e trabalhista	Noções básicas e preliminares de Direito. Direitos Fundamentais (liberdade, propriedade, sociais, etc.). Pessoas. Bens. Relações jurídicas. Responsabilidades civis	Introdução à Engenharia Civil	Caracterizar os deveres e obrigações do engenheiro civil. Regulamentação profissional.
	Direito Ambiental e Legislação Aplicada	Engenharia Civil e Meio Ambiente ⁽¹⁾ Gerenciamento de obras ⁽²⁾	⁽¹⁾ Meio Ambiente, Saneamento e Saúde Pública; direito ambiental e legislação ambiental aplicada. ⁽²⁾ Gerenciamento da sustentabilidade no canteiro de obras.
	Direito Urbanístico (Estatuto da Cidade e Plano Diretor)	Urbanismo e Infraestrutura Urbana	Lei Federal 10.257/2001 (Estatuto da Cidade). Planos Diretores Municipais (Lei Municipal 18053/2016 – Plano Diretor do Município de São Carlos).
	Legislação Urbanística (uso e parcelamento do solo)		Lei Federal 6.766/1979 (regula o parcelamento do solo urbano). Leis de Uso e Ocupação do Solo. Instrumentos de indução da política urbana.

Tabela 9.15: Migração dos conteúdos curriculares de Direito, Sociologia e Economia entre o PPC 2004 e o PPC 2019 que se mantêm no PPC 2025

PPC 2004		PPC 2019/PPC 2025	
Disciplina	Ementa	Disciplina	Ementa
Direito do Trabalho (contrato individual e coletivo); Legislação Previdenciária; Legislação Profissional		Administração na construção civil ⁽³⁾ Gerenciamento de obras ⁽⁴⁾	⁽³⁾ Formas de contratação dos operários e empresas na construção civil: contratação por tempo indeterminado, contratação por obra certa; subempreitada, terceirização; Convenções Coletivas do Trabalho na Construção Civil. ⁽⁴⁾ Gerenciamento da saúde e segurança do Trabalho.

Além disso, estes conteúdos podem ser complementados em disciplinas optativas livres (Tabela 9.14) ou ACIEPEs ofertadas regularmente na UFSCar.

9.4 Alguns aspectos metodológicos e formas de integração entre núcleos/atividades curriculares

Passados mais de uma década a partir da reforma curricular realizada em 2004, o curso de Engenharia Civil da UFSCar iniciou, em 2015, um processo de discussão sobre o tipo de profissional a ser formado, bem como o modo como o ensino de graduação deve ser conduzido para obtenção do perfil delineado. Esse processo resultou em um projeto pedagógico implantado a partir de 2019 e culminando no presente projeto pedagógico. Dentre o conjunto de propostas debatidas, prevaleceu aquela que se propôs a fornecer maior flexibilidade às trajetórias de formação dos alunos, contemplando perfis em diferentes modalidades e habilitações e, adicionalmente, maior integração entre os conteúdos integrantes dos núcleos e atividades curriculares.

A flexibilização induzida pelo novo Projeto Pedagógico de 2019, que amplia o leque de opções para composição de conteúdos, permite a formação de um engenheiro civil pleno, apto a lidar com a diversidade e a complexidade dos problemas contemporâneos, podendo se pautar tanto por um caráter mais generalista, como de um especialista. Esta característica é mantida no projeto pedagógico de 2025, que já atende as novas diretrizes curriculares para engenharia, mas que já foram vislumbradas desde a atualização realizada em 2019.

As premissas adotadas para essa transformação ancoram-se na ampliação da flexibilidade incorporada na trajetória curricular dos alunos, a partir da oferta de um conjunto de disciplinas com potencial integrador entre os diferentes núcleos e atividades que estruturam esse Projeto Pedagógico. O item 5.3.1 desse documento, que trata dos "Objetivos Específicos do Curso", destaca a importância de se "estimular a integração entre os diversos projetos elaborados nas disciplinas, conscientizando o aluno para a prática profissional com visão sistêmica para a solução de problemas da Engenharia Civil".

Nessa perspectiva, a Matriz Curricular que compõe o item 9.6 desse documento, ilustra

os desdobramentos e as interações entre os três núcleos principais da estrutura curricular: Formação Básica, Formação Profissionalizante e a Formação Específica que, em seu conjunto, representam 77,7% das disciplinas ofertadas. O núcleo de Formação Básica está concentrado na primeira metade da formação do aluno, conferindo as condições fundamentais para o desenvolvimento dos conteúdos integrantes nas fases subsequentes representadas pelos núcleos de Formação Profissionalizante e o de Formação Específica. Conforme expressa a Matriz Curricular do item 9.6, o desenvolvimento desses três núcleos de formação ocorre de forma sequencial, porém, entrelaçada, permitindo superposições de núcleos distintos, especialmente a partir do 4º período, contemplando a transversalidade indutora de competências e habilidades integradas à formação do aluno.

Além das formações Básica, Profissionalizante e Específica, a trajetória da graduação é complementada por meio de mais três núcleos: de Consolidação da Formação, de Aprofundamento (disciplinas Optativas) e das Atividades Complementares extensionistas, representando 22,3% da carga horária da graduação. A Consolidação da Formação é composta pelas atividades de estágios supervisionados, contemplando importante oportunidade de aprendizagem interativa de teoria e prática, possibilitando vivências reais dos problemas de engenharia em diferentes áreas e segmentos profissionais, preparando e facilitando sua futura inserção no mercado de trabalho. Ainda como parte do núcleo de Consolidação da Formação, o desenvolvimento do Projeto de Graduação Integrado (PGI), viabiliza a síntese e a integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Nesse processo de integração de saberes e competências, as oportunidades de reflexão, de análise crítica, de experimentação, de articulação entre teoria e prática, de aplicação ou geração de conhecimento, entram em sintonia com os objetivos estabelecidos pelo Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar de setembro de 2016.

O núcleo de Aprofundamento (Optativas) favorece a constituição de um panorama abrangente dos campos de atuação da Engenharia Civil, oferecendo ao aluno a oportunidade de escolha da trajetória dos saberes e competências a serem mais aprofundados. As disciplinas optativas, assim como as obrigatórias, estão agrupadas segundo a multiplicidade de áreas e subáreas que compõem o espectro multidisciplinar do curso de graduação em Engenharia Civil: Arquitetura e Urbanismo; Construção Civil; Estruturas; Geotecnia; Hidráulica e Saneamento; e Transportes.

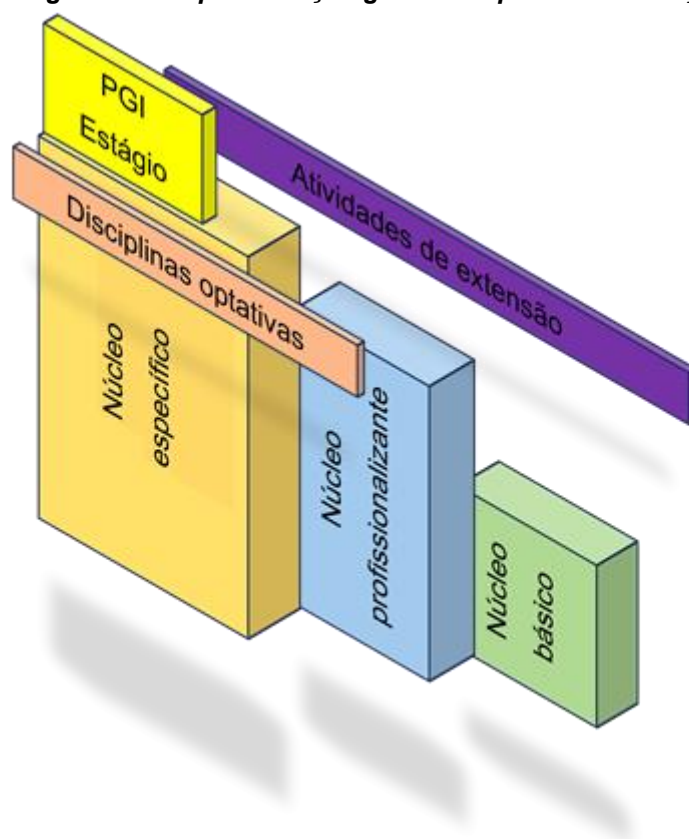
Esse Projeto Pedagógico reconhece o caráter cada vez mais sistêmico dos campos de atuação da Engenharia Civil, bem como o contexto dinâmico de mudanças da sociedade contemporânea. Nesse sentido, é de fundamental importância a constatação de que a formação na graduação deve preparar o futuro profissional para o caráter permanente do aprendizado, que deve ocorrer ao longo de sua vida. Tal condição demanda transformações em suas atividades e funções que requerem uma modalidade de graduação, que forneça o instrumental necessário à articulação de bases conceituais e metodológicas aptas a

corresponder às trajetórias multifacetadas decorrentes da diversidade e da complexidade dos problemas contemporâneos.

9.5 Representação Gráfica do Perfil de Formação

A Figura 9.1 mostra a representação gráfica do perfil de formação do curso de Engenharia Civil. Nesta representação, os núcleos são apresentados por sua relação de importância na formação do Engenheiro Civil.

Figura 9.1: Representação gráfica do perfil de formação



9.6 Matriz Curricular

O Quadro 9.1 mostra a matriz curricular do curso no PPC 2025 segundo os núcleos de formação.

Quadro 9.1: Matriz curricular do curso de Engenharia Civil (PPC 2025) segundo os núcleos de formação

	1º Período		2º Período		3º Período		4º Período		5º Período		6º Período		7º Período		8º Período		9º Período		10º Período	
Disciplina	Introdução à engenharia civil		Materiais e tecnologia das construções 1		Materiais e tecnologia das construções 2		Materiais e tecnologia das construções 3		Análise estrutural 1		Análise estrutural 2		Estruturas de aço 1		Estruturas de aço 2		Manejo de resíduos sólidos			
Núcleo Carga horária	P	60	P	60	P	60	P	60	P	60	P	60	E	60	E	60	E	30		
Disciplina	Programação e algoritmos 1		Topografia		Geologia de engenharia		Hidráulica dos condutos forçados		Mecânica dos solos 1		Mecânica dos solos 2		Fundações		Obras de terra		Gerenciamento de obras			
Núcleo Carga horária	B	60	P	60	P	60	P	60	P	60	P	60	E	60	E	60	E	60		
Disciplina	Engenharia civil e meio ambiente		Probabilidade e estatística		Introdução aos sistemas de transportes		Mecânica dos sólidos para Engenharia Civil 2		Hidráulica dos condutos livres		Hidrologia		Sistemas de abastecimento de água		Sistemas de esgotamento sanitário		Manejo de águas pluviais			
Núcleo Carga horária	B	30	B	60	P	60	B	60	P	60	P	60	E	60	E	60	E	30		
Disciplina	Desenho aplicado à engenharia civil		Estática		Fenômenos de transporte 4		Física experimental B		Planejamento e controle de obras		Administração na construção civil		Orçamento na construção civil		Racionalização construtiva		Infraestrutura ferroviária			
Núcleo Carga horária	B	60	B	60	B	60	B	60	P	60	P	60	E	30	E	30	E	30		
Disciplina	Metodologia científica e produção de texto técnico		Física 1		Mecânica dos sólidos para engenharia civil 1		Física 3		Cálculo numérico		Análise de investimentos no mercado da construção civil		Estruturas de concreto 2		Estruturas de concreto pré-moldado 1		Gerência de pavimentos			
Núcleo Carga horária	B	30	B	60	B	60	B	60	B	60	B	60	E	60	E	30	E	30		
Disciplina	Geometria analítica		Cálculo 2		Física 2		Urbanismo e infraestrutura urbana		Projeto geométrico de rodovias		Estruturas de concreto 1		Sistemas prediais hidráulico e sanitário		Sistemas de prevenção e combate ao incêndio		Optativa			
Núcleo Carga horária	B	60	B	60	B	30	E	60	E	60	E	60	E	60	E	30	O	30		
Disciplina	Cálculo 1		Química experimental geral		Cálculo 3		Modelagem da informação da construção		Projeto de edificações		Sistemas prediais de eletricidade		Planejamento de transporte		Engenharia de tráfego		Optativa			
Núcleo Carga horária	B	60	B	60	B	60	E	60	E	60	E	30	E	60	E	60	O	30		
Disciplina	ACIEPE Acolhe Civil e Introdução a Ações Extensionistas										Pavimentação		Optativa		Optativa		Optativa		Estágio supervisionado	
Núcleo Carga horária	B	60									E	60	O	30	O	30	O	30	CF	160
Disciplina															PGI 1		PGI 2		PGI 3	
Núcleo Carga horária															CF	30	CF	30	CF	60
Total por período (cred horas)	28	420	28	420	26	390	28	420	28	420	30	450	28	420	26	390	20	300	14,7	220

Legenda

Código	Núcleo	Sigla	Carga horária	Participação
	Formação básica	B	1.080	26,2%
	Formação profissionalizante	P	952	23,1%
	Núcleo de formação específica	E	1.244	30,2%
	Núcleo de consolidação da formação	CF	280	6,8%
	Núcleo de aprofundamento	O	150	3,6%
	Atividades complementares extensionistas	ACE	412	10,0%
	100,0%	Total	4.118	100%

Da Tabela 9.16 à Tabela 9.25 é apresentada a matriz curricular do curso com as respectivas cargas horárias (Total, T – Teórica, P – Prática e de Ex – Extensão) e os respectivos requisitos das disciplinas

Tabela 9.16: Disciplinas do primeiro período

Primeiro período					
Disciplina	Requisito	Carga horária			
		Total	T	P	Ex
Cálculo 1	-	60	60	0	0
Desenho aplicado à Engenharia Civil	-	60	20	20	20
Engenharia civil e meio ambiente	-	30	30	0	0
Geometria analítica	-	60	60	0	0
Programação e algoritmos 1	-	60	15	45	0
Introdução à Engenharia Civil	-	60	52	0	8
Metodologia científica e produção de texto técnico	-	30	30	0	0
ACIEPE Acolhe Civil e Introdução a ações extensionistas	-	60	0	0	60
Total do semestre		420	267	65	88

Nota: na tabela as siglas T, P e Ex são, respectivamente, Teórica, Prática e Extensão

Tabela 9.17: Disciplinas do segundo período

Segundo período					
Disciplina	Requisito	Carga horária			
		Total	T	P	Ex
Cálculo 2	Cálculo 1	60	60	0	0
Estática	-	60	50	10	0
Física 1	-	60	60	0	0
Materiais e tecnologia de construções 1	-	60	30	30	0
Estatística básica	-	60	60	0	0
Química experimental geral	-	60	0	60	0
Topografia	-	60	30	30	0
Total do semestre		420	290	130	0

Nota: na tabela as siglas T, P e Ex são, respectivamente, Teórica, Prática e Extensão

Tabela 9.18: Disciplinas do terceiro período

Terceiro período					
Disciplina	Requisito	Carga horária			
		Total	T	P	Ex
Cálculo 3	Cálculo 2	60	60	0	0
Física 2	Física 1	30	30	0	0
Geologia de engenharia	-	60	45	15	0
Fenômenos de transporte 4	-	60	45	15	0
Introdução aos sistemas de transportes	-	60	60	0	0
Materiais e tecnologia de construções 2	-	60	30	30	0
Mecânica dos sólidos para Engenharia Civil 1	Estática	60	60	0	0
Total do semestre		390	330	60	0

Nota: na tabela as siglas T, P e Ex são, respectivamente, Teórica, Prática e Extensão

Tabela 9.19: Disciplinas do quarto período

Quarto período					
Disciplina	Requisito	Carga horária			
		Total	T	P	Ex
Hidráulica dos condutos forçados	Fenômenos de transporte 4	60	48	12	0
Física 3	Física 1	60	60	0	0
Física experimental B	-	60	0	60	0
Materiais e tecnologia de construções 3	-	60	30	30	0
Mecânica dos sólidos para Engenharia Civil 2	Mecânica dos sólidos para Engenharia Civil 1	60	60	0	0
Modelagem da informação da construção	Desenho aplicado à Engenharia Civil	60	20	20	20
Urbanismo e infraestrutura urbana	Desenho aplicado à Engenharia Civil E Materiais e Tecnologia de Construções 2 E	60	20	20	20
Total do semestre		420	238	142	40

Nota: na tabela as siglas T, P e Ex são, respectivamente, Teórica, Prática e Extensão

Tabela 9.20: Disciplinas do quinto período

Quinto período					
Disciplina	Requisito	Carga horária			
		Total	T	P	Ex
Análise estrutural 1	Estática	60	60	0	0
Cálculo numérico	Cálculo 1 E Geometria analítica E Programação e algoritmos 1	60	60	0	0
Hidráulica dos condutos livres	Hidráulica dos condutos forçados	60	48	12	0
Mecânica dos solos 1	Geologia de Engenharia E Mecânica dos Sólidos para Engenharia Civil 1	60	30	30	0
Planejamento e controle de obras	Materiais e Tecnologia de Construções 2 OU Materiais e Tecnologia de Construções 3	60	45	15	0
Projeto de edificações	Desenho Aplicado à Engenharia Civil E Materiais e Tecnologia de Construções 2 E Urbanismo e Infraestrutura Urbana	60	22	22	16
Projeto geométrico de rodovias	Topografia	60	50	10	0
Total do semestre		420	315	89	16

Nota: na tabela as siglas T, P e Ex são, respectivamente, Teórica, Prática e Extensão

Tabela 9.21: Disciplinas do sexto período

Sexto período					
Disciplina	Requisito	Carga horária			
		Total	T	P	Ex
Administração na construção civil	Planejamento e Controle de Obras	60	45	15	0
Análise estrutural 2	Análise estrutural 1	60	60	0	0
Análise de investimentos no mercado da construção civil	-	60	40	20	0
Estruturas de concreto 1	Mecânica dos sólidos para Engenharia Civil 2 E Análise Estrutural 1	60	60	0	0
Hidrologia	Hidráulica dos condutos livres E Estatística Básica	60	52	8	0
Mecânica dos solos 2	Fenômenos de Transporte 4 E Mecânica dos Solos 1	60	45	15	0
Pavimentação	Mecânica dos solos 1 E Projeto Geométrico de Rodovias	60	52	8	0
Sistemas prediais de eletricidade	Física 3 E Física Experimental B E Projeto de Edificações	30	15	15	0
Total do semestre		450	369	81	0

Nota: na tabela as siglas T, P e Ex são, respectivamente, Teórica, Prática e Extensão

Tabela 9.22: Disciplinas do sétimo período

Sétimo período					
Disciplina	Requisito	Carga horária			
		Total	T	P	Ex
Estruturas de aço 1	Mecânica dos sólidos para Engenharia Civil 2 E Análise Estrutural 1	60	60	0	0
Estruturas de concreto 2	Estruturas de Concreto 1 E Mecânica dos sólidos para Engenharia Civil 2 E Análise Estrutural 2	60	60	0	0
Fundações	Mecânica dos Solos 2 E Análise Estrutural 1	60	60	0	0
Orçamento na construção civil	Planejamento e Controle de Obras E Projeto de Edificações.	30	15	15	0
Planejamento de transporte	Introdução aos Sistemas de Transportes	60	45	15	0
Sistema de abastecimento de água	Hidráulica dos condutos forçados	60	52	8	0
Sistemas prediais hidráulicos e sanitários	Hidráulica dos condutos forçados E Projeto de Edificações.	60	30	30	0
Optativa	Verificar requisitos das disciplinas	60	Ver	Ver	Ver
Total do semestre		450	≥322	≥68	≥0

Nota: na tabela as siglas T, P e Ex são, respectivamente, Teórica, Prática e Extensão

Tabela 9.23: Disciplinas do oitavo período

Oitavo período					
Disciplina	Requisito	Carga horária			
		Total	T	P	Ex
Engenharia de tráfego	Introdução aos Sistemas de Transportes	60	45	15	0
Estruturas de aço 2	Estruturas de aço 1	60	60	0	0
Estruturas de concreto pré-moldado 1	Estruturas de concreto 1	30	30	0	0
Obras de terra	Estruturas de Concreto 2 E Fundações	60	60	0	0
Racionalização construtiva	Administração na Construção Civil.	30	30	0	0
Sistema de esgotamento sanitário	Hidráulica dos condutos livres E Sistema de Abastecimento de Água	60	52	8	0
Sistemas de prevenção e combate ao incêndio	Sistemas Prediais de Eletricidade E Projeto de Edificações	30	30	0	0
Optativa	Verificar requisitos das disciplinas	30	Ver	Ver	Ver
PGI 1	2400 h	30	30	0	0
Total do semestre		390	≥337	≥23	≥0

Nota: na tabela as siglas T, P e Ex são, respectivamente, Teórica, Prática e Extensão

Tabela 9.24: Disciplinas do nono período

Nono período					
Disciplina	Requisito	Carga horária			
		Total	T	P	Ex
Gerência de pavimentos	Pavimentação	30	26	4	0
Gerenciamento de obras	Administração na Construção Civil	60	45	15	0
Infraestrutura ferroviária	Pavimentação	30	30	0	0
Manejo de águas pluviais	Hidrologia e Hidráulica dos condutos livres	30	26	4	0
Manejo de resíduos sólidos	Urbanismo e Infraestrutura Urbana	30	26	4	0
Optativa	Verificar requisitos das disciplinas	90	Ver	Ver	Ver
PGI 2	PGI 1	30	30	0	0
Total do semestre		300	≥183	≥27	≥0

Nota: na tabela as siglas T, P e Ex são, respectivamente, Teórica, Prática e Extensão

Tabela 9.25: Disciplinas do décimo período

Disciplinas do décimo período							
Disciplina		Requisito	Carga horária				
			Total	T	P	Ex	Est
Estágio supervisionado	2.850 h		160	0	0	0	160
PGI 3	PGI 2		60	60	0	0	0
Total do semestre			220	60	0	0	160

Nota: na tabela as siglas T, P e Ex são, respectivamente, Teórica, Prática e Extensão

Analisando-se o Quadro 9.1 e o conjunto da Tabela 9.16 à Tabela 9.25 verifica-se um total de 3.850 h para a integralização do curso considerando-se a formação básica, profissionalizante, específica, de aprofundamento e de consolidação. Incluídos nesse valor há 144 horas em carga horária de extensão. Excluindo-se esse valor, os alunos devem cumprir 3706 h em atividades curriculares obrigatórias e optativas. Além das 144 h de carga horária de extensão, os discentes devem complementar esse tipo de carga com outras atividades de extensão sugeridas neste projeto pedagógico, seja em disciplinas optativas, ACIEPES ou outras atividades conforme tratadas no Capítulo 14. A Tabela 9.26 apresenta um resumo

dessas informações.

Tabela 9.26: Resumo da carga horária por tipo

Tipo de atividade	Tipo de carga	Sigla	Carga horária (h)	Participação (%)
Obrigatória	Teórica	T	2711	70,42
	Prática	P	845	21,95
	Extensão	Ext	144	3,74
Optativa	Sem separação	-	150	3,90
Carga Horária Total			3.850	100,00

Conforme se verifica na Tabela 9.26, a carga horária de extensão não alcança o mínimo de 10% necessário. O aluno deve, portanto, buscar a complementação da carga horária de extensão até alcançar a participação de 10% em carga horária de extensão para integralização do curso. Assim, os discentes devem cumprir 268 h em carga horária de extensão conforme descrição apresentada no Capítulo 14. A Tabela 9.27 resume a participação de cada tipo de atividade e tipo de carga para integralização do curso.

Tabela 9.27: Resumo das cargas horárias para integralização do curso de Engenharia Civil

Tipo de atividade	Tipo de carga	Sigla	Carga horária (h)	Participação (%)
Obrigatória	Teórica	T	2.711	65,83%
	Prática	P	845	20,52%
	Extensão	Ext	144	3,50%
Optativa	Sem separação	-	150	3,64%
Outras atividades de extensão (ver item 14)	Extensão	-	268	6,51%
Carga Horária Total			4.118	100,00

Nota: Carga horária total de extensão 412 h (144 h + 268h) correspondendo a um total de 10% (3,50% + 6,51%)

O Quadro 9.2 mostra a matriz curricular do curso no PPC 2025 segundo a formação por competências. O Quadro 9.3 mostra as disciplinas optativas do curso e as suas respectivas competências de formação.

Quadro 9.2: Matriz curricular do curso de Engenharia Civil (PPC 2025) segundo as competências de formação

	1º Período		2º Período		3º Período		4º Período		5º Período		6º Período		7º Período		8º Período		9º Período		10º Período	
Disciplina 1	Introdução à Engenharia Civil		Materiais e tecnologia das construções 1		Materiais e tecnologia das construções 2		Materiais e tecnologia das construções 3		Análise estrutural 1		Análise estrutural 2		Estruturas de aço 1		Estruturas de aço 2		Manejo de resíduos sólidos			
Competência 1	T	CE_Produzir_1	P	CE_Aprender_1	P	CE_Aprender_1	P	CE_Aprender_2	T	CE_Modelar_4	T	CE_Modelar_3	T	CE_Modelar_4	T	CE_Modelar_4	T	CE_Gerenciar_2		
Competência 2	P	CE_Adaptar-se_2	T	CE_Modelar_3	T	CE_Modelar_3	T	CE_Modelar_3	T	CE_Produzir_2	T	CE_Modelar_4	T	CE_Produzir_2	T	CE_Produzir_2	I	CE_Comunicar_4		
Competência 3	I	CE_Colaborar_1	T	CE_Produzir_1	T	CE_Produzir_1	T	CE_Produzir_4			I	CE_Colaborar_3	I	CE_Colaborar_3	P	CE_Aprender_2	P	CE_Aprender_3		
Disciplina 2	Programação e algoritmos 1		Topografia		Geologia de engenharia		Hidráulica dos condutos forçados		Mecânica dos solos 1		Mecânica dos solos 2		Fundações		Obras de terra		Gerenciamento de obras			
Competência 1	T	CE_Produzir_2	T	CE_Modelar_5	P	CE_Aprender_1	T	CE_Modelar_4	P	CE_Aprender_1	P	CE_Aprender_1	T	CE_Modelar_4	T	CE_Modelar_4	T	CE_Gerenciar_2		
Competência 2	I	CE_Colaborar_3	T	CE_Produzir_2	T	CE_Modelar_3	P	CE_Aprender_1	T	CE_Modelar_4	T	CE_Modelar_4	T	CE_Produzir_2	T	CE_Produzir_2	T	CE_Gerenciar_3		
Competência 3	P	CE_Aprender_2	I	CE_Colaborar_3	I	CE_Comunicar_3	I	CE_Colaborar_2	I	CE_Comunicar_3	I	CE_Comunicar_3	P	CE_Pautar_2	P	CE_Pautar_2	I	CE_Colaborar_2		
Disciplina 3	Engenharia civil e meio ambiente		Estatística básica		Introdução aos sistemas de transportes		Mecânica dos sólidos para Engenharia Civil 2		Hidráulica dos condutos livres		Hidrologia		Sistemas de abastecimento de água		Sistemas de esgotamento sanitário		Manejo de águas pluviais			
Competência 1	T	CE_Produzir_1	P	CE_Aprender_1	T	CE_Modelar_3	T	CE_Modelar_4	T	CE_Modelar_4	T	CE_Modelar_4	T	CE_Produzir_2	T	CE_Produzir_2	T	CE_Produzir_2		
Competência 2	I	CE_Colaborar_2	T	CE_Modelar_5	T	CE_Produzir_1	T	CE_Produzir_2	P	CE_Aprender_1	P	CE_Aprender_1	T	CE_Gerenciar_3	T	CE_Gerenciar_3	T	CE_Produzir_4		
Competência 3	P	CE_Pautar_3	T	CE_Produzir_2	P	CE_Aprender_2	T	CE_Produzir_4	I	CE_Colaborar_2	I	CE_Colaborar_2	I	CE_Comunicar_3	I	CE_Comunicar_3	I	CE_Comunicar_3		
Disciplina 4	Desenho aplicado à engenharia civil		Estática		Fenômenos de transporte 4		Física experimental B		Planejamento e controle de obras		Administração na construção civil		Orçamento na construção civil		Racionalização construtiva		Infraestrutura ferroviária			
Competência 1	T	CE_Modelar_5	T	CE_Modelar_4	P	CE_Aprender_1	T	CE_Modelar_3	P	CE_Aprender_4	P	CE_Pautar_3	P	CE_Aprender_4	P	CE_Aprender_3	T	CE_Modelar_4		
Competência 2	I	CE_Comunicar_3	P	CE_Aprender_1	P	CE_Aprender_3	I	CE_Comunicar_1	T	CE_Gerenciar_1	T	CE_Gerenciar_2	T	CE_Gerenciar_1	T	CE_Produzir_1	T	CE_Produzir_2		
Competência 3	P	CE_Aprender_1	I	CE_Colaborar_3	I	CE_Colaborar_2	P	CE_Aprender_1	I	CE_Comunicar_4	I	CE_Colaborar_3	I	CE_Comunicar_4	T	CE_Gerenciar_4	I	CE_Colaborar_3		
Disciplina 5	Metodologia científica e produção de texto técnico		Física 1		Mecânica dos sólidos para engenharia civil 1		Física 3		Cálculo numérico		Análise de investimentos no Mercado da Construção Civil		Estruturas de concreto 2		Estruturas de concreto pré-moldado 1		Gerência de pavimentos			
Competência 1	I	CE_Comunicar_1	P	CE_Aprender_1	T	CE_Modelar_4	P	CE_Aprender_1	P	CE_Aprender_2	T	CE_Modelar_1	T	CE_Modelar_4	T	CE_Modelar_4	T	CE_Produzir_3		
Competência 2	I	CE_Colaborar_4	I	CE_Colaborar_2	T	CE_Produzir_2	I	CE_Colaborar_2	I	CE_Colaborar_1	T	CE_Gerenciar_1	T	CE_Produzir_2	T	CE_Produzir_2	T	CE_Gerenciar_3		
Competência 3	P	CE_Aprender_2	T	CE_Produzir_2	P	CE_Adaptar-se_1	T	CE_Produzir_2	T	CE_Modelar_1	T	CE_Produzir_3	I	CE_Colaborar_3	I	CE_Comunicar_4	I	CE_Colaborar_1		
Disciplina 6	Geometria analítica		Cálculo 2		Física 2		Urbanismo e infraestrutura urbana		Projeto geométrico de rodovias		Estruturas de concreto 1		Sistemas prediais hidráulico e sanitário		Sistemas de prevenção e combate ao incêndio		Optativa			
Competência 1	P	CE_Aprender_2	P	CE_Aprender_2	P	CE_Aprender_1	T	CE_Produzir_2	T	CE_Modelar_4	T	CE_Modelar_4	T	CE_Produzir_2	P	CE_Aprender_1				
Competência 2	I	CE_Colaborar_1	I	CE_Colaborar_1	I	CE_Colaborar_2	T	CE_Produzir_4	T	CE_Produzir_1	T	CE_Produzir_2	T	CE_Produzir_4	T	CE_Produzir_2				
Competência 3	T	CE_Modelar_1	T	CE_Modelar_1	T	CE_Produzir_2	I	CE_Comunicar_3	I	CE_Colaborar_3	P	CE_Adaptar-se_2	I	CE_Colaborar_2	I	CE_Colaborar_1				
Disciplina 7	Cálculo 1		Química experimental geral		Cálculo 3		Modelagem da informação da construção		Projeto de edificações		Sistemas prediais de eletricidade		Planejamento de transporte		Engenharia de tráfego		Optativa			
Competência 1	P	CE_Aprender_2	P	CE_Aprender_1	P	CE_Aprender_2	T	CE_Modelar_2	T	CE_Produzir_2	P	CE_Aprender_1	T	CE_Modelar_4	T	CE_Modelar_5				
Competência 2	I	CE_Colaborar_1	T	CE_Modelar_3	I	CE_Colaborar_1	I	CE_Comunicar_3	T	CE_Produzir_4	T	CE_Produzir_2	T	CE_Produzir_3	P	CE_Aprender_3				
Competência 3	T	CE_Modelar_1	I	CE_Comunicar_3	T	CE_Modelar_1	P	CE_Aprender_2	I	CE_Comunicar_3	I	CE_Colaborar_1	I	CE_Comunicar_4	I	CE_Colaborar_1				
Disciplina 8	ACIEPE Acolhe Civil e Introdução a Ações Extensionistas										Pavimentação		Optativa		Optativa		Optativa		Estágio supervisionado	
Competência 1	I	CE_Colaborar_1									T	CE_Modelar_4							P	CE_Adaptar-se_2
Competência 2	I	CE_Comunicar_2									T	CE_Produzir_2							P	CE_Aprender_3
Competência 3	P	CE_Aprender_2									I	CE_Colaborar_3							I	CE_Colaborar_3
Disciplina 9															PGI 1		PGI 2		PGI 3	
Competência 1															P	CE_Aprender_2	T	CE_Produzir_2	T	CE_Produzir_2
Competência 2															T	CE_Produzir_1	I	CE_Comunicar_4	I	CE_Comunicar_4
Competência 3																				

Quadro 9.3: Disciplinas optativas e suas competências de formação

	Arquitetura e urbanismo		Construção Civil				Estruturas				Geotecnia		Hidráulica e Saneamento		Transportes			
Disciplina 1/9	Gestão e Engenharia do Ciclo de Vida do Ambiente Construído		Construções e tecnologia de madeira		Alternativas de uso da água em edificações		Estruturas em wood frame		Estruturas de concreto pré-moldado 2		Águas subterrâneas		Práticas laboratoriais em saneamento		Monitoramento de Estruturas		Transporte Público Urbano	
Competência 1	T	CE Modelar 4	P	CE Aprender 2	P	CE Aprender 2	T	CE Modelar 4	T	CE Modelar 4	P	CE Aprender 2	T	CE Modelar 3	T	CE Produzir 1	T	CE Modelar 5
Competência 2	T	CE Produzir 1	T	CE Modelar 3	T	CE Produzir 4	T	CE Produzir 2	T	CE Produzir 2	T	CE Produzir 2	T	CE Modelar 4	I	CE Comunicar 4	T	CE Gerenciar 4
Competência 3	P	CE Aprender 4	T	CE Produzir 4	I	CE Colaborar 4	I	CE Colaborar 4	I	CE Comunicar 4	I	CE Comunicar 2	T	CE Produzir 2	P	CE Aprender 1	P	CE Aprender 3
Disciplina 2/10	Desempenho térmico, acústico e lumínico das edificações.		Ergonomia aplicada à construção civil		Noções de contabilidade na construção civil		Estruturas de concreto 3		Estruturas de pontes		Ensaio complementares em Geologia de Engenharia		Gestão ambiental urbana - diagnósticos e prognósticos		Aeroportos, Portos e Vias Navegáveis		Planejamento de Vias Urbanas	
Competência 1	T	CE Modelar 4	P	CE Aprender 4	P	CE Pautar 2	T	CE Modelar 4	T	CE Modelar 4	P	CE Aprender 1	T	CE Produzir 1	T	CE Produzir 2	T	CE Modelar 5
Competência 2	T	CE Produzir 2	T	CE Gerenciar 1	T	CE Modelar 5	T	CE Produzir 2	T	CE Produzir 2	T	CE Modelar 4	P	CE Aprender 1	I	CE Colaborar 2	T	CE Produzir 2
Competência 3	P	CE Adaptar-se 1	I	CE Comunicar 2	T	CE Gerenciar 2	I	CE Colaborar 4	I	CE Colaborar 4	I	CE Comunicar 1	I	CE Comunicar 4	P	CE Aprender 3	I	CE Colaborar 1
Disciplina 3/11	Gestão do espaço urbano		Desempenho de sistemas construtivos		Projeto do canteiro		Estruturas em concreto protendido		Estruturas em steel frame		Melhoramento e Reforço de solos		Tratamento de resíduos sólidos		Drenagem de Pavimentos		Movimento de terra	
Competência 1	T	CE Produzir 1	T	CE Modelar 2	P	CE Adaptar-se 3	T	CE Modelar 4	T	CE Modelar 4	P	CE Aprender 2	T	CE Produzir 2	T	CE Modelar 5	T	CE Modelar 5
Competência 2	I	CE Comunicar 3	T	CE Produzir 2	T	CE Produzir 2	T	CE Produzir 2	T	CE Produzir 2	T	CE Produzir 2	T	CE Gerenciar 3	T	CE Produzir 2	T	CE Produzir 2
Competência 3	P	CE Aprender 2	I	CE Comunicar 3	I	CE Comunicar 2	I	CE Colaborar 4	I	CE Colaborar 4	I	CE Colaborar 2	I	CE Comunicar 4	I	CE Colaborar 1	I	CE Colaborar 1
Disciplina 4/12	Sistemas urbanos sustentáveis		Gestão de equipamentos na construção civil		Empreendedorismo na construção civil		Reforço de estruturas de concreto				Geossintéticos aplicados na Engenharia Civil		Perdas em sistemas de abastecimento de água		SIG aplicado aos transportes			
Competência 1	T	CE Produzir 1	P	CE Aprender 4	P	CE Aprender 4	T	CE Modelar 4			P	CE Aprender 1	T	CE Produzir 1	T	CE Modelar 2		
Competência 2	I	CE Colaborar 2	T	CE Gerenciar 1	T	CE Produzir 2	T	CE Produzir 2			T	CE Produzir 2	T	CE Gerenciar 2	P	CE Aprender 3		
Competência 3	P	CE Aprender 2	I	CE Comunicar 2	I	CE Colaborar 2	I	CE Colaborar 2			I	CE Colaborar 2	P	CE Aprender 3	I	CE Comunicar 3		
Disciplina 5/13	Tecnologias em empreendimentos habitacionais		Planejamento com aplicativo		Gestão da qualidade na construção civil		Alvenaria estrutural				Projeto geotécnico de aterros sanitários		Tratamento de águas para abastecimento		Utilização de Geossintéticos em Pavimentos			
Competência 1	T	CE Produzir 3	T	CE Modelar 2	T	CE Produzir 2	T	CE Modelar 4			T	CE Gerenciar 2	T	CE Produzir 2	T	CE Modelar 5		
Competência 2	T	CE Gerenciar 1	T	CE Produzir 4	T	CE Gerenciar 2	T	CE Produzir 2			T	CE Produzir 2	P	CE Aprender 3	T	CE Produzir 2		
Competência 3	I	CE Colaborar 2	I	CE Colaborar 1	I	CE Colaborar 2	I	CE Colaborar 4			I	CE Colaborar 2	I	CE Comunicar 3	I	CE Colaborar 1		
Disciplina 6/14	Geoprocessamento		Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas		Gestão do processo de projeto de edificações		Projeto estrutural				Tópicos especiais de Fundações		Tratamento de esgoto sanitário		Avaliação de Projetos de Transportes			
Competência 1	T	CE Modelar 4	P	CE Aprender 1	T	CE Gerenciar 1	T	CE Produzir 2			T	CE Modelar 4	T	CE Modelar 4	T	CE Gerenciar 1		
Competência 2	T	CE Produzir 2	T	CE Produzir 4	T	CE Gerenciar 4	T	CE Produzir 4			T	CE Produzir 2	T	CE Produzir 2	T	CE Produzir 2		
Competência 3	P	CE Aprender 4	I	CE Colaborar 1	I	CE Colaborar 4	I	CE Comunicar 4			P	CE Pautar 2	P	CE Aprender 4	P	CE Aprender 3		
Disciplina 7/15	Modelagem da informação (BIM) no ciclo de vida do ambiente construído		Auditoria energética em edifícios		Viabilidade de empreendimentos e incorporações imobiliárias		Sustentabilidade nos projetos estruturais						Gestão de recursos hídricos		Logística			
Competência 1	T	CE Modelar 2	P	CE Aprender 1	T	CE Gerenciar 1	T	CE Modelar 4					T	CE Produzir 3	T	CE Gerenciar 1		
Competência 2	T	CE Gerenciar 1	T	CE Modelar 2	T	CE Produzir 3	T	CE Produzir 2					T	CE Gerenciar 2	P	CE Aprender 3		
Competência 3	I	CE Colaborar 1	I	CE Colaborar 1	P	CE Pautar 2	I	CE Comunicar 4					P	CE Aprender 3	P	CE Pautar 2		
Disciplina 8/16			Manifestações patológicas em construções				Estruturas de concreto 4						Softwares Aplicados ao Saneamento		Segurança viária			
Competência 1			P	CE Aprender 4			T	CE Produzir 2					T	CE Modelar 4	T	CE Modelar 5		
Competência 2			T	CE Modelar 3			T	CE Produzir 4					T	CE Produzir 2	T	CE Gerenciar 4		
Competência 3			T	CE Produzir 4			P	CE Aprender 2					I	CE Comunicar 3	P	CE Aprender 4		

A Tabela 9.28 apresenta um resumo das dimensões da competência conforme apresentado no subitem 6.3.

Tabela 9.28: Estatísticas das dimensões da competência nas disciplinas obrigatórias

Dimensão da competência	Contagem de indicações	Porcentagem (%)
Técnica	96	48,73
Interpessoal	54	27,41
Pessoal	47	23,86
Total	197	100

Conforme se observa na Tabela 9.28, aproximadamente, 49% das competências selecionadas são da dimensão técnica, 27% da dimensão interpessoal e 24% da dimensão pessoal. Dessa forma, mantém-se a característica de forte formação técnica incorporando a preparação para o relacionamento interpessoal e a preparação pessoal.

A Tabela 9.29 apresenta um resumo das competências gerais conforme apresentado no subitem 6.3.

Tabela 9.29: Estatísticas das competências gerais nas disciplinas obrigatórias

Dimensão da competência	Competências gerais	Contagem	Porcentagem (%)	
Técnica	CG_Eciv_Modelar	40	20,30	48,72
	CG_Eciv_Produzir	45	22,84	
	CG_Eciv_Gerenciar	11	5,58	
Interpessoal	CG_Eciv_Comunicar	21	10,66	27,41
	CG_Eciv_Colaborar	33	16,75	
Pessoal	CG_Eciv_Pautar	4	2,03	23,87
	CG_Eciv_Aprender	39	19,80	
	CG_Eciv_Adaptar-se	4	2,04	
Total		197	100	100

Conforme se observa na Tabela 9.29, em valores aproximados, a competência técnica modelar foi definida em 20%, 23% em competência geral produzir e 5% em competência geral gerenciar. As competências modelar e produzir preponderam no núcleo básico e profissionalizante, enquanto a competência gerenciar aparece em disciplinas do núcleo específico. Na mesma tabela, observa-se na dimensão interpessoal uma preponderância da competência geral colaborar, tendo sido incluída em aproximadamente 17% das disciplinas dentro dos diferentes núcleos. Outros 11%, aproximadamente, representam a seleção da competência geral comunicar. Há, assim, a compressão da importância da preparação dos alunos para a realização de atividades em equipes e a forma adequada de expressão, seja escrita, oral ou gráfica. Finalmente, na dimensão pessoal, há a preponderância da

competência geral aprender, com inclusão em aproximadamente 20% das disciplinas obrigatórias, o que indica uma preocupação de ação ativa dos estudantes na busca de conhecimentos e atualizações.

A Tabela 9.30 mostra a participação das competências específicas nas disciplinas obrigatórias.

Tabela 9.30: Estatísticas das competências específicas nas disciplinas obrigatórias

Dimensão da competência	Competências		Contagem	Porcentagem (%)
	Gerais	Específicas		
Técnica	CG_Eciv_Modelar	CE_Modelar_1	6	3,05
		CE_Modelar_2	1	0,51
		CE_Modelar_3	8	4,06
		CE_Modelar_4	21	10,66
		CE_Modelar_5	4	2,03
	CG_Eciv_Produzir	CE_Produzir_1	8	4,06
		CE_Produzir_2	28	14,21
		CE_Produzir_3	3	1,52
		CE_Produzir_4	6	3,05
	CG_Eciv_Gerenciar	CE_Gerenciar_1	3	1,52
		CE_Gerenciar_2	3	1,52
		CE_Gerenciar_3	4	2,03
		CE_Gerenciar_4	1	0,51
Interpessoal	CG_Eciv_Comunicar	CE_Comunicar_1	2	1,02
		CE_Comunicar_2	1	0,51
		CE_Comunicar_3	11	5,58
		CE_Comunicar_4	7	3,55
	CG_Eciv_Colaborar	CE_Colaborar_1	11	5,58
		CE_Colaborar_2	10	5,08
		CE_Colaborar_3	11	5,58
		CE_Colaborar_4	1	0,51
Pessoal	CG_Eciv_Pautar	CE_Pautar_1	0	0,0
		CE_Pautar_2	2	1,02
		CE_Pautar_3	2	1,02
	CG_Eciv_Aprender	CE_Aprender_1	19	9,64
		CE_Aprender_2	13	6,6
		CE_Aprender_3	5	2,54
		CE_Aprender_4	2	1,02
	CG_Eciv_Adaptar-se	CE_Adaptar-se_1	1	0,51
		CE_Adaptar-se_2	3	1,52
		CE_Adaptar-se_3	0	0,0
Total		197	100	

Analisando a Tabela 9.30, dentro da dimensão técnicas, as competências específicas que mais foram selecionadas são: Modelar_4 e Produzir_2. Na dimensão interpessoal,

aparecem com maior frequência as competências específicas Comunicar_3, Colaborar_1 e Colaborar_3. Analogamente, na competência pessoal Aprender_1 e Aprender_2 aparecem com maior frequência.

A Tabela 9.31 mostra um resumo das dimensões das competências verificadas para as disciplinas optativas.

Tabela 9.31: Estatísticas das dimensões da competência nas disciplinas obrigatórias

Dimensão da competência	Contagem de indicações	Porcentagem (%)
Técnica	98	56,32
Interpessoal	41	23,56
Pessoal	35	20,12
Total	174	100

Analisando-se a Tabela 9.33 observa-se uma preponderância de escolha de dimensões técnicas, reforçando o forte caráter de formação técnica nas disciplinas.

A Tabela 9.32 apresenta um resumo das competências gerais conforme apresentado no subitem 6.3.

Tabela 9.32: Estatísticas das competências gerais nas disciplinas obrigatórias

Dimensão da competência	Competências gerais	Contagem	Porcentagem (%)	
Técnica	CG_Eciv_Modelar	32	18,39	56,32
	CG_Eciv_Produzir	49	28,16	
	CG_Eciv_Gerenciar	17	9,77	
Interpessoal	CG_Eciv_Comunicar	16	9,20	23,56
	CG_Eciv_Colaborar	25	14,37	
Pessoal	CG_Eciv_Pautar	4	2,30	20,12
	CG_Eciv_Aprender	29	16,67	
	CG_Eciv_Adaptar-se	2	1,15	
Total		174	100	100

Conforme se observa na Tabela 9.32, em valores aproximados, a competência técnica modelar foi definida em 19%, 28% em competência geral produzir e 9% em competência geral gerenciar. As competências modelar e produzir preponderam nas disciplinas optativas. Na mesma tabela, observa-se na dimensão interpessoal uma preponderância da competência geral colaborar, tendo sido incluída em aproximadamente 15% das disciplinas. Outros 8%, aproximadamente, representam a seleção da competência geral comunicar. Finalmente, na dimensão pessoal, há a preponderância da competência geral aprender, com inclusão em aproximadamente 18% das disciplinas optativas.

9.7 Integralização Curricular

Para integralização curricular o estudante de Engenharia Civil deve:

- 1) Cursar 3.276 horas (79,56% da carga horária total do curso do tipo teórico e prático) em disciplinas obrigatórias dos núcleos básico, específico e profissionalizante, bem como 144 horas em carga horária de extensão inseridas nos núcleos de disciplinas obrigatórias (3,50% da carga horária total do curso do tipo extensão). O total destas cargas horárias é de 3420 horas (83,05% da carga horária total do curso do tipo teórico, prático e de extensão)
- 2) Desenvolver o Projeto de Graduação Integrado (PGI) que corresponde a 120 horas (2,91% da carga horária do curso).
- 3) Cumprir Estágio Curricular Obrigatório com carga horária mínima de 160 horas (3,89% da carga horária do curso).
- 4) Cursar 150 horas (3,64% da carga horária do curso) em disciplinas optativas que podem ser escolhidas livremente pelo estudante entre as disciplinas optativas ofertadas das áreas de Arquitetura e Urbanismo, Construção civil, Estruturas, Geotecnia, Hidráulica e saneamento, Transportes e optativas livres da área de Humanidades. Dentre estas 150 horas o aluno pode cursar no máximo 60 horas em disciplinas optativas livres de Humanidades.
- 5) Cumprir um total de 412 horas (10,0% da carga horária do curso) em atividades complementares de extensão. Entretanto, 144 horas já são cumpridas em conjunto com as atividades obrigatórias, restando 268 h (6,50% da carga horária do curso) a serem realizadas, conforme definido no Capítulo 14, de livre escolha do estudante.

A Tabela 9.33 resume as informações de carga horária para integralização do curso.

Tabela 9.33: Integralização curricular do Curso de Engenharia Civil

Disciplinas			Carga horária	%
Obrigatórias	Núcleo básico		1.170	28,41
	Núcleo profissionalizante		960	23,31
	Núcleo de formação específica		1.290	31,33
	Consolidação da formação	PGI	120	2,91
		Estágio	160	3,89
Aprofundamento (Optativas)			150	3,64
Atividades complementares extensionistas			268	6,51
Total			4.118	100,00

Comparado ao PPC 2019, verificou-se um aumento de 2,18% da carga horária total do curso. Essencialmente, o aumento de carga horária é resultado da incorporação de 10% de carga horária extensionista no curso.

Com relação à carga horária mínima de 3.600 horas para cursos de engenharia

(CNE/CES 11/2002 – Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de Engenharia), observa-se uma carga horária, no PPC 2025, 14,39% maior do que aquela estabelecida nas diretrizes curriculares e dentro do limite de 15% estabelecido pelo Regimento Geral de Cursos da UFSCar.

10 PRINCÍPIOS GERAIS DA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Segundo o Artigo 13 da Resolução CES/CNE nº 2 (Brasil, 2019, p. 5), que trata da avaliação

Art. 13. A avaliação dos estudantes deve ser organizada como um reforço, em relação ao aprendizado e ao desenvolvimento das competências.

§ 1º As avaliações da aprendizagem e das competências devem ser contínuas e previstas como parte indissociável das atividades acadêmicas.

§ 2º O processo avaliativo deve ser diversificado e adequado às etapas e às atividades do curso, distinguindo o desempenho em atividades teóricas, práticas, laboratoriais, de pesquisa e extensão.

§ 3º O processo avaliativo pode dar-se sob a forma de monografias, exercícios ou provas dissertativas, apresentação de seminários e trabalhos orais, relatórios, projetos e atividades práticas, entre outros, que demonstrem o aprendizado e estimulem a produção intelectual dos estudantes, de forma individual ou em equipe.

Ressalta-se que a avaliação do processo ensino-aprendizagem deve estar em consonância com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular definidos pela IES à qual pertence.

A importância dos métodos de avaliação é confirmada por vários estudos, pois as atividades de avaliação, incluindo as certificativas, ocupam uma grande parte do tempo e esforço de alunos e docentes; bem como tais atividades também influenciam a motivação, o autoconceito, os hábitos de estudo, estilos de aprendizagem e desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos.

Nessa perspectiva, se torna oportuno observar a evolução contínua do conhecimento, consistindo algo em constante transformação, constituído e alimentado por uma constante interação do sujeito com o objeto em estudo. É essa interação que precisa ser analisada e trabalhada, pois são as relações estabelecidas neste processo que desencadearão a construção do conhecimento.

A avaliação contínua propicia o acompanhamento da evolução do aluno, bem como por meio desta se torna possível diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos, refletir sobre os resultados obtidos e construir estratégias de ensino individuais ou coletivas de superação das dificuldades apresentadas

De acordo com o Art. 18 do Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar, de setembro de 2016, a descrição da avaliação da aprendizagem dos estudantes é componente obrigatório do Projeto Pedagógico de Curso e dos Planos de Ensino de todas as atividades curriculares (UFSCar, 2016). Conforme Art. 19, a sistemática de avaliação deve ser

explicitada, de forma detalhada, nos Planos de Ensino das atividades curriculares com, no mínimo (UFSCar, 2016, p. 9),

- I - Instrumentos diferenciados e adequados aos objetivos, conteúdos e metodologia previstos;
- II - 3 (três) datas para aplicação dos instrumentos de avaliação, no caso de atividade curricular de duração semestral, distribuídas ao longo do período letivo;
- III - Caracterização de procedimentos que possibilitem a recuperação de desempenho do estudante durante o período letivo regular;
- IV - Critérios de avaliação final utilizados e a forma de cálculo das notas ou conceitos parcial e final;
- V - Procedimentos para o Processo de Avaliação Complementar.

Dessa forma, se torna necessário proporcionar aos alunos vários momentos de avaliação, multiplicando as suas oportunidades de aprendizagem e diversificando os métodos utilizados, pois, assim, se permite que os discentes apliquem os conhecimentos que vão adquirindo, exercitem e controlem eles próprios as aprendizagens e competências a desenvolver, recebendo *feedback* frequente sobre as dificuldades e progressos alcançados. Assim, os docentes devem estabelecer no mínimo três momentos distintos de avaliação ao longo do semestre letivo, indicando no plano de ensino o peso atribuído a cada momento e como procederá ao cálculo da média final. É aprovado o aluno que obtiver média final igual ou superior a 6,0 e pelo menos 75% de presença em aula.

A escolha dos métodos e instrumentos de avaliação depende de vários fatores: das finalidades e objetivos pretendidos, ou seja, do objeto de avaliação, da área disciplinar e nível de escolaridade dos alunos a que se aplicam, do tipo de atividade em que o desempenho se manifesta, do contexto e dos próprios avaliadores. Por outra parte, o uso de testes não é desconsiderado, no entanto, a aplicação destes requer a compreensão em relação ao modo pelo qual este são construídos, à medida que eles melhoram a capacidade de atenção do aluno, ativam o processamento dos conteúdos e ajudam a consolidar as aprendizagens. Utilizados regularmente com objetivos formativos, os testes podem funcionar como orientadores da aprendizagem, chamando a atenção do aluno para o que é considerado essencial. Devem, contudo, ser utilizados com moderação e complementados por outros métodos de avaliação.

Desta forma, os diversos instrumentos de avaliação devem ser propostos e aplicados pelos docentes, tais como resolução de problemas, avaliação coletiva das atividades acadêmico-científicas, elaboração de projetos, relatórios, apresentação de seminários individuais e coletivos, publicação de artigos, acompanhamento das atividades de estágio pelos supervisores etc. Assim, por intermédio destes, as competências podem ser avaliadas,

como a capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares, usar novas tecnologias, aprender continuamente, conceber a prática profissional como uma das fontes de conhecimento e perceber o impacto técnico-socioambiental de suas ações.

Outro aspecto relevante do Regimento Geral dos Curso de Graduação da UFSCar, de setembro de 2016 se refere ao Processo de Avaliação Complementar prevista (PAC) definido nos Art. 22, 24 e 25 (UFSCar, 2016, p. 10-11).

Art. 22. O Processo de Avaliação Complementar (PAC) consiste em mais um recurso para a recuperação de conteúdos, concedido aos estudantes que não obtiveram o desempenho acadêmico suficiente para aprovação, desde que atendam aos seguintes requisitos:

I - Ter frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) nas atividades curriculares;

II - Ter obtido, ao final do período letivo regular, nota ou conceito equivalente igual ou superior a 5 (cinco); [...]

Art. 24. O Processo de Avaliação Complementar (PAC) deve ser realizado em período subsequente ao término do período regular de oferecimento da atividade curricular.

Parágrafo Único. A realização do processo de que trata o *caput* pode prolongar-se até o 35º (trigésimo quinto) dia letivo do período subsequente para atividades curriculares de duração semestral e até 70º (septuagésimo) dia letivo do período subsequente para atividades curriculares de duração anual, não devendo incluir atividades em horários coincidentes com outras atividades curriculares realizadas pelo estudante.

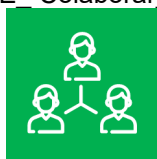
Art. 25. O resultado da avaliação complementar é utilizado na determinação da nova nota ou conceito final do estudante, segundo os critérios estabelecidos no Plano de Ensino, a qual definirá a sua aprovação ou não, conforme estabelecido no Artigo 22.

Portanto, a avaliação da aprendizagem pode ser elaborada sob vários níveis de abstração, permitindo avaliar diversas competências, como a capacidade de expressar-se na forma escrita com clareza e precisão, a capacidade de utilizar conceitos e técnicas, a capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias na resolução de problemas, a habilidade de identificar, formular e resolver problemas usando rigor lógico científico em sua análise, a competência de estabelecer relações entre o ensino e a prática, assim como o conhecimento de questões contemporâneas.

11 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES CURRICULARES

11.1 Disciplinas obrigatórias

11.1.1 Primeiro período

Introdução à Engenharia Civil e Aprendizagem por Competência		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	52	0	8
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CE Produzir_1	CE Adaptar-se_2		CE Colaborar_1	
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Conhecimento das resoluções do Conselho Federal de Educação e das resoluções do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. Apresentação do Curso de Engenharia Civil da UFSCar. Caracterização das etapas de um projeto/empreendimento de engenharia. Estudo sobre as Competências do Curso de Engenharia Civil da UFSCar e o aprendizado por competências. Estabelecimento de trabalho colaborativo em equipes. Realização de ações extensionistas em problemas da Engenharia Civil.					
Objetivos gerais: Identificar problemas relevantes à grande área de Engenharia Civil listando as diversas subáreas envolvidas de forma multidisciplinar e reconhecendo como o engenheiro civil pode atuar a fim de encaminhar soluções para esses problemas. Saber agir em situações estressantes com inteligência emocional e adaptabilidade utilizando competências socioemocionais exercitadas em dinâmicas de grupo propostas na disciplina. Dominar técnicas e ferramentas que facilitem o trabalho colaborativo em equipe.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Identificar problemas relevantes à grande área de Engenharia Civil listando as diversas subáreas envolvidas de forma multidisciplinar e reconhecendo como o engenheiro civil pode atuar a fim de encaminhar soluções para esses problemas				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer as necessidades e demandas na área de engenharia 2. Enunciar problemas de engenharia e propor soluções 3. Caracterizar os deveres e obrigações do engenheiro civil 4. Compreender a regulamentação profissional			
	Importante saber e fazer	1. Conhecer as etapas de um projeto/empreendimento de engenharia, seja ele um produto, um processo ou sistema (concepção-projeto-implementação-operação) 2. Conhecer a formação acadêmica do engenheiro civil e as atividades profissionais estipuladas pelas entidades regulamentadoras 3. Conhecer as diversas áreas de atuação do engenheiro civil 4. Conhecer as competências esperadas para o engenheiro do futuro			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a metodologia de projetos de engenharia reconhecendo suas etapas			

		2. Reconhecer a necessidade de trabalhar em equipes multidisciplinares 3. Reconhecer a necessidade de desenvolvimento de múltiplas competências - técnicas (hard skill) e socioemocionais (soft skill)
Objetivo da Competência 2	Saber agir em situações estressantes com inteligência emocional e adaptabilidade utilizando competências socioemocionais exercitadas em dinâmicas de grupo propostas na disciplina	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as competências do curso de Engenharia Civil da UFSCar 2. Conhecer o conceito de competências socioemocionais (soft skills)
	Importante saber e fazer	1. Criar um plano de desenvolvimento pessoal para ser desenvolvido ao longo do curso 2. Administrar e desenvolver estratégia para lidar com o estresse por meio do autoconhecimento 3. Desenvolver estratégias eficazes para regular emoções desagradáveis, como os sentimentos de raiva e irritação 4. Acreditar no próprio potencial, mantendo uma perspectiva otimista para o futuro
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer o conceito de aprender por competências 2. Mostrar a importância para o planejamento pessoal que vise o desenvolvimento integral do aluno (dimensões cognitivas e socioemocionais)
Objetivo da Competência 3	Dominar técnicas e ferramentas que facilitem o trabalho colaborativo em equipe	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Trabalhar de forma colaborativa como membro ou líder de equipes 2. Expressar opiniões divergentes de forma construtiva de maneira respeitosa, não se intimidando em se posicionar 3. Conhecer técnicas aplicáveis ao trabalho, ensino e aprendizagem em grupo.
	Importante saber e fazer	1. Cultivar a escuta ativa para garantir uma boa comunicação na relação entre pares 2. Desenvolver um planejamento do projeto/trabalho, isto é, um roteiro dos elementos que a equipe precisa executar para concluir o projeto/trabalho 3. Refletir sobre sua maneira de trabalhar em equipe 4. Avaliar os membros da equipe por meio de críticas construtivas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Refletir e analisar a equipe, ter ciência que se trata da equipe como um todo, como um organismo por si só 2. Reconhecer que uma equipe é um sistema complexo e não se deve culpar os indivíduos pelo desempenho da equipe 3. Reconhecer a importância do planejamento do trabalho para garantir o bom desempenho da equipe
Bibliografia básica		
● BAZZO, W. A; PEREIRA, L. T. V. Introdução à Engenharia Civil: conceitos, ferramentas e comportamentos. Florianópolis, Editora da UFSC, 2006 ● PINTO, D. P.; NASCIMENTO, J. L. Educação em Engenharia: metodologia. (org.) São Paulo: Editora Mackenzie, 2002		

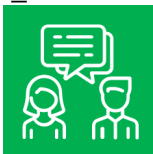
• QUEIROZ, R.C. **Introdução à Engenharia Civil**. 219p. São Paulo: Editora Blucher. 2019. ISBN: 9788521218432

Programação e Algoritmos 1		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	15	45	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	Atuar (CG_UFSCar_Atuar) CG_ECIV_Modelar (CE_Modelar_2) 	Produzir (CG_UFSCar_Produzir) CG_ECIV_Produzir (CE_Produzir_2) 	Aprender (CG_UFSCar_Aprender) CG_ECIV_Aprender (CE_Aprender_2) 		
	-				
Competências Secundárias	-				
Ementa: A disciplina de Programação e Algoritmos 1 prevê a aquisição de conhecimentos combinando-se teoria, adquirida a partir de diferentes fontes de estudo, e prática, tanto no desenvolvimento de novos programas de computador, como na análise e adaptação de programas existentes. Prevê: a compreensão de conceitos básicos de um computador: hardware e software; o desenvolvimento de algoritmos computacionais envolvendo tipos de dados básicos em identificadores, variáveis e constantes; uso de comando de atribuição; realização de entrada e saída de dados; criação de expressões aritméticas, relacionais e lógicas; conhecimento dos princípios da programação sequencial; utilização de estruturas condicionais e de repetição, variáveis compostas homogêneas (unidimensionais e bidimensionais) e variáveis compostas heterogêneas (registros); conhecimento dos princípios da programação modular e criação de procedimentos e funções com passagem de parâmetros; utilização de recursividade; realização de operações de entrada e saída em arquivos; execução, teste e depuração de programas. A disciplina também prevê a percepção de que programar computadores e criar algoritmos exige dominar, total ou parcialmente, conhecimentos em outras áreas além da computação.					
Objetivo gerais: A disciplina tem por objetivo promover nos alunos uma capacitação inicial para produzir e divulgar conhecimentos, tecnologias, serviços e produtos em forma de algoritmos e programas de computadores; também se propõe a levar os alunos a aprenderem de forma autônoma e contínua durante a programação e criação de algoritmos; e estimular sua atuação de maneira inter, multi e transdisciplinarmente quando da construção de algoritmos e programação.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Dominar e programar ferramentas e rotinas computacionais e de simulação				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos básicos de um computador: hardware e software 2. Conhecer tipos de dados básicos 3. Entender o conceito de entrada e saída de dados			
	Importante saber e fazer	1. Desenvolver algoritmos e programas visando linguagem de programação estruturada 2. Programar utilizando sequências de comandos e estruturas de controle de fluxo (condicionais e de repetição), além de sub-rotinas (procedimentos e funções)			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Dominar conceito de identificadores, variáveis e constantes 2. Dominar comandos de atribuição			
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções adequados para encaminhar a solução de problemas da engenharia civil pelo uso de ferramentas de programação e desenvolvimento de algoritmos				

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender expressões aritméticas, relacionais e lógicas 2. Saber manipular variáveis compostas homogêneas (unidimensionais e bidimensionais) 3. Saber manipular variáveis compostas heterogêneas (registros)
	Importante saber e fazer	1. Criar programas para trabalhar com a representação e manipulação de dados em memória 2. Desenvolvimento de algoritmos computacionais 3. Desenvolver operações de entrada e saída em arquivos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Dominar o conceito de programação sequencial, estruturas condicionais e de repetição 2. Dominar o conceito de programação modular (procedimentos, funções e passagem de parâmetros)
Objetivo da Competência 3	Interagir com fontes indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer a bibliografia recomendada 2. Saber consultar e acessar as bibliografias recomendadas
	Importante saber e fazer	1. Identificar e selecionar outras fontes disponíveis 2. Avaliar criticamente os documentos recomendados 3. Usar as fontes para estudo
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a necessidade de ampliar e atualizar continuamente o conhecimento para manter e ampliar as competências relacionadas à aplicação de algoritmos e desenvolvimento de ferramentas de programação
Bibliografia básica		
• MILLER, Brad; RANUM, David; ELKNER, Jeffrey; WENTWORTH, Peter; DOWNEY, Allen B.; MEYERS, Chris; MITCHELL, Dario. Como pensar como um Cientista da Computação: Aprendendo com Python. Edição interativa (usando Python 3.x). Traduzido por: C. H. Morimoto, J. C. de Pina Jr. e J. A. Soares. Disponível em: https://panda.ime.usp.br/pensepy/static/pensepy/ (Acesso em: 01/11/2024). • MENEZES, Nilo Ney Coutinho. Introdução à programação com Python: algoritmos e lógica de programação para iniciantes. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2014. 328 p. ISBN 9788575224083. (disponível na BCo) • SOUZA, Marco Antonio Furlan de et al. Algoritmos e lógica de programação: um texto introdutório para engenharia. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. 234 p. ISBN 9788522111299. (disponível na B-LS) • FORBELLONE, André; EBERSPÄCHER, Henri. Lógica de Programação - A construção de algoritmos e estruturas de dados. 3a Edição. Editora Pearson Prentice Hall, 2005 (disponível na BCo, B-So, B-Ar, B-LS).		

Engenharia Civil e Meio Ambiente		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CE Produzir 1	CE Pautar 2	CE Colaborar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: De caráter teórico, a disciplina Engenharia Civil e Meio Ambiente prevê o estudo de conceitos básicos sobre meio ambiente, saneamento e sustentabilidade. Também aborda noções					

sobre poluição, contaminação e degradação ambiental, assim como, a legislação ambiental correlata. Busca o estabelecimento de relações entre impactos ambientais e à Engenharia Civil. Prevê também, a análise crítica, visão sistêmica e o desenvolvimento de trabalho colaborativo em equipe.		
Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: identificar problemas ambientais relevantes associados à Engenharia Civil; compreender a legislação ambiental pertinente ao exercício da profissão sob a ótica da sustentabilidade; desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções relativos às interferências da engenharia no meio ambiente, atuando de forma colaborativa.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Identificar problemas ambientais relevantes associados à Engenharia Civil.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Descrever as áreas de atuação da engenharia civil associadas ao meio ambiente: água, ar e solo 2. Relembrar conceitos básicos relacionados aos fenômenos físicos, químicos e biológicos associados à poluição, contaminação e degradação ambiental
	Importante saber e fazer	1. Reconhecer conceitos básicos sobre meio ambiente, saneamento e sustentabilidade 2. Interpretar os problemas ambientais e impactos associados à engenharia civil
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Identificar os problemas ambientais associados à engenharia civil
Objetivo da Competência 2	Compreender a legislação ambiental pertinente ao exercício da profissão de Engenharia Civil sob a ótica da sustentabilidade.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer os conceitos de impactos ambientais e de sustentabilidade
	Importante saber e fazer	1. Entender a legislação ambiental e as fontes geradoras de impactos ambientais
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Interpretar a legislação ambiental pertinente à área de atuação da Engenharia Civil
Objetivo da Competência 3	Desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções relativos às interferências da Engenharia Civil no meio ambiente, atuando de forma colaborativa	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer técnicas e ferramentas que facilitem o trabalho colaborativo em equipe
	Importante saber e fazer	1. Desenvolver visão sistêmica sobre as diversas possibilidades de soluções para os problemas ambientais relacionados à Engenharia Civil
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Interagir e atuar de forma colaborativa na proposição de soluções para problemas ambientais contextualizados
Bibliografia básica		
● BELLEN, H.M.V. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010. 253 p. ● SACHS, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. 4. ed. Rio de Janeiro: Gaaramond, 2002. 95 p. ● SOUZA, M.P. Instrumentos de gestão ambiental: fundamentos e práticas. São Carlos, SP: Riani Costa, 2000. 108		

Desenho Aplicado à Engenharia Civil		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	20	20	20
Caráter	Obrigatória				
Requisitos:	-				
Competências Primárias	CE_Modelar_4	CE_Comunicar_3		CE_Pautar_2	
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Domínio de ferramentas computacionais e de simulação voltadas à representação gráfica na Engenharia Civil. Domínio de métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica. Estudo da legislação pertinente à área de atuação e correlatas.					
Objetivos Gerais: Dominar ferramentas computacionais através das plataformas mais utilizadas no contexto do trabalho para a devida elaboração, desenvolvimento e aprimoramento do instrumento de comunicação, a partir de linguagem específica para o desenho técnico de representação. Dominar métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica de forma a instrumentalizar a linguagem técnica de representação em peças gráficas para a boa comunicação da equipe de trabalho em desenvolvimento e produção da construção civil. Compreender a legislação pertinente à área de atuação, assim como suas diferentes formas de aplicação para a produção e comunicação gráfica de produtos da engenharia civil.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Dominar ferramentas computacionais através das plataformas mais utilizadas no contexto do trabalho para a devida elaboração, desenvolvimento e aprimoramento do instrumento de comunicação, a partir de linguagem específica para o desenho técnico de representação				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Dominar o raciocínio lógico para o trabalho desenvolvido em computadores, tais como ambiente Windows 2. Dominar o método de busca para solucionar problemas no ambiente computacional ou das plataformas			
	Importante saber e fazer	1. Dominar a produção de elementos volumétricos para a produção de suas projeções ortográficas, perspectivas, desenho arquitetônico e auxiliado por computador			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a linguagem e suas representações que são traduzidas nas peças gráficas, objeto de comunicação da equipe de trabalho			
Objetivo da Competência 2	Dominar métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica de forma a instrumentalizar a linguagem técnica de representação em peças gráficas para a boa comunicação da equipe de trabalho em desenvolvimento e produção da construção civil				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Ter domínio das respectivas normas vigentes, relativas à linguagem e representação do objeto			
	Importante saber e fazer	1. Compreender a lógica das plataformas computacionais para o desenvolvimento de peças gráficas 2. Dominar as plataformas computacionais para o desenvolvimento de peças gráficas capazes de comunicar a partir de simbologias específicas para a construção civil adequadas ao desenvolvimento e execução do objeto			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender as bases do desenho geométrico e da geometria descritiva, que serão fundamentais para a produção de plantas, cortes e vistas de projetos da construção civil.			

Objetivo da Competência 3	Compreender as bases do desenho geométrico e da geometria descritiva, que serão fundamentais para a produção de plantas, cortes e vistas de projetos da construção civil		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer recursos e ferramentas de busca e bases de dados nas áreas relacionadas à normatização aplicável à representação gráfica e desenho técnico	
	Importante saber e fazer	1. Buscar formas corretas de representação 1. Desenvolver habilidades para o uso de diferentes plataformas computacionais de acordo com as habilidades e necessidades	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender que a representação é uma linguagem e que como tal possui suas simbologias, códigos e significados 2. Dominar as simbologias para os diferentes objetos a serem representados, tendo como base as normas vigentes para a representação na construção civil	
Bibliografia básica			
• BORTOLUCCI, M. A. P. C. S. Desenho: teoria & Prática. 165p. São Carlos: SAP/EESC-USP, REENGE, 2005. • ESTEPHANIO, C. Desenho técnico: uma linguagem básica. 2a Edição. Edição Independente. Rio de Janeiro, 1994. • GIONGO, A. R. Curso de Desenho Geométrico. São Paulo: Nobel, 1985. • HOELSCHER, R.; SPRINGER, C; DOBROVOLNY, J. Expressão Gráfica – Desenho Técnico. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos: 1978. • SCHIMITT, A.; SPENGEL, G; WEINAND, E. Desenho Técnico Fundamental. São Paulo: EPU, 1977			

Metodologia Científica e Produção de Textos Técnicos		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CE Comunicar_1	CE Colaborar_4	CE Aprender_2		
					
Competências Secundárias	CE_Colaborar_3				
Ementa: Estudo dos fundamentos da metodologia científica. Classificação, métodos e técnicas de pesquisa. Tipos de Produção científica. A comunicação Científica (meios e formas). Interpretação de textos técnicos identificando objetivos e metodologia. Definição do problema de pesquisa. Pesquisa qualitativa e quantitativa e os instrumentos de coleta de dados. Normatização e apresentação de projetos de pesquisa; de artigos científicos e trabalho de conclusão de Curso. Técnicas de apresentação oral.					
Objetivos gerais: Dominar métodos/estratégias/tecnologias de escrita acadêmica/técnica para produção de textos técnicos e de comunicação oral para apresentações técnicas e científicas. Buscar o Compartilhamento de ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso na produção dos textos técnicos e apresentações. Interagir com fontes indiretas de informação relacionadas às diversas áreas da Engenharia Civil.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Dominar métodos/estratégias/tecnologias de escrita acadêmica/técnica para produção de textos técnicos e de comunicação oral para apresentações técnicas e científicas				

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Aprender a apresentar ideias e argumentos de forma direta e compreensível em textos técnicos e acadêmicos
	Importante saber e fazer	1. Organizar informações em formatos adequados, como artigos, resumos e relatórios 2. Formular e sustentar argumentos embasados em evidências científicas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Analisar e interpretar textos acadêmicos, identificando a estrutura e os principais argumentos 2. Comunicar resultados de pesquisas de forma clara e eficaz em seminários e conferências 3. Conhecer normas de formatação e citação da ABNT para garantir a integridade acadêmica
Objetivo da Competência 2	Compartilhar ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso na produção dos textos técnicos e apresentações	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Desenvolver habilidades para planejar e executar as tarefas com autonomia e proatividade 2. Comunicar-se de forma objetiva e clara, adequando a linguagem de acordo com o interlocutor e o contexto
	Importante saber e fazer	1. Desenvolver habilidades para trabalho em equipe 2. Trabalhar de forma colaborativa independentemente da posição ocupada no time 3. Perceber as necessidades do grupo (individuais e coletivas) oferecendo ajuda quando necessário
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Expressar suas opiniões e seu posicionamento de forma embasada, construtiva e respeitosa, sem intimidações e constrangimentos 2. Ser um bom ouvinte e analisar de forma cuidadosa e respeitosa as opiniões dos pares mantendo boas relações e comunicação na equipe 3. Trabalhar em grupos multidisciplinares, comunicando-se de forma eficaz com colegas de diferentes áreas 4. Aprender a oferecer e receber críticas de maneira respeitosa, contribuindo para o aprimoramento do trabalho coletivo
Objetivo da Competência 3	Interagir com fontes indiretas de informação relacionadas às diversas áreas da Engenharia Civil	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer ferramentas de busca e bases de dados 2. Consultar diversas bases de dados de publicações nacionais e internacionais
	Importante saber e fazer	1. Identificar e selecionar fontes pertinentes ao tema desenvolvido 2. Formular perguntas de pesquisa claras e precisas para orientar a busca 3. Identificar e utilizar palavras-chave relevantes para otimizar a busca de informações 4. Usar filtros e operadores booleanos para refinar resultados em bases de dados 5. Utilizar softwares de gerenciamento de referências para organizar fontes e facilitar citações
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Analisar criticamente as fontes consultadas 2. Avaliar a credibilidade e a relevância das fontes encontradas, diferenciando entre material acadêmico e não acadêmico
Bibliografia básica		

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Trabalhos acadêmicos - Apresentação, NBR 14724. Rio de Janeiro, 2011. 11 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Citações em documentos - Apresentação, NBR 10520. Rio de Janeiro, 2023. 7 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Referências bibliográficas - Elaboração, NBR 6023. Rio de Janeiro, 2018. 24 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Numeração progressiva das seções de um documento - Apresentação, NBR 6024. Rio de Janeiro, 2012. 04 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Sumário- Apresentação, NBR 6027. Rio de Janeiro, 2012. 03 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Resumo, resenha e resenha - Apresentação, NBR 6028. Rio de Janeiro, 2021. 2 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Índice - Apresentação, NBR 6034. Rio de Janeiro, 2004. 4 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Relatório técnico e/ou científico - Apresentação, NBR 10719. Rio de Janeiro, 2015. 11 p.
- DUPAS, M. A. Pesquisando e normalizando: noções básicas e recomendações úteis para a elaboração de trabalhos científicos. São Carlos, SP: EDUFSCar, 2009. 89 p. (Série Aparentamentos). ISBN 978-85-85173-76-0.

Geometria Analítica		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CG_UFSCar_Aprender CG_ECIV_Aprender CE_Aprender_2 	CG_UFSCar_Atuar CG_ECIV_Colaborar CE_Colaborar_1 	CG_UFSCar_Produzir CG_ECiv_Modelar CE_Modelar_1 		
	Competências Secundárias CE_Colaborar_5; CE_ECIV_Adaptar-se_1				
Ementa: Estudo do posto de matrizes e sua relação com sistemas lineares. Desenvolvimento das técnicas de resolução de sistemas lineares através dos métodos de Eliminação Gaussiana e forma de Gauss-Jordan. Caracterização de vetores no espaço tridimensional e dos conceitos de dependência e independência linear, bases e sistemas de coordenadas. Desenvolvimento das operações com vetores: produto escalar, produto vetorial e produto misto, com aplicações em problemas geométricos. Representações de retas e planos na forma paramétrica e como solução de sistema linear, investigação da posição relativa de retas e planos. Estudo de projeções ortogonais, distâncias e ângulos entre objetos geométricos. Caracterização e análise das cônicas (elipse, hipérbole e parábola) e a identificação de pontos e elementos especiais. Estabelecimento das relações entre as propriedades focais das cônicas e suas aplicações físicas. Investigação de cônicas através de mudanças de coordenadas e rotações. Introdução ao estudo de quádras, sua classificação, visualização e análise através de seções planas.					
Objetivos gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo em Geometria Analítica; dominar conhecimentos e habilidades de Geometria Analítica relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas como física, engenharia e estatística, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos; criar e demonstrar resultados simples em Álgebra Linear, Geometria e áreas correlatas usando a correspondência entre técnicas e conceitos destas duas áreas da Matemática; reconhecer a existência de características típicas de Álgebra Linear (combinação linear, coordenadas em uma base, etc) e Geometria (relações entre pontos, retas e planos, congruências, ordenação no espaço, etc) em problemas e as utilizar adequadamente.					
Detalhamento:					

Objetivo da Competência 1	Interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes (com critérios de relevância, rigor e ética) de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo através da conscientização das relações entre o conhecimento da disciplina com sua área de atuação e com áreas correlatas	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer a bibliografia da disciplina como uma fonte de informação relevante e confiável a ser estudada. 2. Reconhecer a importância de buscar outras fontes de informações relevantes relacionadas à disciplina para a construção de uma base sólida de conhecimento.
	Importante saber e fazer	1. Utilizar métodos de pesquisa eficazes para encontrar materiais suplementares de estudo avaliando-os por relevância e qualidade. 2. Desenvolver estratégias pessoais de aprendizado contínuo, incluindo a prática regular de exercícios e o estudo em grupo.
	Crucial para a compreensão conceitual	3. Conscientizar-se da importância de buscar conhecimento além da sala de aula, explorando conexões entre os conceitos dessa disciplina e sua relevância para diversas áreas da engenharia e ciências afins.
Objetivo da Competência 2	Dominar conhecimentos e habilidades de Geometria Analítica relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas como física, engenharia e estatística, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer e aplicar as propriedades da multiplicação de matrizes e do cálculo de determinantes.
	Importante saber e fazer	1. Identificar Posto e Nulidade de uma matriz e relacionar com sistemas lineares homogêneos e não homogêneos no que diz respeito à existência e unicidade de solução. 2. Aplicar métodos de resolução de sistemas lineares, como Eliminação Gaussiana e forma de Gauss-Jordan. 3. Compreender o conceito de vetores e suas propriedades no plano e no espaço assim como a dependência e a independência linear. 4. Utilizar a representação vetorial de retas e planos assim como o conceito de base e de coordenadas. 5. Aplicar o produto escalar, o produto vetorial e o produto misto em problemas. 6. Resolver problemas envolvendo projeções ortogonais e bases ortogonais e ortonormais. 7. Interpretar e calcular as posições relativas entre retas, entre planos e entre reta e plano; assim como problemas envolvendo distâncias e ângulos entre objetos geométricos. 8. Analisar casos específicos de cônicas com eixos paralelos aos eixos coordenados e seus pontos especiais. 9. Explorar aplicações físicas e/ou geométricas relacionadas ao foco das cônicas. 10. Identificar cônicas através de mudanças de coordenadas. 11. Visualizar e classificar quádras através de gráficos e cortes com planos.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a representação geométrica de objetos através de vetores e equações analíticas, bem como a aplicação de conceitos matriciais na resolução de sistemas lineares e na mudança de coordenadas.

		2. Analisar e interpretar relações espaciais entre objetos geométricos, aplicando métodos analíticos para resolver problemas de distância, ângulo, área, volume, e orientação espacial, enquanto reconhece as implicações práticas desses conceitos em sua área de atuação e áreas correlatas.
Objetivo da Competência 3	Criar e demonstrar resultados simples em Álgebra Linear, Geometria e áreas correlatas usando a correspondência entre técnicas e conceitos destas duas áreas da Matemática. Reconhecer a existência de características típicas de Álgebra Linear (combinação linear, coordenadas em uma base, etc) e Geometria (relações entre pontos, retas e planos, congruências, ordenação no espaço, etc) em problemas e as utilizar adequadamente.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Aplicar regras de inferência lógica básica. 2. Manipular adequadamente expressões algébricas. 3. Entender analogias e correspondências.
	Importante saber e fazer	1. Ler e entender axiomas e definições formais em Álgebra Linear. 2. Ler e entender axiomas e definições formais em Geometria. 3. Reconhecer a conexão formal entre Álgebra Linear e Geometria (Geometria Analítica). 4. Ler e compreender demonstrações em Geometria Analítica, em particular ser capaz de distinguir as hipóteses da tese e reconhecer a necessidade das diversas passagens para obter a tese. 5. Aplicar técnicas básicas de demonstração (construtiva, por indução, por absurdo, etc) em casos simples. 6. Reconhecer que apesar de formal o processo de demonstração envolve criatividade e, portanto, não é único. 7. Conhecer várias interpretações para os conceitos de Geometria Analítica (em Álgebra ou Geometria) e utilizá-las para estabelecer conexões com problemas em outras áreas. 8. Perceber a necessidade de obter resultados específicos em Geometria Analítica para resolver problemas em áreas correlatas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender o conceito de demonstração, sendo capaz de identificar corretamente as hipóteses e o contexto axiomático. 2. Perceber que áreas distintas de Matemática podem e devem estar conectadas formalmente permitindo a sua utilização para demonstrar resultados mutuamente. 3. Estabelecer correspondências entre aspectos de problemas de áreas correlatas com aqueles relevantes em cálculo, e saber aplicá-los na resolução dos problemas.
Bibliografia básica		
• BALDIN, Y.; FURUYA, Y. K. S. Geometria Analítica para todos, São Carlos: EdUFSCar, 2012. • BOULOS, P.; CAMARGO, I. Geometria Analítica, um tratamento vetorial, 3a edição, Pearson Editora, 2005. • SANTOS, R. J. Um curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear, UFMG, 2010. O livro encontra-se disponível para download no site http://www.mat.ufmg.br/~regi/ • STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Geometria Analítica, São Paulo: Pearson Makron Books, 1987.		

Cálculo 1		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CG_UFSCar_Aprender CG_ECIV_Aprender CE_Aprender_2	CG_UFSCar_Atuar CG_ECIV_Colaborar CE_Colaborar_1	CG_UFSCar_Produzir CG_ECiv_Modelar CE_Modelar_1		
					
Competências Secundárias	CE_Colaborar_5; CE_ECIV_Adaptar-se_1				
Ementa: Motivação do conceito de derivada e limite. Investigação de limites e suas aplicações para o estudo de continuidade de funções reais, para a caracterização de descontinuidades removíveis, e para a identificação de assíntotas verticais/horizontais. Caracterização geométrica e analítica da derivada como taxa de variação instantânea e como coeficiente angular da reta tangente, com interpretação em contextos físicos e geométricos. Desenvolvimento e prática das técnicas de derivação para funções algébricas, trigonométricas, exponenciais e logarítmicas, incluindo regra da cadeia, derivação implícita e derivadas de funções inversas. Aplicação da regra de L'Hôpital na resolução de limites indeterminados. Análise do comportamento de funções através do estudo de extremos locais, intervalos de crescimento e decrescimento, concavidade e pontos de inflexão, com aplicação ao esboço de gráficos. Modelagem de problemas de otimização contextualizados nas áreas de engenharia e ciências exatas, técnicas de solução e interpretação dos resultados. Contextualização de primitivas e de integrais indefinidas. Introdução ao conceito de integral definida através de somas de Riemann e sua interpretação geométrica como área sob uma curva. Estabelecimento de relações entre derivadas e integrais através do Teorema Fundamental do Cálculo. Prática das técnicas de substituição/mudança de variável e de integração por partes. Aplicação de integrais para o cálculo de áreas/volumes e para grandezas físicas diversas como distâncias, velocidades, trabalho e pressão.					
Objetivos gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo em Cálculo; dominar conhecimentos e habilidades do Cálculo de uma variável relacionando-os com áreas correlatas como física, engenharia, estatística, química, e ciências da natureza, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos; criar e demonstrar resultados simples em Cálculo e áreas correlatas; reconhecer a existência de características típicas de cálculo (funções de uma variável, limites, derivadas, integrais, etc) em problemas e as utilizar adequadamente.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes (com critérios de relevância, rigor e ética) de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo através da conscientização das relações entre o conhecimento da disciplina com sua área de atuação e com áreas correlatas.				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer a bibliografia da disciplina como uma fonte de informação relevante e confiável a ser estudada. 2. Reconhecer a importância de buscar outras fontes de informações relevantes relacionadas à disciplina para a construção de uma base sólida de conhecimento.			
	Importante saber e fazer	1. Utilizar métodos de pesquisa eficazes para encontrar materiais suplementares de estudo avaliando-os por relevância e qualidade. 2. Desenvolver estratégias pessoais de aprendizado contínuo, incluindo a prática regular de exercícios e o estudo em grupo.			

	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conscientizar-se da importância de buscar conhecimento além da sala de aula, explorando conexões entre os conceitos dessa disciplina e sua relevância para diversas áreas da engenharia e ciências afins. 2. Adotar uma postura proativa em relação ao seu aprendizado e à aplicação dos conhecimentos dessa disciplina em contextos diversos de modo a reconhecer a necessidade de atualização contínua.
Objetivo da Competência 2	Dominar conhecimentos e habilidades do Cálculo de uma variável relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas como física, engenharia, estatística, química, e ciências da natureza, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Aplicar corretamente propriedades que envolvam expressões, expoentes, módulo, equações, desigualdades e inequações. 2. Identificar e traçar gráficos de funções quadráticas, senos, cossenos, tangentes, logaritmos e exponenciais. 3. Determinar e traçar retas no plano cartesiano identificando seu coeficiente angular de forma gráfica e algébrica.
	Importante saber e fazer	1. Identificar os tipos de descontinuidades, removível ou não, as assíntotas verticais e horizontais, utilizando as propriedades algébricas do cálculo de limites, a regra de L'Hôpital, bem como a representação gráfica da função. 2. Interpretar a derivada como a inclinação da reta tangente ao gráfico da função e como a taxa de variação instantânea da velocidade, entre outras grandezas. 3. Aplicar regras de derivação para funções algébricas, exponenciais, logarítmicas, trigonométricas, de funções compostas, e de inversas, calculando corretamente e eficientemente a derivada de diversas funções. 4. Relacionar o conceito de derivada com taxa de variação instantânea modelando a relação da derivada com outras quantidades físicas ou geométricas presentes na situação apresentada. 5. Aplicar o conceito de ponto crítico da função, e de suas derivadas, identificando extremos locais, intervalos de crescimento e decrescimento, pontos de inflexão, concavidade, para descrever e/ou esboçar o gráfico de funções. 6. Interpretar integrais definidas, e sua definição com somas de Riemann, como sendo uma área sob o gráfico de uma função, relacionando-os através de cálculos, esboços, gráficos, ou deduções matemáticas. 7. Calcular integrais indefinidas e definidas de funções algébricas, trigonométricas, exponenciais, logarítmicas, através de substituição/mudança de variável, ou integração por partes. 8. Aplicar propriedades de integrais para o cálculo de quantidades geométricas como áreas e volumes.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Utilizar o cálculo da derivada para encontrar valores máximos e/ou mínimos de uma função num intervalo fechado, modelando e/ou resolvendo problemas de otimização motivados por sua área de atuação ou área correlata.

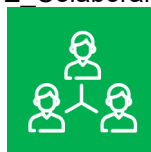
		2. Aplicar propriedades de integrais, incluindo o teorema fundamental do Cálculo, para modelar e resolver problemas que envolvam cálculos de quantidades físicas, como por exemplo distâncias, velocidades, aceleração, pressão, trabalho, massa, centro de massa, fluxo de massa, quantidade de calor, e suas possíveis interpretações em situações providas de sua área de atuação ou área correlata.
Objetivo da Competência 3	Criar e demonstrar resultados simples em Cálculo e áreas correlatas. Reconhecer a existência de características típicas de cálculo (funções de uma variável, limites, derivadas, integrais etc.) em problemas e as utilizar adequadamente.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Aplicar regras de inferência lógica básica. 2. Manipular adequadamente expressões algébricas. 3. Entender analogias e correspondências.
	Importante saber e fazer	1. Ler e entender definições formais em cálculo. 2. Ler e compreender demonstrações em cálculo, em particular ser capaz de distinguir as hipóteses da tese e reconhecer a necessidade das diversas passagens para obter a tese. 3. Aplicar técnicas básicas de demonstração (construtiva, por indução, por absurdo etc.) em casos simples. 4. Reconhecer que apesar de formal o processo de demonstração envolve criatividade e, portanto, não é único. 5. Conhecer várias interpretações para os conceitos de cálculo e utilizá-las para estabelecer conexões com problemas em outras áreas. 6. Perceber a necessidade de obter resultados específicos em cálculo para resolver problemas em áreas correlatas.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender o conceito de demonstração, sendo capaz de identificar corretamente as hipóteses e o contexto axiomático. 2. Estabelecer correspondências entre aspectos de problemas de áreas correlatas com aqueles relevantes em cálculo, e saber aplicá-los na resolução dos problemas.
Bibliografia básica		
• GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo, Vol. I, 5a. Edição, LTC, Rio de Janeiro, 2001. • PISKUNOV, N. S. Cálculo Diferencial e Integral, 5a. edição, Mir, Moscou, 1980. • STEWART, J. Cálculo, Vol. I, 5a. Edição, Thomson Learning, São Paulo, 2005.		

ACIEPE Acolhe Civil e Introdução a Ações Extensionistas		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	0	0	60
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CE Pautar 1	CE Colaborar 2		CE Adaptar-se 1	
					

Competências Secundárias		CE_Adaptar-se_2
Ementa: De caráter extensionista, a disciplina ACIEPE Acolhe Civil e Introdução a Ações Extensionistas prevê o estudo de técnicas de comunicação e dos conceitos aplicados ao desenvolvimento de ações extensionistas. Busca também o desenvolvimento de ações colaborativas e de trabalho em equipe. Aborda também os princípios do acolhimento e pertencimento. Prevê ainda o conhecimento da universidade e seu entorno, buscando ainda a interação dialógica com a sociedade, culminando no compartilhamento e apresentação de produtos que possam contribuir com os demais setores da sociedade.		
Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: conhecer e respeitar os direitos e deveres individuais e coletivos na sua diversidade; desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções no desenvolvimento de atividades extensionistas; identificar situações geradoras de estresse, potencialidades e limites envolvidos em cada contexto no ambiente universitário e fora deste.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Conhecer/respeitar os direitos e deveres individuais e coletivos na sua diversidade.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer diferentes técnicas de comunicação. 2. Entender os conceitos de extensão da ACE (Atividade Curricular Extensionista)
	Importante saber e fazer	1. Aplicar técnicas de comunicação dialógica. 2. Respeitar a diversidade no ambiente acadêmico e na sociedade em geral. 3. Desenvolver atividades de extensão universitária respeitando os direitos e deveres na sua diversidade. 4. Ser proativo na promoção de iniciativas que expressam o compromisso social das instituições de ensino superior
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Saber respeitar os direitos e deveres individuais e coletivos na sua diversidade. 2. Entender a importância de ações extensionistas.
Objetivo da Competência 2	Desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções dentro da comunidade no desenvolvimento de atividades extensionistas.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer técnicas que facilitem o trabalho colaborativo em equipe.
	Importante saber e fazer	1. Identificar problemas da comunidade local 2. Desenvolver uma proposta de ação extensionista em equipe 3. Produzir e aplicar conhecimento em articulação permanente com o ensino e a pesquisa
	Crucial para a compreensão conceitual	4. Buscar atuar de forma colaborativa entre os membros das equipes de trabalho e demais pessoas envolvidas. 5. Contribuir para o diálogo construtivo e transformador com os demais setores da sociedade
Objetivo da Competência 3	Saber identificar situações geradoras de estresse, potencialidades e limites envolvidos em cada contexto no ambiente universitário e fora deste.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer diferentes tipos de competências socioemocionais 2. Conhecer técnicas gestão de tempo
	Importante saber e fazer	1. Conhecer o ambiente universitário e comunidade em seu entorno 2. Entender os desafios da vida universitária. 3. Estimular o pertencimento por meio do envolvimento pessoal com a comunidade

		4. Reconhecer potencialidades e limites pessoais
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer situações potencialmente geradoras de estresse pessoal. 2. Estimular o autoconhecimento 3. Identificar que o pertencimento pode minimizar o estresse relacionado a diferentes situações
Bibliografia básica		
- BRASIL. Ministério da Educação. Resolução nº 7 – Lei de Extensão, de 18 de dezembro de 2018. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Câmara de educação superior. - ROSENBERG, M. B. Comunicação não violenta: Técnicas para aprimorar relacionamentos pessoais e profissionais. Edição padrão, Ed. AGORA. 2021. - UFSCAR. Instrução normativa Prograd nº 1, de 14 de maio de 2024. Universidade Federal de São Carlos.		

11.1.2 Segundo período

Cálculo 2		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	45	15	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos:					
Competências Primárias	CG_UFSCar_Aprender CG_ECIV_Aprender CE Aprender 2 	CG_UFSCar_Atuar CG_ECIV_Colaborar CE Colaborar 1 	CG_UFSCar_Produzir CG_ECiv_Modelar CE Modelar 1 		
	Competências Secundárias CE_Colaborar_5; CE_ECIV_Adaptar-se_1				
Ementa: Estudo das funções de várias variáveis reais e suas propriedades de continuidade e diferenciabilidade. Introdução à representação e visualização de curvas e de superfícies através de formas paramétricas, formas implícitas e curvas de nível. Desenvolvimento dos conceitos de derivadas parciais, vetor gradiente e derivadas direcionais; suas interpretações geométricas e suas aplicações a problemas de otimização. Análise do comportamento local de funções multivariadas através do estudo de extremos locais, incluindo critérios de primeira e segunda ordem. Desenvolvimento de técnicas de derivação implícita e suas aplicações ao estudo de taxas relacionadas entre quantidades físicas e/ou geométricas. Desenvolvimento e aplicação da fórmula de Taylor para funções de várias variáveis, com ênfase na aproximação de funções e caracterização de pontos críticos. Investigação de máximos e mínimos locais e globais e suas aplicações às engenharias e à física. Estudo do método dos multiplicadores de Lagrange para otimização com restrições e suas aplicações em problemas com motivações geométricas, físicas e/ou de aplicações em engenharia.					
Objetivos gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo em Cálculo; dominar conhecimentos e habilidades de Cálculo de Várias Variáveis relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas como física e engenharia, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos; criar e demonstrar resultados simples em Cálculo e áreas correlatas sob o ponto de vista de várias variáveis; reconhecer a existência de características típicas de Cálculo (funções de várias variáveis, limites, gradientes, etc) em problemas e as utilizar adequadamente.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes (com critérios de relevância, rigor e ética) de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo através da conscientização das relações entre o conhecimento da disciplina com sua área de atuação e com áreas correlatas.				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer a bibliografia da disciplina como uma fonte de informação relevante e confiável a ser estudada. 2. Reconhecer a importância de buscar outras fontes de informações relevantes relacionadas à disciplina para a construção de uma base sólida de conhecimento.			
	Importante saber e fazer	1. Utilizar métodos de pesquisa eficazes para encontrar materiais suplementares de estudo avaliando-os por relevância e qualidade. 2. Desenvolver estratégias pessoais de aprendizado contínuo, incluindo a prática regular de exercícios e o estudo em grupo.			

	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conscientizar-se da importância de buscar conhecimento além da sala de aula, explorando conexões entre os conceitos dessa disciplina e sua relevância para diversas áreas da engenharia e ciências afins. 2. Adotar uma postura proativa em relação ao seu aprendizado e à aplicação dos conhecimentos dessa disciplina em contextos diversos de modo a reconhecer a necessidade de atualização contínua.
Objetivo da Competência 2	Dominar conhecimentos e habilidades de Cálculo de Várias Variáveis relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas como física e engenharia, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Aplicar o conceito de vetores e suas propriedades no plano e no espaço. 2. Utilizar a representação vetorial de retas e planos assim como o produto escalar na determinação de ângulos e ortogonalidade. 3. Relembrar cônicas e superfícies quádricas através de cortes com planos. 4. Revisitar o conceito de limite e as técnicas do cálculo de derivadas.
	Importante saber e fazer	1. Identificar e analisar curvas e superfícies utilizando: representação gráfica, cálculos de equações paramétricas, formas implícitas, e curvas de nível. 2. Analisar e interpretar funções reais de várias variáveis, explorando suas propriedades de continuidade e diferenciabilidade. 3. Aplicar o conceito de derivadas parciais para calcular gradientes e derivadas direcionais conectando esses conceitos com aplicações em problemas de otimização e modelagem em Engenharia e Física. 4. Utilizar a técnica de derivação implícita para determinar relações entre variáveis e aplicá-las à análise de curvas de nível assim como aplicações a grandezas fisicamente relacionadas. 5. Aplicar a fórmula de Taylor para funções de várias variáveis permitindo assim a aproximação de funções e a caracterização de máximos e mínimos locais. 6. Identificar e classificar máximos e mínimos locais e globais de funções multivariadas aplicando essa técnica a modelos provenientes de engenharia e/ou física. 7. Utilizar multiplicadores de Lagrange para a otimização com restrições e aplicá-los, por exemplo, a problemas para maximização de custos sujeito a restrições de recursos, ou também a problemas com motivações físicas ou geométricas.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender como derivadas parciais estão relacionadas a vetores que por vez podem ser ortogonais a curvas e superfícies, e como esse conceito se conecta com derivadas implícitas e extremos locais. 2. Dominar as técnicas de análise de extremos locais, incluindo sua interpretação geométrica, e sua relevância na análise de modelos matemáticos expressos na forma de otimização.
Objetivo da Competência 3	Criar e demonstrar resultados simples em Cálculo e áreas correlatas sob o ponto de vista de várias variáveis. Reconhecer a existência de características	

		típicas de Cálculo (funções de várias variáveis, limites, gradientes, etc) em problemas e as utilizar adequadamente.
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Aplicar regras de inferência lógica básica. 2. Manipular adequadamente expressões algébricas. 3. Entender analogias e correspondências. 4. Conhecer resultados fundamentais em Cálculo de uma variável.
	Importante saber e fazer	1. Ler e entender definições formais em Cálculo de várias variáveis. 2. Ler e compreender demonstrações em Cálculo, em particular ser capaz de usar as hipóteses e resultados estudados anteriormente para obter a tese. 3. Reconhecer que apesar de formal o processo de demonstração envolve criatividade e, portanto, não é único. 4. Conhecer várias interpretações para os conceitos de Cálculo de várias variáveis e utilizá-las para estabelecer conexões com problemas em outras áreas. 5. Perceber a necessidade de obter resultados específicos em Cálculo de várias variáveis para resolver problemas em áreas correlatas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Ler e entender definições formais em Cálculo de várias variáveis. 2. Ler e compreender demonstrações em Cálculo, em particular ser capaz de usar as hipóteses e resultados estudados anteriormente para obter a tese. 3. Reconhecer que apesar de formal o processo de demonstração envolve criatividade e, portanto, não é único. 4. Conhecer várias interpretações para os conceitos de Cálculo de várias variáveis e utilizá-las para estabelecer conexões com problemas em outras áreas. 5. Perceber a necessidade de obter resultados específicos em Cálculo de várias variáveis para resolver problemas em áreas correlatas.
Bibliografia básica		
• ÁVILA, G. Cálculo 2: Funções de Várias Variáveis. • GUIDORIZZI, H. L. Um curso de Cálculo - Volume 2. Qualquer edição. • STEWART, J. Cálculo - Volume 2. Qualquer edição.		

Estática		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	50	10	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CE_Modelar_4	CE_Aprender_1	CE_Colaborar_3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Análise do equilíbrio estático de partículas e corpos rígidos (treliças, estruturas simples e estruturas compostas). Construção de diagramas de corpo livre, identificação de sistemas equivalentes de força, cálculo de reações de vínculos, cálculo de forças internas. Determinação de centro geométrico e centro de gravidade para áreas simples e compostas. Correlacionar os vínculos					

idealizados e os vínculos em estruturas reais. Compressão sobre o posicionamento adequado dos vínculos estruturais para estabelecimento do equilíbrio. Identificação por meio da observação dos fenômenos estudados, das possíveis soluções para os problemas de mecânica aplicada a engenharia civil.

Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para aprender e buscar conhecimento de forma autônoma, trabalhar de forma colaborativa e modelar os fenômenos relativo à mecânica corpos e estruturas; modelando os fenômenos relacionados ao equilíbrio estático em estruturas planas e tridimensionais construindo diagramas de corpo livre, sistemas equivalentes de força e calculando as reações de vínculos e propriedades geométricas de áreas e, interagindo com fontes diretas por meio da observação e coleta de dados qualitativos em situações reais simuladas (“naturais” ou experimentais) e fontes indiretas (em diferentes mídias) identificando os problemas e soluções relacionados a mecânica aplicada a engenharia, bem como compartilhando ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso no contexto das práticas projetuais colaborativas.

Detalhamento:

Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos relacionados ao equilíbrio estático em estruturas planas e tridimensionais construindo diagramas de corpo livre, sistemas equivalentes de força e calculando as reações de vínculos. Calcular centro geométrico, centro de gravidade para áreas simples e compostas.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com a modelagem matemática para a análise do equilíbrio de estruturas caracterizando grandezas vetoriais e operando com vetores 2. Estar familiarizado com os conceitos de diferenciação e de integração, especialmente de funções polinomiais aplicadas a modelagem do equilíbrio de estruturas simples e compostas
	Importante saber e fazer	1. Construir diagramas de corpo livre para análise de equilíbrio em treliças, estruturas simples e estruturas compostas 2. Calcular momento de uma força, momento de um binário, forças resultantes desenvolvendo sistemas de forças equivalentes em problemas bidimensionais 3. Calcular reações nos vínculos externos e forças internas em estruturas de barras 4. Calcular centro geométrico, centro de gravidade para áreas simples e compostas 5. Transformar carregamentos distribuídos em forças concentradas e seus pontos de aplicação
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a importância dos vínculos para o equilíbrio das estruturas estabelecendo correlações entre os vínculos idealizados e os vínculos reais 2. Compreender que o equilíbrio estático das estruturas se dá por meio da adoção e do posicionamento adequado dos vínculos
Objetivo da Competência 2	Interagir com fontes diretas por meio da observação e coleta de dados qualitativos em situações reais simuladas (“naturais” ou experimentais) e fontes indiretas (em diferentes mídias) identificando os problemas e soluções relacionados a mecânica aplicada à engenharia	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com técnicas de observação direta e indireta para análise de fenômenos naturais 2. Estar familiarizado com tecnologias de informática tais como editores de texto, desenhos e vídeos 3. Estar familiarizado com tecnologias de informática tais planilhas eletrônicas, softwares matemáticos e de engenharia

	Importante saber e fazer	1. Identificar vínculo externos nas estruturas reais 2. Identificar introdução e distribuição de cargas entre elementos de estruturas reais 3. Criar modelo físicos simples para reproduzir os fenômenos do equilíbrio para diferentes situações de vinculação 4. Criar modelos numéricos computacionais para simular fenômenos do equilíbrio para diferentes situações de vinculação
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Identificar, por meio de observação os fenômenos estudados, as possíveis soluções encaminhadas para os problemas de mecânica aplicada a engenharia civil
Objetivo da Competência 3	Compartilhar ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso, desenvolvendo a prática da tolerância e do respeito complementando as competências técnicas	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Comunicar de forma objetiva e clara, adequando sua linguagem de acordo com o interlocutor 2. Gerenciar o tempo
	Importante saber e fazer	1. Interagir com os membros da sua equipe e das demais existentes 2. Praticar a ética, o respeito e a responsabilidade
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Expressar opiniões divergentes de forma construtiva de maneira respeitosa, não se intimidando em se posicionar 2. Cultivar a escuta ativa
Bibliografia básica		
• BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R. Mecânica Vetorial para Engenheiros. Estática e Dinâmica. Makron Books; McGraw Hill. 5ª edição. • HIBBELER, R. C. Estática - Mecânica Para Engenharia. Editora Person. São Paulo. 12ª edição. 2011. • HIBBELER, R.C. Estática: mecânica para engenharia, volume 1. Editora Pearson. São Paulo. 2005.		

Estatística Básica		Carga horária			
		Total	teórico	prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória (2º Período)				
Requisitos:					
Competências Primárias	CG_UFSCar_Aprender CG_Eciv_Aprender CE_Aprender 1 	CG_UFSCar_Produzir CG_Eciv_Modelar CE_Modelar 5 	CG_UFSCar_Atuar CG_Eciv_Produzir CE_Produzir 2 		
	Competências Secundárias	-			
Ementa: Estudo do método estatístico, compreendendo fenômenos aleatórios e o pensamento estatístico. Estudo de ferramentas estatísticas para a descrição e resumo de dados, utilizando tabelas, gráficos e medidas descritivas. Estudo de conceitos envolvendo probabilidade e probabilidade condicional para o cálculo de probabilidades. Estudo de modelos probabilísticos e suas propriedades. Compreensão dos princípios de inferência estatística entendendo como relacionar os modelos probabilísticos com os problemas de inferência estatística. Aprender a utilizar e interpretar					

estimações pontual e intervalar para a média populacional. Aprender a estruturar problemas de tomada de decisão como um teste de hipótese, utilizando e interpretando testes de hipóteses para média populacional e para a variância populacional. Estudo de modelo de regressão linear simples, sabendo utilizar e interpretar os resultados para predição, verificando a adequabilidade e violação de suposições a partir da análise de seus resíduos.		
Objetivos gerais: Os estudantes serão capazes de entender a aplicação dos conceitos e métodos estatísticos, visando a análise de dados provenientes de diferentes fontes, interpretando criticamente os resultados obtidos de uma análise estatística realizada de forma adequada, relatando-os e utilizando-os para a tomada de decisão.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Os estudantes serão capazes de entender a aplicação dos conceitos e métodos estatísticos, visando a análise de dados provenientes de diferentes fontes.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Manipular adequadamente expressões algébricas e resolver equações e sistema de equações algébricas 2. Avaliar soma de termos de uma progressão aritmética ou geométrica 3. Estar familiarizado com o conceito de função, tabelas e gráficos 4. Estar familiarizado com o conceito de conjuntos e operações de conjuntos 5. Compreender princípios básicos de análise combinatória 6. Avaliar limites, derivadas e integrais de funções de uma variável 7. Maximizar funções;
	Importante saber e fazer	1. Entender analogias e correspondências; 2. Julgar a procedência e a confiabilidade das informações;
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer a importância de buscar outras fontes de informações relevantes relacionadas à disciplina para a construção de uma base sólida de conhecimento.
Objetivo da Competência 2	Os estudantes serão capazes de analisar criticamente os resultados obtidos de uma análise estatística realizada de forma adequada, relatando-os e utilizando-os para a tomada de decisão, sempre pautando-se na ética profissional.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender fenômenos aleatórios e o pensamento estatístico visando a compreensão e uso crítico de métodos estatísticos para a análise de dados provenientes de diversas fontes 2. Entender, aplicar e analisar criticamente os resultados proveniente do uso de ferramentas estatísticas para a descrição e resumo de dados, utilizando tabelas, gráficos e medidas descritivas 3. Aprender os conceitos de probabilidade e probabilidade condicional e utilizá-los no cálculo de probabilidades 4. Aprender a utilizar modelos probabilísticos e suas propriedades, conectando-os com a variável a ser modelada e os dados disponíveis
	Importante saber e fazer	1. Compreender os princípios de inferência estatística 2. Entender e saber relacionar os modelos probabilísticos com os problemas de inferência estatística; 3. Utilizar e interpretar estimativas pontual e intervalar para a média populacional em problemas de sua área atuação profissional 4. Estruturar problemas de tomada de decisão como um teste de hipótese 5. Utilizar e interpretar testes de hipóteses para a média populacional e para a variância populacional em problemas de sua área atuação profissional
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender o modelo de regressão linear simples e entender como aplicá-lo em problemas de sua área atuação profissional

		2. Verificar a adequabilidade e violação de suposições a partir da análise de resíduos de um modelo de regressão linear simples 3. Utilizar e interpretar os resultados de um modelo de regressão linear simples para predição
Objetivo da Competência 3	Os estudantes serão capazes de identificar problemas relevantes envolvendo a análise estatística, planejando o uso adequado de métodos estatísticos a fim de encaminhar e implantar os resultados estatísticos obtidos para a tomada de decisão na sua área de atuação profissional.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender fenômenos aleatórios, conectando-os com problemas de sua área de atuação profissional 2. Aplicar, adequadamente e criticamente, métodos estatísticos para a análise de dados
	Importante saber e fazer	1. Analisar e aplicar os resultados estatísticos de forma crítica, pautando-se na ética profissional 2. Relatar os resultados obtidos a partir de uma análise estatística realizada de forma adequada, implementando-os para a tomada de decisão
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Adotar uma postura proativa em relação ao seu aprendizado e à aplicação dos conhecimentos dessa disciplina em contextos diversos de modo a reconhecer a necessidade de atualização contínua, explorando conexões entre os conceitos e sua relevância nas diversas áreas do conhecimento
Bibliografia básica		
• MONTGOMERY, D. C., RUNGER, G. C. Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros. 5ª edição, Rio de Janeiro: Editora LTC, 2013. • MORETTIN, P. A., BUSSAB, W. O. Estatística Básica. 7ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2011. • TRIOLA, M. F. Introdução à estatística. 7ª edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1999. • WALPOLE, R. E., MYERS, R. H., MYERS, S. L., YE, K. Probabilidade e estatística para engenharia e ciências. 8ª edição. São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall, 2009.		

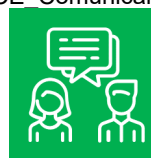
Física 1		Carga horária			
		Total	teórico	prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos:					
Competências Primárias	CG_UFSCar_Aprender CG_ECiv_Aprender CE_ECiv_Aprender_1 	CG_UFSCar_Atuar CG_ECiv_Colaborar CE_ECiv_Colaborar_2 	CG_UFSCar_Produzir CG_ECiv_Produzir CE_ECiv_Produzir_2 		
	Competências Secundárias	-			
Ementa: Introdução ao movimento de uma partícula em 1, 2 e 3 dimensões. Estudo das três Leis de Newton e suas aplicações tais como estática de fluidos. Busca da compreensão das Leis de Conservação: para energia, momento linear e angular. Desenvolvimento de modelos de muitos corpos e corpos extensos, buscando compreender conceitos como centro de massa. Estudo de colisões e a equação de Bernoulli. Aplicação dos conceitos pré-estudados em movimentos de rotação e rolamento.					
Objetivos gerais: Aprender a utilizar modelos físicos para a interpretação de dados experimentais, relativos a fenômenos da mecânica clássica, visando um entendimento primordial para aplicações mais complexas nas diversas áreas do conhecimento. Identificar					

problemas possíveis de serem abordados na disciplina e propor soluções a partir de modelos, objetivando aplicações em situações práticas e cotidianas e a divulgação de soluções e inovações.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Aprender a utilizar modelos físicos simplificados para a interpretação de dados experimentais, relativos a fenômenos da mecânica clássica, visando um entendimento primordial para aplicações mais complexas nas diversas áreas do conhecimento	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Identificar e entender a ocorrência dos mais variados fenômenos físicos relativos à mecânica clássica, como translação e rotação de objetos, por exemplo, movimentos retilíneos, circulares e sobre ação gravitacional (queda livre, órbitas planetárias, trajetória de um projétil) 2. Interpretar os fenômenos físicos através de funções matemáticas e gráficos
	Importante saber e fazer	1. Interpretar e analisar tabelas e gráficos 2. Descrever movimentos dos corpos ou sistemas de muitos corpos (cinemática) 3. Relacionar movimento e forças em sistemas de um único corpo ou de muitos corpos (dinâmica newtoniana) 4. Aplicar cálculo diferencial e integral, a conceitos e problemas de cinemática e dinâmica 5. Entender as leis conservativas (de energia, de momentos linear e angular) a sistemas mecânicos, aplicando a situações, envolvendo colisões, estática e fluidos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender os conceitos de mecânica clássica, conectando com fenômenos físicos 2. Aprender a utilizar o cálculo diferencial e integral para resolver sistemas mecânicos simples 3. Analisar movimentos mais complexos a partir de gráficos e de parâmetros adequados 4. Modelar e solucionar problemas relativos a mecânica a partir de balanços de energia, momento linear e angular
Objetivo da Competência 2	Identificar problemas possíveis de serem abordados na disciplina e propor soluções a partir de modelos, visando aplicações em situações práticas e cotidianas, avaliando as consequências a partir de aspectos técnico-científicos, éticos, de segurança e de impacto ambiental, possibilitando a criação de novas soluções	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Representar movimentos em eixos cartesianos
	Importante saber e fazer	1. Identificar fenômenos mecânicos em que se pode aplicar modelos simplificados: pontual, de objetos rígidos e meio contínuo (fluido) 2. Compreender a adequação e as limitações de modelos simplificados na descrição de movimentos 3. Aplicar conceitos de cinemática e dinâmica em movimentos de rotação e rolamento de corpos rígidos 4. Compreender o comportamento de fluidos, a partir da conservação da energia (Princípio de Bernoulli)
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Analisar criticamente a utilização de modelos físico-matemáticos na descrição de fenômenos mecânicos
Objetivo da Competência 3	Identificar problemas de mecânica, planejar análises relevantes e relatá-los, visando a divulgação de soluções e inovações.	

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Ler e entender descrições de fenômenos físicos em meios de comunicação (revistas, jornais, internet) 2. Descrever e dissertar sobre os fenômenos físicos
	Importante saber e fazer	1. Identificar problemas complexos tais como trajetória de um projétil, rotações de corpos extensos (rodas), movimentos planetários, e de equilíbrios dinâmicos (peões, bicicleta) 2. Compreender a cinemática e a dinâmica em 2 e 3 dimensões 3. Aplicar as leis de conservação em movimentos de corpos rígidos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Identificar problemas cotidianos em que análises quantitativas seriam interessantes e justificar/reportar a motivação
Bibliografia básica		
• HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos da Física: mecânica (vol. 1). LTC, 2001. • CHAVES, Alaor. Física básica: mecânica (vol. 1). LTC, 2007. • NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de física básica: Mecânica (vol. 1). Editora Blucher, 2002.		

Materiais e Tecnologia de Construções 1		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	30	30	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CE Aprender 1	CE Modelar 3		CE Produzir 1	
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Estudo dos agregados e aglomerantes. Compreensão do concreto: propriedades, dosagem, aplicação e controle.					
Objetivos gerais: Interagir com fontes diretas por meio da coleta de dados em ensaios realizados em concretos e seus materiais constituintes. Compreender os fenômenos físicos e químicos que ocorrem na interação dos materiais constituintes do concreto. Identificar problemas relevantes em concretos desenvolvidos, bem como nos seus materiais constituintes.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Interagir com fontes diretas por meio da coleta de dados em ensaios realizados em concretos e seus materiais constituintes.				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com ferramentas de busca na área de conhecimento 2. Reconhecer os materiais de construção usuais 3. Conhecer os fundamentos e normas para avaliação das características/propriedades dos materiais			
	Importante saber e fazer	1. Realizar ensaios em materiais de construção e avaliar os resultados obtidos 2. Compreender os requisitos exigidos para cada material constituinte do concreto e verificar se o material atende ou não a tais requisitos 3. Especificar o material para determinada aplicação			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender as características/propriedades exigidas para aplicação de um determinado material e como avaliá-lo			

Objetivo da Competência 2	Compreender os fenômenos físicos e químicos que ocorrem na interação dos materiais constituintes do concreto.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender a finalidade de cada constituinte 2. Conhecer os fundamentos e normas pertinentes
	Importante saber e fazer	1. Avaliar o efeito de cada constituinte na mistura 2. Especificar o material para atingir as características desejadas para o concreto 3. Verificar e controlar a qualidade do concreto com a incorporação de determinados constituintes
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender as propriedades do concreto que são alteradas com a incorporação de diferentes proporções de cada constituinte 2. Analisar a qualidade do concreto para determinada aplicação
Objetivo da Competência 3	Identificar problemas relevantes em concretos desenvolvidos, bem como nos seus materiais constituintes.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com metodologia para pesquisa bibliográfica, reconhecendo as diferentes fontes disponíveis
	Importante saber e fazer	1. Consultar as bases de dados de normas técnicas nacionais 2. Identificar e selecionar as fontes pertinentes à área de conhecimento
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender os potenciais impactos na especificação de constituintes para desenvolvimento e aplicação de concretos 2. Entender o processo de dosagem de concretos 3. Avaliar o controle tecnológico de concretos
Bibliografia básica		
• BAUER, L. A. F. Coordenador. Materiais de construção. vol. I e II. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1980. • CALLISTER JÚNIOR, W. D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. Sergio Murilo Stamile Soares (Trad.). 5a. edição. Rio de Janeiro: LTC, 2002. • MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. Concreto: estrutura, propriedades e materiais. Antônio Carmona Filho (Trad.). São Paulo: Pini, 1999.		

Química Experimental Geral		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	0	60	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CE Aprender 1	CE Modelar 3		CE Comunicar 3	
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Introdução ao curso de química experimental geral, segurança e equipamentos básicos de laboratório. Identificação de substâncias químicas através de medidas de grandezas físicas e de reações químicas. Preparação de compostos orgânicos e inorgânicos. Descrição e análise de métodos de purificação e caracterização de substâncias químicas orgânicas e inorgânicas. Análise de dados experimentais. Elaboração de relatórios científicos. Proposição de procedimentos de descarte e tratamentos dos resíduos de laboratório de química.					

Objetivos gerais: Os estudantes serão capazes de identificar, localizar e manusear os materiais de segurança do laboratório, identificando e manuseando as vidrarias e os reagentes básicos de um laboratório de química, bem como os riscos decorrentes do manuseio dos mesmos, de forma segura e responsável. Os estudantes serão capazes de aplicar noções básicas sobre etapas da preparação de soluções de ácidos e bases determinando suas concentrações e executando análises, com clareza e precisão. Os estudantes serão capazes de identificar substâncias químicas e metais interpretando medidas de grandezas físicas e de reações químicas, através de informações experimentais e teóricas. Os estudantes serão capazes de aplicar noções básicas de química experimental, utilizando raciocínio químico dedutivo e autônomo, preparando e padronizando soluções, bem como sintetizando e caracterizando compostos orgânicos e inorgânicos e calculando o rendimento das sínteses efetuadas. Os estudantes serão capazes de demonstrar experimentos que geram resultados reais e coerentes de forma segura e assertiva, executando sistemas simples para separar e/ou purificar sólidos e/ou líquidos. Os estudantes serão capazes de comunicar eficazmente os dados e resultados das análises de purificação e caracterização de substâncias químicas orgânicas e inorgânicas demonstrando-os na forma oral, escrita e gráfica. Os estudantes serão capazes de trabalhar de forma colaborativa promovendo a construção coletiva e a troca de conhecimentos entre colegas nas atividades experimentais.

Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Interagir com fontes diretas em situações experimentais (observação e coleta de dados) fundamentado em conhecimentos teóricos básicos relacionados a processos químicos com aplicações na área de engenharia civil	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Familiarizar-se com as aplicações práticas em laboratório de química e procedimentos relacionados à segurança, equipamentos básicos de laboratório
	Importante saber e fazer	1. Desenvolver habilidades que lhe permitam trabalhar com segurança em laboratórios 2. Entender o comportamento dos sistemas em reações químicas 3. Realizar de forma adequada a determinação de grandezas e tratamento de dados
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Desenvolver habilidades que lhe permitam relacionar conceitos teóricos com técnicas experimentais, procedimentos e interpretação de resultados que possam ser aplicados em processos químicos
Objetivo da Competência 2	Compreender e analisar os fenômenos químicos abordados, por meio de teoria e prática experimental, aplicáveis à área de engenharia civil	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer algumas funções orgânicas e inorgânicas e reações químicas aplicáveis à área de engenharia
	Importante saber e fazer	1. Aplicar os conhecimentos relacionados a cálculo estequiométrico, balanço de massa, corrosão e proteção, eletrodeposição, combustíveis, tintas e vernizes, lubrificantes
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Desenvolver habilidades que permitam visualizar a aplicação e a importância da química tecnológica em engenharia
Objetivo da Competência 3	Dominar métodos, estratégias, tecnologias e ferramentas de representação escrita e gráfica	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com técnicas de escrita e de confecção de relatórios
	Importante saber e fazer	1. Elaborar trabalhos experimentais em grupo, assim como trabalhos individuais e relatórios sobre conhecimentos adquiridos na disciplina
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Saber utilizar as técnicas de expressão gráfica e escrita para produção de relatórios técnicos

Bibliografia básica	
•	ATKINS, P., JONES, L. Princípios de Química : Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. Editora Bookman, 1ª edição, 2004.
•	BROWN, T. L., LEMAY, H. E., BURSTEN, B. E. Química, a ciência Central , 9a edição, Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle River, 2008.
•	KOTZ, J. C., TREICHEIL, P. M. Química Geral e Reações Químicas . 5ª edição, Vol. 1 e 2, Editora Thomson, trad. Flávio Maron Vichi, 2005.
•	RUSSEL, J. B. Química Geral . São Paulo, McGraw-Hill, 1982. MAKRON BOOKS, 2004.
•	SILVA, R., BOCCHI, N., ROCHA-FILHO, R. C., MACHADO, P. F. L. Introdução à Química Experimental . Editora EDUFSCar, 3ª edição, São Carlos, 2019. (Será adotado como Livro-Texto e Roteiro de Laboratório).

Topografia		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	30	30	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CE Modelar 5	CE Produzir 2	CE Colaborar 3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Estudo sobre orientação de alinhamentos. Estudo da planimetria onde são utilizados equipamentos na prática de campo e aplicados métodos de levantamentos planimétricos e também apresentados os procedimentos de cálculo planimétrico, compensação de erros e sua representação gráfica; Estudo da altimetria onde são utilizados equipamento na prática de campo para realização de nivelamento e levantamentos de curvas de nível e posteriormente apresentados os métodos de cálculo, compensação de erros e representação gráfica; Estudo de métodos analíticos de cálculo de áreas de poligonais e do desenho topográfico com a apresentação de normas e especificações. Estudo da locação de obras e noções de terraplenagem de pequenas áreas. Colaboração e trabalho em equipe.					
Objetivos gerais: Verificar e validar os modelos topográficos selecionando as técnicas de levantamento topográfico e a realizando os levantamentos planialtimétricos com a aplicação das técnicas necessárias para construção da representação teórica de modelos do terreno. Planejar e conceber soluções adequadas a solução de problemas de topografia, na forma de projetos. Realizar os cálculos planimétricos obtidos a partir do levantamento planimétrico de campo e, a partir destes produzir as plantas topográficas, interpretar e obter informações destas plantas topográficas visando a elaboração de projetos e a locação em campo dos projetos. Realizar e delegar atividades dentro da equipe por meio do compartilhamento respeitoso de ideias na busca de consenso.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Verificar e validar os modelos topográficos selecionando as técnicas de levantamento topográfico e a realizando os levantamentos planialtimétricos com a aplicação das técnicas necessárias para construção da representação teórica de modelos do terreno				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Converter entre unidades de medida 2. Aplicar escalas para representação gráfica			
	Importante saber e fazer	1. Conhecer equipamentos de topografia 2. Utilizar equipamentos topográficos para descrição do ambiente			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Realizar levantamentos topográficos planialtimétricos			

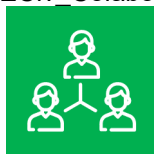
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções adequadas a solução de problemas de topografia, na forma de projetos Realizar os cálculos planimétricos obtidos a partir do levantamento planimétrico de campo e, a partir destes produzir as plantas topográficas, interpretar e obter informações destas plantas topográficas visando a elaboração de projetos e a locação em campo dos projetos.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos matemáticos de geometria e trigonometria, equipamentos topográficos e técnicas de levantamento
	Importante saber e fazer	1. Realizar os procedimentos de cálculo para transformação das informações de campo em informações para elaboração de projetos topográficos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Elaborar as plantas topográficas 2. Interpretar os projetos topográficos 3. Obter informações dos projetos topográficos
Objetivo da Competência 3	Realizar e delegar atividades dentro da equipe por meio do compartilhamento respeitoso de ideias na busca de consenso	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Interagir com ética, respeito, responsabilidade e comprometimento com membros de uma equipe
	Importante saber e fazer	1. Planejar e executar trabalhos em equipe 2. Gerenciar e coordenar atividades em equipe 3. Buscar o consenso nas atividades em equipe de forma respeitosa
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Agir de forma ética, responsável, comprometida e respeitosa e colaborativa com os integrantes da equipe de trabalho buscando o consenso.
Bibliografia básica		
• BORGES, A. de C. Topografia aplicada à Engenharia Civil - Volume 1. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. • BORGES, A. de C. Topografia aplicada à Engenharia Civil - Volume 2. 2. ed. rev ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. • MCCORMAC, J. C. Topografia. 5. ed. LTC, 2007.		

11.1.3 Terceiro período

Cálculo 3		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Cálculo 2				
Competências Primárias	CG_UFSCar_Aprender CG_ECIV_Aprender CE_Aprender_2 	CG_UFSCar_Atuar CG_ECIV_Colaborar CE_Colaborar_1 	CG_UFSCar_Produzir CG_ECiv_Modelar CE_Modelar_1 		
Competências Secundárias	CE_Colaborar_5; CE_ECIV_Adaptar-se_1				
Ementa: Desenvolvimento das técnicas de integração dupla e tripla, incluindo mudanças de coordenadas para outros sistemas de coordenadas, polares, cilíndricos, esféricos. Caracterização e aplicação de integrais duplas e triplas para grandezas físicas diversas, volumes, massa, densidade e momentos de inércia. Estabelecimento dos conceitos de campos vetoriais e integrais de linha, com interpretação física do trabalho realizado pelas forças. Análise de campos conservativos, diferenciais exatas e sua relação com integrais de linha independentes do caminho, incluindo aplicações ao conceito de energia potencial. Estudo de integrais de superfície e sua interpretação como fluxo de campos vetoriais através de superfícies. Desenvolvimento dos teoremas fundamentais do Cálculo Vetorial: Teorema de Green, Teorema da Divergência e Teorema de Stokes, com ênfase em suas interpretações físicas no contexto de campos conservativos e não conservativos. Aplicação dos conceitos em problemas relacionados à física dos fenômenos de transporte e eletromagnetismo, estabelecendo conexões entre as diferentes formas de integração e suas interpretações físicas.					
Objetivos gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo em Cálculo Vetorial; dominar conhecimentos e habilidades de Cálculo Vetorial relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas como física e engenharia, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos; criar e demonstrar resultados simples em Cálculo Vetorial e áreas correlatas; reconhecer a existência de características típicas de Cálculo Vetorial (funções de vetores que retornam vetores, gradientes, divergentes, rotacionais, etc) em problemas e as utilizar adequadamente.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes (com critérios de relevância, rigor e ética) de modo conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo através da conscientização das relações entre o conhecimento da disciplina com sua área de atuação e como áreas correlatas.				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer a bibliografia da disciplina como uma fonte de informação relevante e confiável a ser estudada. 2. Reconhecer a importância de buscar outras fontes de informações relevantes relacionadas à disciplina para a construção de uma base sólida de conhecimento.			
	Importante saber e fazer	1. Reconhecer a bibliografia da disciplina como uma fonte de informação relevante e confiável a ser estudada. 2. Reconhecer a importância de buscar outras fontes de informações relevantes relacionadas à disciplina para a construção de uma base sólida de conhecimento.			

	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conscientizar-se da importância de buscar conhecimento além da sala de aula, explorando conexões entre os conceitos dessa disciplina e sua relevância para diversas áreas da engenharia e ciências afins. 2. Adotar uma postura proativa em relação ao seu aprendizado e à aplicação dos conhecimentos dessa disciplina em contextos diversos de modo a reconhecer a necessidade de atualização contínua.
Objetivo da Competência 2	Dominar conhecimentos e habilidades de Cálculo Vetorial relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas como física e engenharia, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Revisar técnicas de integração em uma variável. 2. Relembrar o cálculo e a interpretação geométrica do produto escalar, vetorial e misto. 3. Analisar curvas e superfícies utilizando sua representação paramétrica.
	Importante saber e fazer	1. Aplicar o cálculo de integrais duplas para resolver problemas envolvendo área, volume, e grandezas físicas, de forma direta ou através da mudança de coordenadas (gerais e polares). 2. Aplicar o cálculo de integrais triplas para resolver problemas envolvendo volumes, densidade e massa, momento de inércia e outras grandezas físicas, de forma direta ou através da mudança de coordenadas (gerais, cilíndricas e esféricas). 3. Calcular e interpretar integrais de linha em contextos físicos como por exemplo o trabalho realizado por uma força descrita por um campo vetorial e relacionar essa interpretação com o teorema de Green. 4. Compreender como as diferenciais exatas e as integrais de linhas independentes do caminho se relacionam com campos conservativos e a noção de energia potencial. 5. Relacionar o cálculo de integrais de superfície com o conceito de fluxo de um campo sobre uma superfície. 6. Interpretar o teorema da divergência no contexto físico de transporte de massa e energia no qual o fluxo dessa quantidade passando pela superfície está relacionado à quantidade no interior do volume. 7. Reconhecer o teorema de Stokes como uma forma de relacionar o cálculo da integral em uma curva fechada com uma integral de superfície.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender que os teoremas do Cálculo Vetorial, que relacionam integrais múltiplas e integrais de linha através do cálculo do rotacional e do divergente, têm uma conexão próxima com a física de campos conservativos e não conservativos, bem como a física dos sólidos, dos fenômenos de transporte, e do eletromagnetismo.
Objetivo da Competência 3	Criar e demonstrar resultados simples em Cálculo Vetorial e áreas correlatas. Reconhecer a existência de características típicas de Cálculo Vetorial (funções de vetores que retornam vetores, gradientes, divergentes, rotacionais etc.) em problemas e as utilizar adequadamente.	

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Aplicar regras de inferência lógica básica. 2. Manipular adequadamente expressões algébricas. 3. Entender analogias e correspondências. 4. Conhecer resultados fundamentais em Cálculo de várias variáveis e Álgebra Linear.
	Importante saber e fazer	1. Ler e entender definições formais em Cálculo Vetorial. 2. Ler e compreender demonstrações em Cálculo Vetorial, em particular ser capaz de usar as hipóteses e resultados estudados anteriormente para obter a tese. 3. Reconhecer que apesar de formal o processo de demonstração envolve criatividade e, portanto, não é único. 4. Conhecer várias interpretações para os conceitos de Cálculo Vetorial e utilizá-las para estabelecer conexões com problemas em outras áreas. 5. Perceber a necessidade de obter resultados específicos em Cálculo Vetorial para resolver problemas em áreas correlatas.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender o conceito de demonstração, sendo capaz de identificar corretamente as hipóteses e o contexto axiomático, bem como o conjunto de resultados relevantes na área. 2. Estabelecer correspondências entre aspectos de problemas de áreas correlatas com aqueles relevantes em Cálculo Vetorial, e saber aplicá-los na resolução dos problemas.
Bibliografia básica		
• ÁVILA, G. Cálculo 2: Funções de Várias Variáveis. • GUIDORIZZI, H. L. Um curso de Cálculo - Volume 2. Qualquer edição. • STEWART, J. Cálculo - Volume 2. Qualquer edição.		

Física 2		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CG_UFSCar_Aprender CG_ECiv_Aprender CE_ECiv_Aprender_1 	CG_UFSCar_Atuar CG_ECiv_Colaborar CE_ECiv_Colaborar_2 	CG_UFSCar_Produzir CG_ECiv_Produzir CE_ECiv_Produzir_2 		
	-				
Competências Secundárias	-				
Ementa: Estudo das Leis da Termodinâmica. Compreensão dos conceitos, a partir de resultados experimentais, de temperatura, calor e energia, e entropia. Aplicação dos básicos em aplicações para sistema de gases ideais.					
Objetivos gerais: Aprender a utilizar modelos físicos para a interpretação de dados experimentais, relativos a fenômenos da termodinâmica, visando um entendimento primordial para aplicações mais complexas nas diversas áreas do conhecimento. Identificar problemas possíveis de serem abordados na disciplina e propor soluções a partir de modelos, objetivando aplicações em situações práticas e cotidianas e a divulgação de soluções e inovações.					
Detalhamento:					

Objetivo da Competência 1	Aprender a utilizar modelos físicos simplificados para a interpretação de dados experimentais, relativos a fenômenos da termodinâmica, visando um entendimento primordial para aplicações mais complexas nas diversas áreas do conhecimento	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Identificar e entender a ocorrência dos mais variados fenômenos físicos relativos à termodinâmica, como transições de fase, condução de calor 2. Entender a Lei da Conservação de Energia mecânica 3. Interpretar os fenômenos físicos através de funções matemáticas e gráficos 4. Noções de cálculo diferencial e integral
	Importante saber e fazer	1. Interpretar e analisar tabelas e gráficos 2. Definição de temperatura e calor e suas aplicações 3. Entender e aplicar as Leis da Termodinâmica: Princípio da Conservação de Energia, da Entropia e a Lei de Nernst 4. Aplicar cálculo diferencial e integral, a conceitos de termodinâmica
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender os conceitos de termodinâmica, conectando com fenômenos físicos 2. Aprender a utilizar o cálculo diferencial e integral para resolver sistemas termodinâmicos simples 3. Analisar sistemas termodinâmicos mais complexos a partir de gráficos e de parâmetros adequados 4. Modelar e solucionar problemas relativos à termodinâmica
Objetivo da Competência 2	Identificar problemas possíveis de serem abordados na disciplina e propor soluções a partir de modelos, visando aplicações em situações práticas e cotidianas, avaliando as consequências a partir de aspectos técnico-científicos, éticos, de segurança e de impacto ambiental, possibilitando a criação de novas soluções	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender o modelo atomístico 2. Entender as propriedades de um gás: volume, pressão e temperatura
	Importante saber e fazer	3. Identificar fenômenos termodinâmicos em que se pode aplicar modelos simplificados: Teoria Cinética de Gases 4. Compreender a adequação e as limitações de modelos simplificados na descrição gases reais 5. Aplicar conceitos de cinética dos gases em problemas práticos simplificados, exemplo, motores a combustão
	Crucial para a compreensão conceitual	6. Analisar criticamente a utilização de modelos físico-matemáticos na descrição de fenômenos termodinâmicos
Objetivo da Competência 3	Identificar problemas envolvendo conceitos termodinâmicos, planejar análises relevantes e relatá-los, visando a divulgação de soluções e inovações	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Ler e entender descrições de fenômenos físicos em meios de comunicação (revistas, jornais, internet) 2. Descrever e dissertar sobre os fenômenos físicos
	Importante saber e fazer	1. Identificar problemas complexos tais como transições de fase, expansão térmica, motores térmicos, equilíbrio térmico 2. Compreender qualitativamente e quantitativamente esses problemas

		3. Aplicar conceitos termodinâmicos na explicação de fenômenos/problemas tecnológicos e/ou cotidianos 4. Aplicar o Ciclo de Carnot a motores térmicos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Identificar problemas cotidianos em que análises quantitativas seriam interessantes e justificar/reportar a motivação
Bibliografia básica		
- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos da Física: Gravitação, ondas e termodinâmica (vol. 2), LTC, 2001. - CHAVES, Alaor. Física : curso básico para estudantes de ciências físicas e engenharias. (vol. 2). Reichmann & Affonso, 2001. - NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de física básica: Fluidos, Oscilações e ondas, Calor (vol. 2). Editora Blucher, 2007.		

Geologia de Engenharia		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	45	15	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CE Aprender 1	CE Modelar 3	CE Comunicar 3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Conhecimento de conceitos básicos geológicos: Geodinâmica da Terra, composição da crosta, tempo geológico. Conhecimento, identificação e classificação de minerais formadores das rochas, rochas ígneas, sedimentares e metamórficas e de suas propriedades geotécnicas. Entendimento de: formação de solos e seu perfil de alteração; noções de hidrogeologia; estruturas dos maciços rochosos (elementos estruturais das rochas); geologia e geomorfologia do Brasil; processos geológicos e suas implicações em obras civis e planejamento territorial/urbano. Estudo de utilização de materiais geológicos na construção civil. Conhecimento de métodos de investigação geológico-geotécnica e classificação geológico-geotécnica de maciços rochosos. Aplicações em obras civis e planejamento territorial/urbano. Utilização de técnicas de expressão gráfica e comunicação de resultados em geologia de engenharia.					
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para observar e avaliar amostras de materiais geológicos e características de maciços rochosos de modo a compreender como suas características os adequam ao uso em obras civis ou interferem no planejamento urbano/territorial. Além disso, desenvolver a competência de comunicar-se por meio de mapas, projetos, trabalhos técnicos e apresentá-los individualmente e em grupo.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Aprender a observar e avaliar amostras de materiais geológicos e características de maciços rochosos de modo a compreender como suas características os adequam ao uso em obras civis ou interferem na ocupação do solo				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer e identificar na prática os principais materiais geológicos, suas propriedades e variações no perfil de alteração, assim como compreender as descontinuidades em maciços rochosos			
	Importante saber e fazer	1. Distinguir amostras de materiais geológicos, identificar propriedades e reconhecer estruturas			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Desenvolver a habilidade de observação e interação com materiais geológicos e maciços rochosos			

Objetivo da Competência 2	Compreender como as características de rochas e maciços interferem em obras civis e no planejamento urbano/territorial	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender conceitos básicos geológicos, processos geológicos e suas implicações geotécnicas 2. Analisar e caracterizar rochas, seu perfil de alteração e suas propriedades geomecânicas 3. Reconhecer e classificar descontinuidades em maciços rochosos 4. Avaliar mapas geológico-geotécnicos
	Importante saber e fazer	1. Classificar os processos Geológicos e suas implicações em obras civis e planejamento territorial/urbano 2. Definir e explicar as técnicas de investigação geológico-geotécnica para obras civis e planejamento territorial/urbano 3. Caracterizar os materiais geológicos e sua utilização na construção civil 4. Interpretar e contextualizar as rochas e estruturas dos maciços em mapas 5. Simular aplicações de engenharia em diferentes contextos geológico-geotécnicos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Saber identificar e mensurar e classificar os componentes do meio físico, os elementos envolvidos nos processos e avaliar suas relações com a engenharia civil, necessários para aplicações em modelos
Objetivo da Competência 3	Comunicar-se por meio de mapas, projetos, trabalhos técnicos e apresentá-los individualmente e em grupo	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	2. Elaborar projetos e apresentar trabalhos individuais e/ou em grupo utilizando mapas, relatórios e conhecimentos adquiridos na disciplina
	Importante saber e fazer	1. Dominar técnicas de desenho voltadas a mapas e perfis, uso de programas computacionais e trabalhar com mapas digitais
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Saber e utilizar as técnicas de expressão gráfica em mapas e perfis, assim como sua interpretação para produção de relatórios em geologia de engenharia
Bibliografia básica		
• ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL – ABGE. Geologia de Engenharia. Antônio Manuel dos Santos, Sérgio Nertan Alves de Brito [Eds.]. São Paulo: ABGE, 1998. • ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL – ABGE. Geologia de Engenharia e Ambiental. V.1, 2 e 3. Editores Antônio Manoel dos Santos Oliveira João Jerônimo Monticeli. ABGE: São Paulo. 2017 • CARNEIRO C. D. R., GONÇALVES P. W., LOPES O. R. O Ciclo das Rochas na Natureza. Terra Didática, 5(1):50-62. 2009. • CHIOSSI, N. J. Geologia de Engenharia. 3a edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. • TEIXEIRA, W.; FAIRCHILDÉ, T. R.; TOLEDO, M. C. M.; TAIOLI, F. (Org.) Decifrando a Terra. 2ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. • VAZ, L. F. Classificação genética dos solos e dos horizontes de alteração de rochas em regiões tropicais. Rev. Solos e Rochas, v.19, n. 2, ABMS/ABGE. São Paulo, SP. 1996. p. 117-136.		

Introdução aos Sistemas de Transportes	Carga horária			
	Total	Teórico	Prático	Ext.
	60	60	0	0
Caráter	Obrigatória			

Requisitos	-		
Competências Primárias	CE Modelar 3 	CE Produzir 1 	CE Aprender 2 
Competências Secundárias	-		
Ementa: Introdução ao campo da engenharia de transportes. Reflexão sobre o transporte na sociedade e a tecnologia dos transportes. Estudo dos componentes dos sistemas de transportes. Análise introdutória de custos de transportes. Reflexão sobre impactos ambientais do setor de transportes. Noções de aplicações de gestão em transportes: tomada de decisão em planejamento e gerenciamento de transportes. Pesquisa em banco de dados da área de transportes.			
Objetivos gerais: Compreender fenômenos sociais, ambientais e tecnológicos relacionados à área de transportes, comparando as características dos diferentes modos de transportes. Identificar problemas relevantes que a falta de um sistema de transporte adequado pode causar na sociedade, no meio-ambiente e na economia, analisando possíveis ações que venham a minimizá-los ou mitigá-los. Interagir com fontes indiretas relacionadas aos diversos assuntos relacionados aos sistemas de transportes buscando entender suas principais características e possíveis impactos.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Compreender fenômenos sociais, ambientais e tecnológicos relacionados à área de transportes, comparando as características dos diferentes modais/modos de transportes		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os principais modos de transportes 2. Conhecer os principais motivos de deslocamentos (pessoas e mercadorias)	
	Importante saber e fazer	1. Saber a definição do conceito de transporte 2. Identificar a relação entre o sistema de transportes, a sociedade e o meio-ambiente	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a organização dos sistemas de transportes 2. Visualizar a inter e a multidisciplinaridade da área de transportes 3. Entender a atuação do engenheiro civil na área de transportes	
Objetivo da Competência 2	Identificar problemas relevantes que a falta de um sistema de transporte adequado pode causar na sociedade, no meio-ambiente e na economia, analisando possíveis ações que venham a minimizá-los ou mitigá-los		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer a matriz de transportes nacional 2. Conhecer as leis e normas relacionadas à mobilidade urbana 3. Conhecer os principais impactos do setor de transportes	
	Importante saber e fazer	1. Identificar as principais vantagens e desvantagens dos modais de transportes 2. Analisar em quais situações determinados modos de transportes são mais indicados/adequados	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Relacionar a divisão modal nacional aos principais gargalos do transporte de passageiros e de cargas 2. Compreender a atual situação da infraestrutura viária brasileira e relacioná-la aos principais problemas dos centros urbanos	
Objetivo da Competência 3	Interagir com fontes indiretas relacionadas aos diversos assuntos relacionados aos sistemas de transportes buscando entender suas principais características e possíveis impactos		

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	3. Conhecer ferramentas de busca e bases de dados 4. Consultar diversas bases de dados de publicações nacionais e internacionais 5. Conhecer normas de referência e citação em trabalhos acadêmicos
	Importante saber e fazer	1. Identificar e selecionar fontes pertinentes ao tema desenvolvido
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Analisar criticamente as fontes consultadas
Bibliografia básica		
• KHISTY, C. J. E.; LALL, B. K. Transportation Engineering: An Introduction (3ª. ed.), Prentice Hall. Manning, 2003. • MORLOK, E. K. Introduction to Transportation Engineering and Planning. McGraw-Hill, New York. 1978. • SETTI, J. R. A. Tecnologia de Transportes. Material didático, 214 p. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, 2002		

Materiais e Tecnologia de Construções 2		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	30	30	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CE Aprender 1	CE Modelar 3	CE Produzir 1		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Estudo de madeiras e materiais derivados, sistema de formas para estrutura de concreto armado, materiais metálicos e a aplicação em armaduras para estrutura de concreto armado. Compreensão da produção de estruturas de concreto armado, materiais cerâmicos e propriedades e dosagem de argamassas, bem como da alvenaria de vedação.					
Objetivos gerais: Interagir com fontes diretas por meio da coleta de dados em ensaios realizados em argamassa e componentes cerâmicos. Compreender os fenômenos físicos e químicos que ocorrem na interação dos materiais constituintes da argamassa e componentes cerâmicos. Identificar problemas relevantes em argamassas produzidas, componentes cerâmicos, formas, armaduras e alvenaria de vedação.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Interagir com fontes diretas por meio da coleta de dados em ensaios realizados em argamassa e componentes cerâmicos				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com ferramentas de busca na área de conhecimento 2. Reconhecer os materiais de construção usuais 3. Conhecer os fundamentos e normas para avaliação das características/propriedades dos materiais			
	Importante saber e fazer	1. Realizar ensaios em materiais de construção e avaliar os resultados obtidos 2. Compreender os requisitos exigidos para cada material constituinte da argamassa e verificar se o material atende ou não a tais requisitos 3. Especificar o material para aplicação de argamassas, materiais cerâmicos, fôrmas, armaduras e alvenaria de vedação			

	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender as características/propriedades exigidas para aplicação de um determinado material e como aplicá-lo em um sistema construtivo
Objetivo da Competência 2	Compreender os fenômenos físicos e químicos que ocorrem na interação dos materiais constituintes da argamassa e componentes cerâmicos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender a finalidade de cada componente 2. Conhecer os fundamentos e normas pertinentes
	Importante saber e fazer	1. Especificar o material para atingir as características desejadas para a argamassa 2. Verificar e controlar a qualidade da argamassa e componentes cerâmicos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender as propriedades da argamassa que são alteradas com a incorporação de diferentes proporções de cada constituinte 2. Compreender as características dos componentes cerâmicos, fôrmas, armaduras e alvenaria de vedação 3. Analisar a qualidade da argamassa para determinada aplicação
Objetivo da Competência 3	Identificar problemas relevantes em argamassas produzidas, componentes cerâmicos, fôrmas, armaduras e alvenaria de vedação	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com metodologia para pesquisa bibliográfica, reconhecendo as diferentes fontes disponíveis
	Importante saber e fazer	1. Consultar as bases de dados de normas técnicas nacionais 2. Identificar e selecionar as fontes pertinentes à área de conhecimento
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender os potenciais impactos na especificação de constituintes para desenvolvimento e aplicação de argamassas 2. Compreender as características dos componentes cerâmicos, fôrmas, armaduras e alvenaria de vedação 3. Compreender o processo de execução de fôrmas, armaduras e alvenaria de vedação
Bibliografia básica		
• BAUER, L. A. F. Coordenador. Materiais de construção. vol. I e II. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1980. • PETRUCCI, E. G. R. Materiais de construção. 4a. edição. Porto Alegre: Globo, 1979. • SOUZA, R. Qualidade na aquisição de materiais e execução de obra. 2a. ed. São Paulo: Pini, 1996.		

Mecânica dos Sólidos para Engenharia Civil 1		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Estatística				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 2	CE Adaptar-se 1		
					
Competências Secundárias	-				

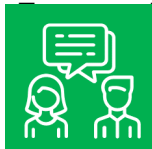
Ementa: Modelagem de fenômenos físicos de sólidos deformáveis por meio da construção de diagramas de esforços solicitantes. Cálculo de momento de inércia em seções simples e compostas. Estabelecimento dos fundamentos para cálculo de tensões e deformações em barras prismáticas submetidas forças axiais, momentos fletores e cisalhamento na flexão (em seções simétricas). Cálculo de deslocamentos em estruturas isostáticas por meio da equação da linha elástica. Estado plano e tridimensional de tensões e deformações, bem como, a lei de Hooke generalizada. Compreensão e aplicação de critérios de resistência para materiais dúcteis e frágeis. Desenvolvimento e aplicação critérios de concepção e dimensionamento de uma solução estrutural simplificada.

Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para modelar, planejar fenômenos físicos no contexto da mecânica dos sólidos e para identificar e adaptar-se a situações geradoras de stress; modelando fenômenos físicos de sólidos deformáveis submetidos a forças axiais, momentos fletores e cisalhamento na flexão, determinando os níveis de tensão e deformação e, Planejando soluções estruturais simples relacionando os níveis de tensão e deformação atuantes com as dimensões dos elementos estruturais e propriedades do material adotado de forma crítica e rigorosa apresentando desenhos que expressam graficamente as soluções adotadas, além disso desenvolvendo as atividades identificando situações geradoras de estresse.

Detalhamento:

Objetivo da Competência 1	Modelar fenômenos físicos de sólidos deformáveis submetidos a forças axiais, momentos fletores e cisalhamento na flexão a fim determinar níveis de tensão e deformação nestes sólidos utilizando as hipóteses simplificadoras da mecânica dos sólidos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer entidades matemáticas como tensores 2. Reproduzir o equacionamento matemático problemas da mecânica dos sólidos 3. Descrever as hipóteses cinemáticas dos problemas
	Importante saber e fazer	1. Calcular tensões e deformações 2. Calcular momento de inércia das seções transversais 3. Obter a equação da linha elástica 4. Aplicar critérios de ruptura 5. Calcular esforços internos em vigas isostáticas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Relacionar os dados de tensões e deformações obtidos por meio dos cálculos com o comportamento físico de elementos estruturais 2. Relacionar carregamentos externos e esforços internos
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber uma solução estrutural simples relacionando os níveis de tensão e deformação atuantes com as dimensões dos elementos estruturais e propriedades do material adotado de forma crítica e rigorosa	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com os princípios da representação gráfica de projetos de estruturas
	Importante saber e fazer	1. Propor/Criar uma estrutura/modelo para situações-problema por meio de uma análise técnica utilizando os conceitos da mecânica dos sólidos 2. Organizar os cálculos, dados e desenhos que representam a solução
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer que conceber soluções/projetos envolve além dos cálculos a apresentação da solução desenvolvida
Objetivo da Competência 3	Saber identificar situações geradoras de estresse, reconhecendo-as nas atividades previstas na disciplina	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Interagir entre membros de uma equipe que desenvolve um projeto

	Importante saber e fazer	1. Identificar situações estressantes na realização de atividades colaborativas 2. Identificar situações de ansiedade e nervosismo, por exemplo, quando deve desenvolver uma prova ou trabalho em um determinado tempo
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Respeitar a si e aos demais membros de uma equipe 2. Ser tolerante
Bibliografia básica		
• BEER, F. P.; JOHNSTON JR, E. R. Resistência dos materiais. 3.a ed. São Paulo: Pearson Education, 1996. • CRAIG, J. R.; ROY, R. Mecânica dos materiais. 2.a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. • KOMATSU, J. S.; CRISTOFORO, A. L. Mecânica dos sólidos elementar: Teoria e exercícios ilustrativos. Editora EDUFScar, São Carlos, 2017.		

Fenômeno de Transporte 4		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	45	15	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CG_UFSCar_Aprender CG_ECiv_Aprender CE Aprender 1 	CG_UFSCar_Produzir CG_ECiv_Aprender CE Aprender 3 	CG_UFSCar_Atuar CG_ECiv_Colaborar CE Colaborar 2 		
Competências Secundárias					
Ementa: Compreensão dos fundamentos de estática dos fluidos tais como princípios de hidrostática, conceitos de força em superfícies submersas e aplicações em manometria. Estudo da cinemática dos fluidos em aspectos como o escoamento laminar e turbulento, o regime permanente e o transiente. Formulação dos balanços globais de massa, energia e quantidade de movimento, da equação da energia mecânica, da equação de Bernoulli e suas aplicações. Estudo da análise diferencial do escoamento de fluidos, dos escoamentos internos com destaque às diferenças entre o escoamento laminar e o turbulento em tubos, e dos escoamentos externos envolvendo os fundamentos da camada limite, do arrasto e da sustentação.					
Objetivos gerais: Os alunos da disciplina de Fenômenos de Transporte 4 serão capazes de interagir, selecionar e examinar criticamente fontes diretas e indiretas de informação, visando o desenvolvimento dos saberes na área dos Fenômenos de Transporte, de modo a conduzir uma prática de aprendizado continuado e autônomo através da conscientização das relações entre o conhecimento da disciplina com sua área de atuação e com áreas correlatas, utilizando critérios de relevância, eficiência, sustentabilidade, segurança e ética. Os alunos também serão capazes de dominar conhecimentos e habilidades sobre os Fenômenos de Transporte através da formulação, resolução e análise dos modelos matemáticos que governam esses fenômenos, relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas considerando os aspectos técnico-científicos relevantes. Além disso, espera-se que os alunos sejam capazes de relatar e apresentar dados obtidos através de fontes diretas e indiretas de informação de forma eficiente, considerando as ferramentas e habilidades de comunicação pertinentes.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Interagir, selecionar e examinar criticamente fontes diretas e indiretas de informação, visando o desenvolvimento dos saberes na área dos Fenômenos de Transporte, de modo a conduzir uma prática de aprendizado continuado e autônomo através da conscientização das relações entre o conhecimento da disciplina com sua área de atuação e com áreas correlatas, utilizando critérios de relevância, eficiência, sustentabilidade, segurança e ética.				

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Com o uso da bibliografia da disciplina como uma fonte de informação relevante e confiável a ser estudada. 2. Com a busca de outras fontes de informações relevantes relacionadas à disciplina para a construção de uma base sólida de conhecimento reconhecendo sua importância. 3. Com a identificação de fontes confiáveis de informação.
	Importante saber e fazer	1. Utilizar métodos de pesquisa eficazes para encontrar materiais suplementares de estudo sobre os saberes na área dos Fenômenos de Transporte, avaliando-os por relevância e qualidade. 2. Desenvolver estratégias pessoais de aprendizado contínuo, incluindo a prática regular de exercícios e o estudo em grupo. 3. Realizar o duplo movimento de derivar o conhecimento das ações e as ações do conhecimento disponível.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conscientizar-se da importância de buscar conhecimento além da sala de aula, explorando conexões entre os conceitos dessa disciplina e sua relevância para diversas áreas da engenharia e ciências afins. 2. Adotar uma postura proativa em relação ao seu aprendizado e à aplicação dos conhecimentos dessa disciplina em contextos diversos de modo a reconhecer a necessidade de atualização contínua.
Objetivo da Competência 2	Relatar e apresentar dados obtidos através de fontes diretas e indiretas de informação de forma eficiente, considerando os aspectos técnico-científicos e as habilidades de comunicação pertinentes.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Com a norma culta da língua portuguesa. 2. Com os aplicativos e softwares para apresentação de resultados e elaboração de relatórios.
	Importante saber e fazer	1. Elaborar relatórios escritos sobre quaisquer procedimentos cujo resultado deva ser formalizado neste formato. 2. Relatar procedimentos experimentais de acordo com a sequência de passos adotada em laboratório a fim de gerar um registro fidedigno e reproduzível dos procedimentos. 3. Apresentar dados coletados de forma direta ou indireta através de gráficos, tabelas, estrutura de tópicos ou seminários empregando os meios adequados para essa finalidade. 4. Discutir e argumentar sobre as análises provenientes de um problema de Fenômenos de Transporte de forma adequada, empregando a correta síntese das informações numa sequência linear de ideias em forma escrita e/ou oral quando solicitado.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender o conceito de demonstração, sendo capaz de identificar corretamente as hipóteses e formular uma análise crítica empregando o uso das diferentes linguagens disponíveis para esse propósito. 2. Elaborar relatos organizando o conjunto de resultados relevantes na área de maneira clara,

		concisa dentro da estrutura esperada para cada tipo de relato. 3. Comunicar-se de maneira eficiente dentro do contexto dos fenômenos de transporte.
Objetivo da Competência 3	Dominar conhecimentos e habilidades sobre os Fenômenos de Transporte através da formulação, resolução e análise dos modelos matemáticos que governam esses fenômenos, relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas considerando os aspectos técnico-científicos relevantes.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Com os conceitos fundamentais sobre as leis da conservação. 2. Com os conceitos de limite, derivada, integral e a solução de equações diferenciais. 3. Com sistemas de coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas.
	Importante saber e fazer	1. Compreender os conceitos de estática de fluidos, cinemática fluidos, reologia, escoamento e balanços globais e diferenciais. 2. Formular, analisar e resolver modelos matemáticos relativos à estática de fluidos, aplicando esses modelos na solução de problemas sobre manometria. 3. Dominar os conhecimentos sobre os diferentes tipos de fluido, de regimes de escoamento e sobre reologia. 4. Formular, analisar e resolver balanços globais de massa, energia mecânica, momento e a equação de Bernoulli. 5. Formular, analisar e resolver balanços diferenciais de momento aplicando corretamente as condições iniciais e de contorno pertinentes. 6. Interpretar a solução dos balanços globais e diferenciais de forma crítica. 7. Aplicar os conhecimentos em Fenômenos de Transporte na formulação e solução de problemas envolvendo o escoamento interno e externo de fluidos em regime laminar ou turbulento. 8. Dominar o conceito e as aplicações da camada limite.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender como o conhecimento em fenômenos de transporte tem relação direta com uma grande variedade de problemas de engenharia nas mais variadas áreas. 2. Transbordar o conhecimento adquirido para resolver problemas e interpretar suas soluções em contextos práticos de sua área de atuação e em áreas correlatas.
Bibliografia básica		
• Çengel, Y. A., Cimbala, J. M. - Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações, 3 ed. McGraw Hill, Sao Paulo, 2015. • White, F. M. - Mecânica dos Fluidos, 4th ed. McGraw Hill, AMGH, Porto Alegre, 2002. • Potter, M. C.; Wiggert, D. C. e Ramadan, B. H.; Mecânica dos fluidos, 4 ed. Ed. Cengage Learning, 2015.		

11.1.4 Quarto período

Física 3		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Física 1				
Competências Primárias	CG_UFSCar_Aprender CG_ECiv_Aprender CE_ECiv_Aprender_1 	CG_UFSCar_Atuar CG_ECiv_Colaborar CE_ECiv_Colaborar_2 	CG_UFSCar_Produzir CG_ECiv_Produzir CE_ECiv_Produzir_2 		
	Competências Secundárias -				
Ementa: Introdução da relação entre a Lei de Coulomb e campo elétrico, com aplicações através da Lei de Gauss. Compreensão do equilíbrio eletrostático em condutores e a definição de capacitância, energia eletrostática e estudo de materiais dielétricos. Compreensão de circuitos elétricos com a definição de corrente elétrica, Lei de Ohm e Lei de Kirchhoff com aplicações em circuitos de corrente contínua e alternada. Introdução ao conceito de campo magnético, com aplicações através da Lei de Biot-Savart e Lei de Ampere. Estudo do efeito da indução magnética e aplicações por meio das equações de Faraday e de Lenz. Entendimento do magnetismo em meios materiais.					
Objetivos gerais: Aprender a utilizar modelos físicos para a interpretação de dados experimentais, relativos a fenômenos eletromagnéticos, visando um entendimento primordial para aplicações mais complexas nas diversas áreas do conhecimento. Identificar problemas possíveis de serem abordados na disciplina e propor soluções a partir de modelos, objetivando aplicações em situações práticas e cotidianas e a divulgação de soluções e inovações.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Aprender a utilizar modelos físicos simplificados para a interpretação de dados experimentais, relativos a fenômenos eletromagnéticos, visando um entendimento primordial para aplicações mais complexas nas diversas áreas do conhecimento				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Identificar e entender a ocorrência dos mais variados fenômenos físicos relativos ao eletromagnetismo: interação de cargas elétricas, ímãs, geradores elétricos, ondas eletromagnéticas 2. Interpretar os fenômenos físicos através de funções matemáticas e gráficos 3. Entender a Lei de Conservação de Energia mecânica 4. Noções de cálculo diferencial e integral vetorial			
	Importante saber e fazer	1. Interpretar e analisar tabelas e gráficos 2. Descrever fenômenos eletromagnéticos 3. Entender e aplicar as Leis do Eletromagnetismo: de Coulomb, Gauss, Biot-Savart, Ampère, de Faraday e de Lenz 4. Aplicar cálculo diferencial e integral, a conceitos e problemas de eletromagnetismo			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender os conceitos de eletromagnetismo, conectando com fenômenos físicos 2. Aprender a utilizar o cálculo diferencial e integral para resolver sistemas eletromagnéticos simples 3. Analisar aplicações de eletromagnetismo mais complexas a partir de gráficos e de parâmetros adequados			

Objetivo da Competência 2	Identificar problemas possíveis de serem abordados na disciplina e propor soluções a partir de modelos, visando aplicações em situações práticas e cotidianas, avaliando as consequências a partir de aspectos técnico-científicos, éticos, de segurança e de impacto ambiental, possibilitando a criação de novas soluções	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Familiarizado com conceitos de geometria analítica 2. Reconhecer o padrão de diferentes simetrias e estabelecer conexão com a geometria
	Importante saber e fazer	1. Identificar fenômenos eletromagnéticos em que se pode aplicar modelos simplificados de distribuições de carga 2. Compreender a adequação e as limitações de geometrias simplificadas de capacitores 3. Compreender modelos simplificados de magnetismo na matéria
	Crucial para a compreensão conceitual	4. Analisar criticamente a utilização de modelos físico-matemáticos na descrição de fenômenos eletromagnéticos
Objetivo da Competência 3	Identificar problemas de eletromagnetismo, tais como de circuitos elétricos, planejar análises relevantes e relatá-los, visando a divulgação de soluções e inovações	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Ler e entender descrições de fenômenos físicos em meios de comunicação (revistas, jornais, internet) 2. Descrever e dissertar sobre os fenômenos físicos
	Importante saber e fazer	1. Identificar aplicações de circuitos elétricos 2. Aplicar a Lei de Ohm e de Kirchhoff 3. Analisar circuitos de corrente contínua e alternada; e circuito RLC
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Identificar problemas cotidianos em que análises quantitativas seriam interessantes e justificar/reportar a motivação
Bibliografia básica		
● HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos da Física: Eletromagnetismo (vol. 3), LTC, 2003. ● CHAVES, Alaor. Física básica: Eletromagnetismo (vol. 3). LTC, 2012. ● NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de física básica: Eletromagnetismo (vol. 3). Editora Blucher, 2015.		

Física Experimental B		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	0	60	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CE Modelar 3	CE Comunicar 1	CE Aprender 1		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Realização de experimentos envolvendo medições de grandezas elétricas como resistência, capacitância, indutância, diferença de potencial elétrico e corrente elétrica em circuitos de corrente contínua e alternada. Verificar a validade das leis de Kirchhoff em circuitos elétricos. Analisar a resposta ôhmica de componentes elétricos. Analisar condições de transferência de					

potência elétrica entre fonte e carga. Estudar o fenômeno de indução eletromagnética experimentalmente. Estudar as respostas transiente e em frequência de circuitos compostos pela associação de resistores, capacitores e indutores. Implementação e estudo do circuito retificador de tensão.		
Objetivos gerais: Desenvolver atividades em laboratório de física. Interagir, selecionar e examinar criticamente fontes diretas e indiretas de informação relativas aos fenômenos elétricos e magnéticos no contexto de circuitos elétricos em situações experimentais. Aprender a utilizar equipamentos relacionados à medidas elétricas como ohmímetro, voltímetro, amperímetro, osciloscópio e fontes contínua e alternada. Aprender a função de componentes elétricos passivos em circuitos elétricos de corrente contínua e alternada. Verificar experimentalmente leis da física.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Compreender fenômenos físicos relacionados aos fundamentos de eletricidade e magnetismo por meio de modelos simbólicos e físicos verificados e validados por experimentação	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender os conceitos básicos de eletricidade, magnetismo
	Importante saber e fazer	1. Analisar dados experimentais. 2. Interpretar e analisar tabelas e gráficos. 3. Realizar medidas elétricas. 4. Calcular circuitos de corrente contínua e alternada. 5. Determinar os valores de resistência, capacitância e indutância. 6. Compreender indução eletromagnética. 7. Verificar as propriedades elétricas e magnéticas da matéria.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Utilizar instrumentos de medidas elétricas como: osciloscópio, voltímetro, amperímetro e ohmímetro 2. Analisar e projetar circuitos elétricos simples
Objetivo da Competência 2	Dominar métodos/estratégias nas formas escrita e gráfica. Relatar e apresentar dados obtidos através de fontes diretas e indiretas de informação de forma eficiente, considerando os aspectos técnico-científicos e as habilidades de comunicação pertinentes.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer a norma culta da língua portuguesa 2. Conhecer técnicas de escrita de relatórios técnicos e científicos 3. Trabalhar em equipe 4. Comunicar-se de forma oral, escrita e gráfica 5. Sintetizar informações e ideias 6. Selecionar informações relevantes
	Importante saber e fazer	1. Difundir conhecimento por meio de comunicação escrita e gráfica 2. Utilizar ferramentas computacionais para representação gráfica
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Desenvolver poder de síntese e clareza técnica na apresentação escrita e gráfica 2. Compreender o conceito de demonstração, sendo capaz de identificar corretamente as hipóteses e formular uma análise crítica empregando o uso das diferentes linguagens disponíveis para esse propósito 3. Elaborar relatos organizando o conjunto de resultados relevantes na área de maneira clara, concisa dentro da estrutura esperada para cada tipo de relato 4. Comunicar-se de maneira eficiente dentro do contexto da Física

Objetivo da Competência 3	Os alunos da disciplina de Física Experimental B serão capazes de interagir, selecionar e examinar criticamente fontes diretas e indiretas de informação relativas aos fenômenos elétricos e magnéticos no contexto de circuitos elétricos, visando o desenvolvimento e validação de modelos matemáticos representativos desses fenômenos, através da coleta de dados e análise crítica em situações experimentais	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Familiarizar-se com as aplicações práticas em laboratório de Física Experimental. 2. Conhecer procedimentos relacionados à segurança, equipamentos básicos de laboratório. 3. Usar a bibliografia da disciplina como uma fonte de informação relevante e confiável a ser estudada. 4. Buscar outras fontes de informações relevantes relacionadas à disciplina para a construção de uma base sólida de conhecimento reconhecendo sua importância. 5. Identificar fontes confiáveis de informação
	Importante saber e fazer	1. Trabalhar em equipe 2. Desenvolver habilidades que lhe permitam trabalhar com segurança em laboratórios 3. Resolver problemas 4. Analisar os dados obtidos como solução, seja por meio empírico, teórico ou experimental, para os diferentes tipos de problemas em estudo 5. Realizar de forma adequada a determinação de grandezas e tratamento de dados 6. Entender o comportamento dos sistemas elétricos, magnéticos 7. Utilizar métodos de pesquisa eficazes para encontrar materiais suplementares de estudo sobre os saberes na área do eletromagnetismo, avaliando-os por relevância e qualidade 8. Desenvolver estratégias pessoais de aprendizado contínuo, incluindo a prática regular de exercícios e o estudo em grupo 9. Realizar o duplo movimento de derivar o conhecimento das ações e as ações do conhecimento disponível
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Desenvolver habilidades que lhe permitam relacionar conceitos teóricos com técnicas experimentais, procedimentos e interpretação de resultados que possam ser aplicados na física e engenharia 2. Conscientizar-se da importância de buscar conhecimento além da sala de aula, explorando conexões entre os conceitos dessa disciplina e sua relevância para diversas áreas da engenharia e ciências afins 3. Adotar uma postura proativa em relação ao seu aprendizado e à aplicação dos conhecimentos dessa disciplina em contextos diversos de modo a reconhecer a necessidade de atualização contínua
Bibliografia básica		
• HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos da Física: eletromagnetismo (vol. 3). LTC, 2001. • NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de física básica: eletromagnetismo (vol. 3). Editora Blucher, 2015. • TIPLER, Paul Allen. Física para cientistas e engenheiros (vol. 2). LTC, 2000.		

- VAN VALKENBURGH, Nooger & Neville, Inc. Eletrônica básica. G.N. da Silva Maia (Sup.). J.C.C. Waeny (Trad.). 4 ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, s.d. v.2 v.3 v.4 v.5 v.6. [s.p.].

Hidráulica dos Condutos Forçados		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	48	12	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Fenômenos de Transporte 4				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Aprender 1	CE Colaborar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: De caráter teórico-prático, a disciplina Hidráulica de Condutos Forçados prevê o estudo dos conceitos básicos associados à água e seu transporte em condutos forçados. Também aborda a compreensão dos tipos de escoamentos, as leis de conservação de massa, energia e quantidade de movimento. Prevê também a introdução às equações de resistência ao escoamento do tipo permanente e uniforme (perdas de carga distribuída e localizada) e suas aplicações. Busca ainda a interpretação de sistemas hidráulicos de tubulações, sifões, sistemas de bombeamento. Aborda ainda a reflexão sobre os esforços em tubulações e transientes hidráulicos. Prevê também, a análise crítica, visão sistêmica e o desenvolvimento de trabalho colaborativo em equipe, além da experimentação de sistemas hidráulicos em condutos forçados.					
Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: modelar os fenômenos associados ao escoamento de água, prevendo os resultados de dimensionamento, análise e avaliação de sistemas hidráulicos; interagir com fontes diretas através da observação, coleta de dados e análise de situações experimentais de escoamento de água; desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções relativos ao escoamento de água, sempre em condutos forçados.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos associados ao escoamento de água em condutos forçados, prevendo os resultados de dimensionamento, análise e avaliação de sistemas hidráulicos				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Lembrar conceitos básicos associados aos fluidos e seu transporte. Identificar tipos de escoamento e sua classificação 2. Conhecer as leis de conservação de massa, energia e quantidade de movimento, e análise dimensional 3. Diferenciar escoamento por energia gravitacional ou recalque (energia externa) em condutos forçados 4. Adquirir noções sobre sifões, esforços em tubulações e transientes hidráulicos			
	Importante saber e fazer	1. Identificar e modelar as perdas de carga distribuída e localizada no escoamento permanente e uniforme de água em condutos forçados			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Aplicar balanço de energia e equações de resistência 2. Dimensionar os sistemas de transporte de água em condutos forçados, submetidos a pressões maiores, menores ou iguais à pressão atmosférica			
Objetivo da Competência 2	Interagir com fontes diretas através da observação, coleta de dados e análise de situações experimentais de escoamento de água em condutos forçados				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Lembrar os fundamentos, parâmetros e equações do escoamento de água em condutos forçados			
	Importante saber e fazer	1. Observar os fenômenos experimentais 2. Identificar as técnicas de medição e procedimentos operacionais			

		3. Interpretar as medições realizadas em laboratório 4. Comparar os resultados experimentais com os fundamentos teóricos. Analisar criticamente o experimento realizado
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Destacar e interpretar os parâmetros em situações experimentais de escoamento de água em sistemas hidráulicos de tubulação, por energia gravitacional e externa (sistemas elevatórios/bombeamento) através de condutos forçados
Objetivo da Competência 3	Desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções relativos ao escoamento de água em condutos forçados	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Identificar os problemas reais em que se pode aplicar os conceitos da hidráulica de condutos forçados
	Importante saber e fazer	1. Analisar e discutir em grupo de forma colaborativa as diversas possibilidades de soluções para os problemas de escoamento em condutos forçados
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Desenvolver visão sistêmica atuando de forma colaborativa na resolução de problemas contextualizados
Bibliografia básica		
- AKUTSU, J. Hidráulica Geral e Aplicada. São Carlos: UAB – UFSCar, 2012. 193p. - AZEVEDO NETO, J. M.; FERNÁNDEZ, M. F. Manual de Hidráulica. 9. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2015. 632 p. - PORTO, R.M. Hidráulica Básica. Projeto REENGE - EESC-USP, São Carlos - SP, 4ª edição, ISBN 85-7656-084-4, 540p, 2006.		

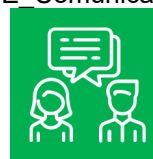
Materiais e Tecnologia de Construções 3		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	30	30	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CE Aprender 2	CE Modelar 3	CE Produzir 4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Estudo de revestimentos: em argamassa, gesso, madeira e cerâmico. Compreensão de polímeros sintéticos, sistemas prediais, sistema de pintura, materiais betuminosos, sistemas de impermeabilização, esquadrias e cobertura.					
Objetivos gerais: Interagir com fontes indiretas pela leitura e compreensão de livros, artigos, normas e ficha técnica de produtos. Compreender os fenômenos físicos e químicos que ocorrem na aplicação de um determinado material ou componente em um dos sistemas considerados. Relatar, justificar e representar tecnicamente os materiais, componentes e sistemas, bem como o processo de execução.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Interagir com fontes indiretas pela leitura e compreensão de livros, artigos, normas e ficha técnica de produtos				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com ferramentas de busca na área de conhecimento 2. Conhecer os principais materiais e componentes usualmente empregados na construção de edificações			

		3. Conhecer os fundamentos e normas para avaliação das características/propriedades dos materiais e componentes
	Importante saber e fazer	1. Compreender os requisitos exigidos para cada material ou componente e verificar se o material atende ou não a tais requisitos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Analisar as características/propriedades exigidas para o material ou componente
Objetivo da Competência 2	Compreender os fenômenos físicos e químicos que ocorrem na aplicação de um determinado material ou componente em um dos sistemas considerados*	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender a finalidade de cada material ou componente 2. Conhecer os fundamentos e normas pertinentes
	Importante saber e fazer	1. Especificar o material ou componente para atingir as características desejadas para um determinado sistema
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender o processo de execução de um determinado sistema* 2. Analisar a qualidade de um determinado sistema*
Objetivo da Competência 3	Relatar, justificar e representar tecnicamente os materiais, componentes e sistemas considerados*, bem como o processo de execução	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com metodologia para pesquisa bibliográfica, reconhecendo as diferentes fontes disponíveis
	Importante saber e fazer	1. Consultar as bases de dados de normas técnicas nacionais 2. Identificar e selecionar as fontes pertinentes à área de conhecimento
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender os potenciais impactos na especificação de materiais e componentes 2. Entender o processo de execução de um determinado sistema*
*Obs: Os materiais considerados nesta disciplina são: poliméricos, betuminosos, tintas, gesso e madeira. Os sistemas/componentes considerados nesta disciplina são: coberturas, esquadrias, pintura, impermeabilização e revestimentos		
Bibliografia básica		
- BAUER, L. A. F. Coordenador. Materiais de construção. vol. I e II. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1980. - PETRUCCI, E. G. R. Materiais de construção. 4a. edição. Porto Alegre: Globo, 1979. - SOUZA, R. Qualidade na aquisição de materiais e execução de obra. 2a. ed. São Paulo: Pini, 1996.		

Mecânica dos Sólidos para Engenharia Civil 2		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Mecânica dos Sólidos para Engenharia Civil 1				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 2	CE Produzir 4		
					
Competências Secundárias	-				

Ementa: Modelagem de fenômenos físicos de sólidos deformáveis baseados nos seguintes conteúdos: flexão em barras de seção qualquer, torção em seções não circulares e seções abertas, solução de problemas estruturais usando os métodos de energia, instabilidade de barras (flambagem), estudo das vibrações. Concepção de uma estrutura/modelo para situações-problema da disciplina por meio de uma análise técnica utilizando os conceitos da mecânica dos sólidos.		
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para modelar fenômenos físicos e planejar soluções para resolução de problemas correlatos, modelando fenômenos físicos de sólidos deformáveis submetidos a tensões normais e de cisalhamento, geradas por forças axiais, forças cortantes, momentos fletores e momentos de torção determinando níveis de tensão em sólidos de seção transversal qualquer utilizando as hipóteses simplificadoras cabíveis e adequadas e; planejando e concebendo solução estrutural simplificada aplicando conceitos da mecânica dos sólidos na solução de situações-problema reais da engenharia de estruturas com ênfase na aplicação dos conceitos de flexão, instabilidade e métodos de energia e, finalmente relatando, justificando e representando tecnicamente as soluções adotadas para as situações-problema.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Modelar fenômenos físicos de sólidos deformáveis submetidos a tensões normais e de cisalhamento, geradas por forças axiais, forças cortantes, momentos fletores e momentos de torção a fim determinar níveis de tensão em sólidos de seção transversal qualquer utilizando as hipóteses simplificadoras cabíveis e adequadas a cada situação específica	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Relacionar esforços com respectivas tensões 2. Reproduzir o equacionamento matemático representativo de problemas da mecânica dos sólidos envolvendo tensões geradas pelos mais diversos esforços 3. Descrever as hipóteses e limitações das formulações
	Importante saber e fazer	1. Calcular tensões de flexão em seções com geometria qualquer e sob carregamentos quaisquer 2. Verificar elementos sob torção considerando a determinação de tensões e giro em elementos estruturais de seção qualquer 3. Verificar a instabilidade em barras submetidas à compressão centrada e excêntrica 4. Desenvolver o equacionamento dos diversos métodos de energia e compreender as suas aplicações
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Correlacionar as formulações existentes com os respectivos problemas a resolver 2. Selecionar a estratégia mais adequada para verificação das situações-problema 3. Aplicar corretamente os dados de tensões e força resistente obtidos por meio dos cálculos com o comportamento físico de elementos estruturais
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber solução estrutural simplificada aplicando conceitos da mecânica dos sólidos na solução de situações-problema reais da engenharia de estruturas com ênfase na aplicação dos conceitos de flexão, instabilidade e métodos de energia	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com os princípios da representação gráfica de projetos de estruturas 2. Estar familiarizado com a formulação para determinação de tensões solicitantes oriundas de esforços de torção, momento fletor, força normal e força cortante bem como problemas de instabilidade de barras
	Importante saber e fazer	1. Propor/Criar/ajustar uma estrutura/modelo para situações-problema por meio de uma análise

		técnica utilizando os conceitos da mecânica dos sólidos - Identificar quais os aspectos mais relevantes para a delinear a solução das situações-problema - Identificar aspectos necessários às tomadas de decisão - Organizar os cálculos, dados e desenhos que representam a solução
	Crucial para a compreensão conceitual	Reconhecer que conceber soluções/projetos envolve, além dos cálculos, a compreensão dos fenômenos envolvidos e a apresentação da solução mais adequada utilizando representações gráficas e textos complementares
Objetivo da Competência 3	Relatar, justificar e representar tecnicamente as soluções adotadas para as situações-problema	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	- Representar graficamente os elementos estruturais, incluindo cortes e vistas - Estar familiarizado com termos técnicos e linguagem adequados e usuais à mecânica dos sólidos e à engenharia civil - Estar familiarizado com os processos de verificação de elementos sujeitos a tensões diversas (torção, flexão, cisalhamento, instabilidade)
	Importante saber e fazer	- Identificar termos técnicos adequados à descrição das soluções adotadas - Descrever adequadamente as estratégias de solução - Detalhar todo o processo de decisão de forma completa e que permita a total compreensão da solução das situações-problema
	Crucial para a compreensão conceitual	- Justificar decisões tomadas - Construir argumentação coerente para justificar as decisões tomadas ao longo da resolução das situações-problema
Bibliografia básica		
- BEER, F. P.; JOHNSTON JR, E. R. Resistência dos materiais. 3.a ed. São Paulo: Pearson Education, 1996. - CRAIG, J. R.; ROY, R. Mecânica dos materiais. 2.a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. - HIGDON, A. Mecânica dos materiais. 3.a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.		

Modelagem da Informação da Construção		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	20	20	20
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Desenho aplicado à Engenharia Civil				
Competências Primárias	CE Modelar 2	CE Comunicar 3	CE Aprender 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Uso de plataformas de modelagem da informação da construção aplicadas à modelagem arquitetônica, estrutural e de sistemas prediais. Detalhamento e extração de vistas, informações e toda documentação necessária para apresentação completa de um modelo BIM a diferentes tipos de públicos. Busca autônoma de conhecimentos e solução de problemas de modelagem, interoperabilidade, simulação e documentação de projetos.					

Objetivos Gerais: Desenvolver habilidades teóricas/práticas para o uso de plataformas de modelagem da informação da construção aplicadas à modelagem arquitetônica, estrutural e de sistemas prediais. Detalhar e extrair vistas, informações e toda documentação necessária para apresentação completa de um modelo BIM a diferentes tipos de públicos. Desenvolver habilidade para busca autônoma de conhecimentos e solução de problemas de modelagem, interoperabilidade, simulação e documentação de projetos.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Desenvolver habilidades teóricas/práticas para o uso de plataformas de modelagem da informação da construção aplicadas à modelagem arquitetônica, estrutural e de sistemas prediais	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os fundamentos e normas que regem o desenvolvimento de projetos em BIM 2. Conhecer as possibilidades de importação, exportação e interoperabilidade de modelos BIM 3. Conhecer as ferramentas de software interoperáveis com as plataformas de modelagem.
	Importante saber e fazer	1. Dominar as ferramentas de modelagem de elementos arquitetônicos da edificação 2. Dominar as ferramentas de modelagem estrutural, de sistemas prediais e de topografia 3. Inserir e extrair dados e informações relevantes dos objetos constituintes do modelo
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer o conceito fundamental de metodologia BIM 2. Dominar os requisitos básicos de modelagem da informação, modelagem paramétrica e níveis de desenvolvimento do modelo
Objetivo da Competência 2	Detalhar e extrair vistas, informações e toda documentação necessária para apresentação completa de um modelo BIM a diferentes tipos de públicos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os fundamentos e normas de representação gráfica 2. Estar familiarizado com a representação gráfica de detalhamento construtivo 3. Dominar o controle de escalas de apresentação das peças gráficas 4. Conhecer procedimentos de importação e exportação de arquivos de/para diferentes plataformas
	Importante saber e fazer	1. Criar diferentes vistas, bidimensionais ou tridimensionais do modelo, e nelas inserir as anotações pertinentes à sua apresentação 2. Criar e organizar pranchas de apresentação de projeto, a partir das vistas e informações obtidas do modelo 3. Extrair relatórios quantitativos e tabelas a partir dos dados inseridos no modelo 4. Dominar os controles de iluminação e texturas para a extração de imagens renderizadas tridimensionais
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender o processo de gestão de dados, pela inserção e extração de informações em modelos BIM 2. Conhecer os requisitos da modelagem paramétrica e suas especificidades na extração de documentação do modelo

Objetivo da Competência 3	Desenvolver habilidade para busca autônoma de conhecimentos e solução de problemas de modelagem, interoperabilidade, simulação e documentação de projetos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer ferramentas de busca e bases de dados na área de conhecimento 2. Conhecer metodologias para pesquisa bibliográfica reconhecendo as diferentes fontes disponíveis 3. Conhecer plataformas dinâmicas de obtenção de informações como fóruns de discussão avançada e redes sociais dedicadas à apresentação, discussão e solução de problemas de modelagem e simulação em ambiente BIM
	Importante saber e fazer	1. Consulta às bases de dados de normas técnicas e documentos científicos da área 2. Identificar e selecionar as fontes pertinentes a área do conhecimento 3. Consulta a documentos e tutoriais técnicos de desenvolvedores de plataformas de modelagem, assim como a fóruns de usuários destas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a necessidade de busca autônoma por conhecimento complementar, visando ampliar e atualizar continuamente o conhecimento, assim como para a solução de problemas decorrentes das atividades propostas
Bibliografia básica		
• EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors. Hoboken, NJ: Wiley, 2008. 490 p. ISBN 978-0-470-18528-5. • HARDIN, B. BIM and construction management: proven tools, methods, and workflows. Indianapolis, IN: Wiley Publishing, 2009. 340 p. ISBN 978-0-470-40235-1 • KRYGIEL, E.; NIES, B. Green BIM: successful sustainable design with building information modeling. Indianapolis: Wiley, 2008. 241 p. ISBN 978-0-470-23960-5.		

Urbanismo e Infraestrutura Urbana		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	20	20	20
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Desenho aplicado à Engenharia Civil E Materiais e Tecnologia de Construções 2				
Competências Primárias	CE_Modelar_4	CE_Produzir_2	CE_Adaptar-se_1		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Planejamento e concepção de soluções adequadas para encaminhamento de problemas, na forma de projetos urbanos, com base em um instrumental teórico e prático aplicável, visando uma inserção urbana e ambiental integrada e adequada ao seu contexto de implantação. Apresentação de trabalhos realizados, buscando resoluções de problemas de projetos de urbanização, por meio de relatos e justificativas apresentados segundo parâmetros e critérios de embasamento de propostas compartilhadas no conjunto de integrantes da disciplina. Domínio de métodos, estratégias, tecnologias e ferramentas de representação gráfica, da escrita acadêmica e da comunicação oral para aplicar em seus processos de elaboração de projetos e de participação nos trabalhos e nas atividades programadas.					
Objetivos Gerais: Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhamento de problemas, na forma de projetos urbanos, com base em um instrumental teórico e prático aplicável, visando uma inserção urbana e ambiental integrada e adequada ao seu contexto de implantação. Relatar, justificar					

e apresentar os trabalhos realizados, buscando resoluções de problemas de projetos de urbanização, por meio de relatos e justificativas apresentados segundo parâmetros e critérios de embasamento de propostas compartilhadas no conjunto de integrantes da disciplina. Dominar métodos, estratégias, tecnologias e ferramentas de representação gráfica, da escrita acadêmica e da comunicação oral para aplicar em seus processos de elaboração de projetos e de participação nos trabalhos e nas atividades programadas.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhamento de problemas, na forma de projetos urbanos, com base em um instrumental teórico e prático aplicável, visando uma inserção urbana e ambiental integrada e adequada ao seu contexto de implantação	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer, interpretar e manejar representações gráficas de acordo com as normas vigentes (NBRs) 2. Conhecer e interpretar levantamentos topográficos 3. Conhecer os fundamentos da dinâmica de crescimento e expansão urbana; as ações do planejamento e dos projetos urbanos e os sistemas de infraestrutura com suas articulações e interdependências
	Importante saber e fazer	1. Interpretar os levantamentos planialtimétricos de seus objetos de projeto (plantas topográficas, dimensionamentos e levantamentos cadastrais) para adequá-los à área de implantação do projeto e suas imediações 2. Obter, compilar e aplicar a legislação urbanística e ambiental vigente no local do projeto (zoneamento, coeficientes urbanísticos, áreas ambientalmente protegidas, condições e padrões aplicáveis à mobilidade) 3. Levantar, compilar e sistematizar as necessidades e as condições específicas de cada contexto e utilizá-las como embasamento para suas concepções de projeto
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Adquirir capacidade para articular diferentes fatores interagentes, aplicáveis em projetos urbanos integrados às condições e às características físico-territoriais encontradas, compatibilizando-os de forma coerente e qualificada ao contexto existente
Objetivo da Competência 2	Relatar, justificar e apresentar os trabalhos realizados, buscando resoluções de problemas de projetos de urbanização, por meio de relatos e justificativas apresentados segundo parâmetros e critérios de embasamento de propostas compartilhadas no conjunto de integrantes da disciplina	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender as condições técnicas e legais de cada contexto de projeto para desenvolvimento de propostas justificáveis e coerentes diante do problema apresentado
	Importante saber e fazer	1. Analisar as restrições técnicas e legais incidentes em um determinado contexto urbano, e aplicar de forma crítica e articulada em seus processos de projeto
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender a importância do compartilhamento de propostas por meio de relatos, justificativas e apresentações que possam ser aprimoradas pela incorporação de sugestões e críticas decorrentes de processo interativo com a equipe e com o conjunto de integrantes da disciplina 2. Desenvolver um olhar crítico sobre condições urbanas em ambientes e situações reais

Objetivo da Competência 3	Dominar métodos, estratégias, tecnologias e ferramentas de representação gráfica, da escrita acadêmica e da comunicação oral para aplicar em seus processos de elaboração de projetos e de participação nos trabalhos e nas atividades programadas	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender normas técnicas aplicáveis à elaboração de trabalhos acadêmicos nas atividades de concepção e elaboração de relatórios técnicos 2. Entender normas técnicas aplicáveis ao desenho técnico de representação gráfica nos processos de concepção e elaboração de projetos de edificações 3. Entender as formas de comunicação oral, abrangendo a capacidade de se expressar e de ouvir, nas atividades de seminários e apresentações de trabalhos 4. Entender as ementas dos exercícios destinados às diferentes formas de avaliação, articulando dúvidas, expandindo o repertório de fontes e dados, previamente fornecido, encaminhando soluções para os problemas apresentados
	Importante saber e fazer	1. Conceber projetos que se expressem de forma clara, utilizando recursos gráficos, textuais e orais para uma comunicação técnica qualificada
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Identificar, consultar e aplicar o repertório de informações disponíveis nas normas e nos materiais de apoio à elaboração de projetos urbanos e trabalhos acadêmicos
Bibliografia básica		
• LYNCH, K. Planificación del Sitio. Ed. Gustavo Gili, 1980. • MASCARÓ, J. L.; IOSHINAGA, M. Infraestrutura Urbana. Porto Alegre, RS, 208p. 2013. • PRINZ, D. Urbanismo. Lisboa: Presença, 1984. 189 p.		

11.1.5 Quinto período

Análise Estrutural 1		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Estática				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 2	-		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão e aplicação dos procedimentos e técnicas de análise de sistemas estruturais reticulados isostáticos (vigas, pórticos e grelhas) para determinação de esforços internos e cálculo de deslocamentos utilizando o P.T.V. Determinar envoltória de esforços para vigas incluindo cargas móveis. Aplicação de ferramentas computacionais para análise estrutural. A disciplina prevê a concepção de modelo estrutural para uma estrutura real simples isostática. Identificação de diversas possibilidades de modelos estruturais em função das hipóteses simplificadoras escolhidas. Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para modelar, analisar e planejar soluções no contexto da análise de estruturas reticuladas. Compreendendo os fenômenos relacionados ao comportamento dos sistemas estruturais reticulados isostáticos. Determinando os esforços internos e deslocamentos e entendendo que estes parâmetros são essenciais na análise da segurança e utilização das estruturas. Planejando e concebendo soluções para modelagem estrutural estabelecendo relações entre as estruturas da prática, os modelos teóricos e as idealizações e hipóteses simplificadoras relativas à geometria, vínculos externos e internos, ações externas (carregamentos) e, comportamento dos materiais.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos relacionados ao comportamento dos sistemas estruturais reticulados isostáticos determinando os esforços internos e deslocamentos e entendendo que estes parâmetros são essenciais na análise da segurança e utilização da estrutura				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com as relações entre modelos estruturais e situação real para os principais tipos de estruturas e identificar o esquema estático com carregamentos e vínculos adequados 2. Estar familiarizado com as equações matemáticas para obtenção de esforços solicitantes na seção transversal de um elemento isolado			
	Importante saber e fazer	1. Traçar diagramas de esforços solicitantes internos nas principais estruturas reticuladas isostáticas: vigas, pórticos e grelhas 2. Calcular deslocamentos nodais em estruturas isostáticas submetidas a diversos tipos de ações utilizando o P.T.V. 3. Compreender a especificidade dos carregamentos móveis e o conceito de envoltória de esforços; saber construir a envoltória para vigas simples 4. Utilizar programas computacionais para análise estrutural obtendo os diagramas e esforços internos e deslocamentos			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a importância dos diagramas de esforços solicitantes internos e dos deslocamentos para calcular tensões e deformações na análise e verificação da segurança e uso das estruturas			

Objetivo da Competência 2			Planejar e conceber soluções para a obtenção de modelo estrutural que representa uma estrutura real simples isostática, a partir de idealizações e hipóteses simplificadoras relativas à geometria, vínculos externos e internos, ações externas (carregamentos), e comportamento dos materiais
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com os tipos de vínculos e de carregamentos 2. Estar familiarizado com os diversos tipos de estruturas reticuladas 3. Estar familiarizado com os principais tipos de materiais empregados e seu comportamento	
	Importante saber e fazer	1. Elaborar o modelo geométrico estrutural de uma estrutura isostática real e conhecer o modelo analítico (matemático) para descrever o comportamento da estrutura 2. Estabelecer de forma intuitiva a composição dos diversos carregamentos que solicitam esta estrutura 3. Determinar os diagramas de esforços solicitantes e os deslocamentos em pontos críticos utilizando programas computacionais 4. Analisar a viabilidade da solução proposta de forma simplificada, em relação ao uso e segurança da estrutura	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender que há diferentes formas de se conceber um modelo estrutural em relação às hipóteses simplificadoras (geometria, vínculos, carregamentos, comportamento material), com maior ou menor grau de aproximação da realidade	
Objetivo da Competência 3			
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado		
	Importante saber e fazer		
	Crucial para a compreensão conceitual		
Bibliografia básica			
• MACHADO JUNIOR, E. F. Introdução à Isostática. 1ª edição. Publicação EESC/USP. São Carlos, 1999. • SORIANO, H. L. Estática das estruturas. 2ª edição. Editora Ciência Moderna, Rio de Janeiro, 2010. • SUSSEKIND, J. C. Curso de Análise Estrutural - Volume 1 - Estruturas Isostáticas. Rio de Janeiro. Editora Globo. 1983.			

Cálculo Numérico		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Cálculo 1 E Geometria Analítica E Programação e Algoritmos 1				
Competências Primárias	CG_UFSCar_Aprender CG_ECIV_Aprender CE_Aprender_2	CG_UFSCar_Atuar CG_ECIV_Colaborar CE_Colaborar_1	CG_UFSCar_Produzir CG_ECiv_Modelar CE_Modelar_1		

			
Competências Secundárias	CE_Colaborar_5; CE_ECIV_Adaptar-se_1		
Ementa: Estudo da aritmética de ponto flutuante e análise de erros em operações computacionais. Desenvolvimento de métodos iterativos e diretos para resolução de sistemas lineares, incluindo o método de Gauss-Jacobi e técnicas de fatoração matricial como LU e Cholesky, com análise de custo computacional. Investigação de métodos numéricos para resolução de equações não-lineares, como os métodos Newton, secante e da bisseção; suas propriedades de convergência e critérios de parada. Estabelecimento das técnicas de interpolação polinomial para pontos arbitrariamente espaçados, com análise do erro de interpolação e sua relação com a escolha dos pontos e grau do polinômio. Aplicação do método dos mínimos quadrados no ajuste de curvas a dados experimentais, incluindo transformações logarítmicas. Desenvolvimento de fórmulas de diferenças finitas para aproximação de derivadas, com análise da influência do espaçamento entre pontos nos erros de truncamento e arredondamento. Estudo de métodos de integração numérica, com foco na ordem do método e sua relação com a precisão desejada. Investigação dos métodos numéricos para equações diferenciais ordinárias, incluindo os métodos de Euler e Runge-Kutta, com análise da relação entre ordem do método e eficiência computacional em simulações numéricas de problemas aplicados.			
Objetivos gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo em Cálculo Numérico; dominar conhecimentos e habilidades de Cálculo Numérico relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas como física e engenharia, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos; criar e demonstrar resultados simples em Cálculo, Álgebra e áreas correlatas sob o ponto de vista de aproximações; reconhecer a existência de características típicas de Cálculo Numérico (erros, aproximações polinomiais de funções, zeros de funções, etc) em problemas e as utilizar adequadamente.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes (com critérios de relevância, rigor e ética) de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo através da conscientização das relações entre o conhecimento da disciplina com sua área de atuação e com áreas correlatas.		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer a bibliografia da disciplina como uma fonte de informação relevante e confiável a ser estudada. 2. Reconhecer a importância de buscar outras fontes de informações relevantes relacionadas à disciplina para a construção de uma base sólida de conhecimento.	
	Importante saber e fazer	1. Utilizar métodos de pesquisa eficazes para encontrar materiais suplementares de estudo avaliando-os por relevância e qualidade. 2. Desenvolver estratégias pessoais de aprendizado contínuo, incluindo a prática regular de exercícios e o estudo em grupo.	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conscientizar-se da importância de buscar conhecimento além da sala de aula, explorando conexões entre os conceitos dessa disciplina e sua relevância para diversas áreas da engenharia e ciências afins. 2. Adotar uma postura proativa em relação ao seu aprendizado e à aplicação dos conhecimentos dessa disciplina em contextos diversos de modo a reconhecer a necessidade de atualização contínua.	

Objetivo da Competência 2	Dominar conhecimentos e habilidades de Cálculo Numérico relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas como física e engenharia, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Revisar eliminação Gaussiana, determinantes e multiplicação de matrizes. 2. Implementar pequenos códigos usando alguma linguagem de programação. 3. Revisar resultados fundamentais de Cálculo e Álgebra
	Importante saber e fazer	1. Compreender a representação em ponto flutuante usando estratégias para reduzir a perda de dígitos significativos em operações aritméticas. 2. Compreender métodos iterativos para sistemas lineares como o Gauss-Jacobi. 3. Compreender os métodos de fatoração matricial, como LU e/ou Cholesky, conhecendo seu custo computacional e resolvendo sistemas lineares encontrados em aplicações. 4. Aplicar algoritmos como bisseção, Newton, e secante para aproximar a solução de equações não-lineares, explicando o comportamento observado em termos da velocidade de convergência esperada, seleção de chute inicial, sensibilidade a pontos críticos, para obter a confiabilidade da resposta e inferir sua precisão. 5. Aplicar técnicas de interpolação polinomial (inclusive para pontos não igualmente espaçados) relacionando a análise do erro com a escolha dos pontos de interpolação e do grau do polinômio interpolador. 6. Ajustar curvas a dados experimentais utilizando a aproximação de mínimos quadrados (com e sem escalas logarítmicas). 7. Selecionar e implementar fórmulas de diferenças finitas apropriadas para aproximar derivadas determinando como o espaçamento entre os pontos afeta o erro da fórmula e os erros de arredondamento. 8. Selecionar e implementar métodos de integração numérica apropriados para aproximar integrais definidas considerando fatores como a ordem do método e espaçamento entre os pontos. 9. Aplicar os métodos de Euler e de Runge-Kutta para resolução de equações diferenciais ordinárias, relacionando a ordem desses métodos com a eficiência computacional na simulação numérica de modelos provenientes de aplicações.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Analisar e selecionar métodos numéricos apropriados para resolver problemas simples de engenharia, física, e de outras áreas. 2. Desenvolver habilidades para interpretar, verificar e validar os resultados obtidos através dos métodos numéricos. 3. Compreender como as técnicas do Cálculo Numérico são utilizadas em problemas complexos em sua área de atuação.
Objetivo da Competência 3	Criar e demonstrar resultados simples em Cálculo, Álgebra e áreas correlatas sob o ponto de vista de aproximações. Reconhecer a existência de	

	características típicas de Cálculo Numérico (representação de quantidades, erros, aproximações de valores, funções, integrais, etc) em problemas e as utilizar adequadamente.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Aplicar regras de inferência lógica básica. 2. Manipular adequadamente expressões algébricas. 3. Entender analogias e correspondências. 4. Conhecer resultados fundamentais em Cálculo e Álgebra.
	Importante saber e fazer	1. Aplicar regras de inferência lógica básica. 2. Manipular adequadamente expressões algébricas. 3. Entender analogias e correspondências. 4. Conhecer resultados fundamentais em Cálculo e Álgebra.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender o conceito de demonstração, sendo capaz de identificar corretamente as hipóteses e o contexto axiomático bem como os resultados relevantes já estudados. 2. Estabelecer correspondências entre aspectos de problemas de áreas correlatas com aqueles relevantes em Cálculo e Álgebra, e saber aplicá-los na resolução dos problemas.
Bibliografia básica		
• ARENALES, S. H. V.; DAREZZO, A. Cálculo numérico: aprendizagem com apoio de software. São Paulo: Thomson Learning, 2008. 364 p. ISBN 978-85-221-0602-8. • FRANCO, N. B. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson, 2013. 505 p. ISBN 978-85-7605-087-2. • RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, c1997. 406 p. ISBN 8534602042.		

Hidráulica dos Condutos Livres		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	48	12	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Hidráulica dos Condutos Forçados				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Aprender 1	CE Colaborar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: De caráter teórico-prático, a disciplina Hidráulica de Condutos Livres prevê o estudo dos conceitos básicos associados à água e seu transporte em condutos livres. Também aborda a compreensão dos tipos e regimes de escoamentos. Prevê também o estudo das equações de dimensionamento e suas aplicações. Busca ainda a aplicação dos conceitos de energia específica em canais e suas seções de transição. Aborda ainda a reflexão sobre o movimento permanente não uniforme em canais (ressalto hidráulico e remanso), teoria dos orifícios, tubos curtos e vertedores. Prevê também, a análise crítica, visão sistêmica e o desenvolvimento de trabalho colaborativo em equipe, além da experimentação de sistemas hidráulicos em condutos livres.					
Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: modelar os fenômenos associados ao escoamento de água, prevendo os resultados de dimensionamento, análise e avaliação de sistemas hidráulicos; interagir com fontes diretas através da observação, coleta de dados e análise de situações experimentais de escoamento de água; desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções relativos ao escoamento de água, sempre em condutos livres.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos associados ao escoamento de água em condutos livres, prevendo os resultados de dimensionamento, análise e avaliação de sistemas hidráulicos				

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Diferenciar escoamento em condutos forçados e livres 2. Reconhecer as equações fundamentais 3. Entender a teoria dos orifícios, tubos curtos e vertedores
	Importante saber e fazer	1. Identificar os parâmetros hidráulicos, modelar e interpretar os fenômenos associados ao escoamento permanente e uniforme em condutos livres 2. Aplicar os conceitos de energia específica em seções de transição de canal 3. Identificar situações de ocorrência de ressalto hidráulico e remanso
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Identificar tipos e regimes de escoamento em condutos livres 2. Analisar o escoamento em condutos livres e dimensionar diferentes tipos de canais
Objetivo da Competência 2	Interagir com fontes diretas através da observação, coleta de dados e análise de situações experimentais de escoamento de água em condutos livres	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Lembrar os fundamentos, parâmetros e equações do escoamento de água em condutos livres
	Importante saber e fazer	1. Observar os fenômenos experimentais 2. Identificar as técnicas de medição e procedimentos operacionais 3. Interpretar as medições realizadas em laboratório 4. Comparar os resultados experimentais com os fundamentos teóricos 5. Analisar criticamente o experimento realizado
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Destacar e interpretar os parâmetros em situações experimentais de escoamento de água em canais ou condutos livres, em situações de escoamento permanente uniforme e não uniforme (ressalto e remanso)
Objetivo da Competência 3	Desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções relativos ao escoamento de água em condutos livres	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Identificar os problemas reais em que se pode aplicar os conceitos da hidráulica de condutos livres
	Importante saber e fazer	1. Analisar e discutir em grupo de forma colaborativa as diversas possibilidades de soluções para os problemas de escoamento em condutos livres
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Desenvolver visão sistêmica atuando de forma colaborativa na resolução de problemas contextualizados
Bibliografia básica		
• AKUTSU, J. Hidráulica Geral e Aplicada. São Carlos: UAB – UFSCar, 2012. 193p. • AZEVEDO NETO, J. M.; FERNÁNDEZ, M. F. Manual de Hidráulica. 9. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2015. 632 p. • PORTO, R. M. Hidráulica Básica. Projeto REENGE - EESC-USP, São Carlos - SP, 4ª edição, ISBN 85-7656-084-4, 540p, 2006.		

Mecânica dos Solos 1	Carga horária			
	Total	Teórico	Prático	Ext.
	60	30	30	0
Caráter	Obrigatória			

Requisitos	Geologia de Engenharia e Mecânica dos Sólidos para Engenharia Civil 1		
Competências Primárias	CE Aprender 1 	CE Modelar 4 	CE Comunicar 3 
Competências Secundárias	-		
Ementa: Entendimento da importância da mecânica dos solos na Engenharia Civil e dos diferentes tipos de solos. Compreensão da mineralogia e estrutura dos solos; das propriedades índice dos solos; da classificação geotécnica dos solos; da compactação dos solos. Entendimento e cálculo das tensões efetivas, geostáticas e tensões capilares nos solos; da propagação de tensões nos solos. Desenvolvimento de técnicas de comunicação dos resultados dos ensaios e estudos em Mecânica dos Solos.			
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para: interagir com problemas básicos da Engenharia Geotécnica e sua relação com as propriedades índice dos solos através de execução de ensaios de laboratório e de campo; modelar de forma adequada os problemas geotécnicos relacionados a tensões nos solos (geostáticas e devido a sobrecargas); comunicar-se, por meio de relatórios de ensaios de laboratório, de forma clara e objetiva, com apresentação individual ou em equipe.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Interagir com problemas básicos da Engenharia Geotécnica e sua relação com as propriedades índice dos solos (índices físicos, granulometria, limites de consistência, parâmetros de compactação) através de execução de ensaios de laboratório e de campo		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer o processo de formação dos solos, ou seja, o perfil de intemperismo dos subsolos e sua influência nas obras civis	
	Importante saber e fazer	1. Aplicar os procedimentos dos ensaios de laboratório e campo relacionados às propriedades índice dos solos: índices físicos, granulometria, limites de consistência e parâmetros de compactação dos solos	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer os diferentes tipos de solos, compreender suas propriedades índice e sua influência no comportamento das obras geotécnicas 2. Interagir com os métodos de determinação atualmente disponíveis para esses parâmetros	
Objetivo da Competência 2	Modelar de forma adequada os problemas geotécnicos relacionados às propriedades índice e/ou classificação dos solos e, também relacionados a tensões nos solos (geostáticas e devido a sobrecargas) de forma que o comportamento do solo seja adequado e previsível		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as propriedades índice dos solos e sua importância na caracterização do tipo de comportamento de cada solo	
	Importante saber e fazer	1. Resolver de forma adequada problemas geotécnicos relacionados às propriedades índice e/ou classificação dos solos e também relacionados às tensões nos solos (geostáticas e devido a sobrecargas)	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a relação entre as propriedades índice, a classificação dos solos, o princípio das tensões efetivas, as tensões induzidas nos solos por sobrecargas oriundas das obras civis e a resolução de problemas geotécnicos	

Objetivo da Competência 3	Comunicar-se, por meio de relatórios de ensaios de laboratório, de forma clara e objetiva, com apresentação individual ou em equipe	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as normas da ABNT referentes aos ensaios de laboratório executados na disciplina
	Importante saber e fazer	1. Dominar técnicas de escrita e apresentação de relatórios técnicos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender as técnicas de execução e apresentação de relatórios de ensaios de laboratório com forma e conteúdo adequados às normas vigentes e aos temas tratados na disciplina
Bibliografia básica		
• CRAIG, R.F. Mecânica dos Solos. Editora LCT, Ed. 8, 2014. • DAS, B. M.; KHALED, S. Fundamentos de engenharia geotécnica. Ed. 8, 2015 • PINTO, C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. Oficina de Textos. Ed. 8, 2006.		

Planejamento e Controle de Obras		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	45	15	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Materiais e Tecnologia de Construções 2 ou 3				
Competências Primárias	CE Aprender 4	CE Produzir 2	CE Comunicar 4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão de fundamentos do planejamento de projetos e estrutura Analítica de Projetos. Aplicação de técnicas básicas de planejamento (Gantt, CPM, PERT), Método da Linha de Balanço (LDB). Alocação e nivelamento de recursos. Elaboração de cronogramas e histogramas. Conhecimento sobre a característica e tipos dos sistemas de controle de obra, padrões de referência, variáveis de controle e avaliação do desempenho. Planejamento por meio de ferramentas e procedimentos, reconhecendo formas de apresentação, comunicação e argumentação técnica.					
Objetivos gerais: Aprender a lidar com situações e contextos complexos, como o da construção civil, conhecendo a aplicação da tecnologia e o papel dos intervenientes no processo construtivo. Elaborar proposta de planejamento e controle da obra, por meio do uso de técnicas específicas de planejamento. Comunicar utilizando ferramentas e procedimentos a fim de produzir soluções relacionados ao planejamento e controle de obras de Engenharia Civil.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Aprender a lidar com situações e contextos complexos, como o da construção civil, conhecendo a aplicação da tecnologia e o papel dos intervenientes no processo construtivo				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os materiais e tecnologias construtivas envolvidas no processo de construção 2. Entender a importância dos diferentes recursos e restrições envolvidos no processo de construção			
	Importante saber e fazer	1. Identificar prioridades e simular cenários de construção do empreendimento a partir das decisões tomadas 2. Reconhecer a sequência construtiva da obra, respeitando os requisitos tecnológicos e a estratégia de execução da obra			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender o processo de construção, determinando as diferentes tecnologias e fases construtivas			

Objetivo da Competência 2	Elaborar proposta de planejamento e controle da obra, por meio do uso de técnicas específicas de planejamento		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer o ciclo de produção dos empreendimentos na construção civil 2. Entender a importância dos conhecimentos de gestão de projetos e sua aplicação na construção civil	
	Importante saber e fazer	1. Estudar as diferentes técnicas de planejamento, aprendendo a representar e reconhecer os elementos importantes do planejamento e controle de obras 2. Desmembrar a obra por meio de ferramentas como a Estrutura Analítica de Projetos (EAP) 3. Determinar a quantidade de recursos necessários para a execução da obra tal como planejado	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer as ferramentas e técnicas de planejamento a fim de conceber um modelo que represente o planejamento e controle da obra	
Objetivo da Competência 3	Comunicar utilizando ferramentas e procedimentos a fim de produzir soluções relacionados ao planejamento e controle de obras de Engenharia Civil		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Utilizar técnicas de representação de projetos 2. Reconhecer as tecnologias associadas a cada etapa construtiva 3. Determinar as características do cenário de planejamento e controle	
	Importante saber e fazer	1. Representar o planejamento e controle físico por meio de ferramentas como redes de precedência, Diagramas de Gantt e Linha de Balanço 2. Utilizar histogramas para representação do consumo previsto de materiais e necessidade de operários na obra 3. Elaborar relatórios que facilitem o gerenciamento e controle do empreendimento, e eventuais reprogramações da obra 4. Aperfeiçoar habilidades de comunicação e argumentação técnica	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender e representar os vários documentos gerados de forma a viabilizar a execução da obra tal como previamente planejado	
Bibliografia básica			
• LIMMER, C. V. Planejamento, Orçamento e Controle de Projetos e Obras. Rio de Janeiro: LTC, 1996. • MATTOS, A. D. Planejamento e Controle de Obras. São Paulo: Pini, 2010. • VALENTE, A. C. C.; AIRES, V. M. Gestão de Projetos e Lean Construction: Uma Abordagem Prática e Integrada. Curitiba: Appris Editora, 2017.			

Projeto de Edificações		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	22	22	16
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Urbanismo e Infraestrutura Urbana E Desenho Aplicado à Engenharia Civil E Materiais e Tecnologia de Construções 2				
Competências Primárias	CE_Modelar_4	CE_Produzir_2		CE_Adaptar-se_1	

			
Competências Secundárias	-		
Ementa: Planejamento e concepção de soluções adequadas para encaminhamento de problemas, na forma de projetos de edificações. O desenvolvimento está baseado no instrumental teórico e prático aplicável que visa a multidisciplinaridade integrada correspondente às demandas de um determinado programa e seu respectivo contexto urbano e ambiental de inserção. Apresentação de trabalhos realizados, buscando justificar as resoluções de problemas relativos aos projetos de edifícios, segundo parâmetros, normas e critérios aplicáveis, adquirindo repertório de soluções técnicas a partir da observação de exemplos reais e de projetos construtivos. Domínio de métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica, da escrita acadêmica e da comunicação oral para aplicar em seus processos de elaboração de trabalhos e de participação nas atividades programadas.			
Objetivos Gerais: Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhamento de problemas, na forma de projetos de edificações. O desenvolvimento está baseado no instrumental teórico e prático aplicável que visa a multidisciplinaridade integrada correspondente às demandas de um determinado programa e seu respectivo contexto urbano e ambiental de inserção. Relatar, justificar e apresentar os trabalhos realizados, buscando justificar as resoluções de problemas relativos aos projetos de edifícios, segundo parâmetros, normas e critérios aplicáveis, adquirindo repertório de soluções técnicas a partir da observação de exemplos reais e de projetos construtivos. Dominar métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica, da escrita acadêmica e da comunicação oral para aplicar em seus processos de elaboração de trabalhos e de participação nas atividades programadas.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhamento de problemas, na forma de projetos de edificações. O desenvolvimento está baseado no instrumental teórico e prático aplicável que visa a multidisciplinaridade integrada correspondente às demandas de um determinado programa e seu respectivo contexto urbano e ambiental de inserção		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Interpretar e manejar representações gráficas de acordo com as normas vigentes (NBRs) 2. Conhecer as condições básicas para incorporação de aspectos de racionalização construtiva nos projetos de edificações	
	Importante saber e fazer	1. Interpretar e aplicar levantamentos planialtimétricos de seus objetos de projeto (plantas topográficas e levantamentos cadastrais) 2. Obter, compilar e aplicar a legislação urbanística e edilícia incidente em seus projetos, especialmente, o Plano Diretor e o Código de Obras e Edificações 3. Identificar e correlacionar as partes integrantes de uma edificação com suas articulações e interdependências 4. Sistematizar as necessidades e as condições específicas da demanda de um determinado programa e utilizá-las como embasamento para suas concepções de projeto de edificações	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Adquirir abstração espacial que se reflita na concretização da organização dos espaços construídos, considerando fluxos de conexões e a racionalização construtiva aplicáveis à setorização espacial, embasando e promovendo, de forma crítica e articulada, o processo de projeto	

Objetivo da Competência 2	Relatar, justificar e apresentar os trabalhos realizados, buscando justificar as resoluções de problemas relativos aos projetos de edifícios, segundo parâmetros, normas e critérios aplicáveis, adquirindo repertório de soluções técnicas a partir da observação de exemplos reais e de projetos construtivos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender as condições técnicas e legais de cada contexto de projeto para desenvolvimento de propostas justificáveis e coerentes diante do problema apresentado
	Importante saber e fazer	1. Analisar as restrições técnicas e legais incidentes em um determinado programa e contexto, e aplicar de forma crítica e articulada em seus processos de produção de material técnico de projetos de edifícios
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender a importância do compartilhamento de propostas por meio de relatos, justificativas e apresentações que possam ser aprimoradas pela incorporação de sugestões e críticas decorrentes de processo interativo com a equipe e com o conjunto de integrantes da disciplina
Objetivo da Competência 3	Dominar métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica, da escrita acadêmica e da comunicação oral para aplicar em seus processos de elaboração de trabalhos e de participação nas atividades programadas	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender normas técnicas aplicáveis à elaboração de trabalhos acadêmicos nas atividades de concepção e elaboração de relatórios técnicos 2. Entender normas técnicas aplicáveis ao desenho técnico de representação gráfica nos processos de concepção e elaboração de projetos de edificações 3. Entender as formas de comunicação oral, abrangendo a capacidade de se expressar e de ouvir, nas atividades de seminários e apresentações de trabalhos 4. Entender as ementas dos exercícios destinados às diferentes formas de avaliação, articulando dúvidas, expandindo o repertório de fontes e dados, previamente fornecido, encaminhando soluções para os problemas apresentados
	Importante saber e fazer	1. Conceber projetos que se expressem de forma plena, utilizando os recursos gráficos, textuais e orais para essa comunicação técnica 2. Identificar, consultar e aplicar o repertório de informações disponíveis nas normas de apoio à elaboração de projetos e trabalhos acadêmicos 3. Identificar, analisar e avaliar de forma crítica e articulada, projetos e obras que sirvam de referência para seus próprios contextos projetuais
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer e aplicar linguagens adequadas para comunicar propostas, de forma a ampliar o repertório de interação e colaboração, desenvolvendo soluções compatíveis ao objeto de projeto
Bibliografia básica		
• BORGES, A. C. Prática das pequenas construções. São Paulo: Blucher, 2010. • ENGEL, H. Sistemas de Estruturas. Barcelona: Gustavo Gili, 2003. • NEUFERT, E.; NEUFERT, P. Arte de Projetar em Arquitetura. Editorial Gustavo Gili, 2004.		

Projeto Geométrico de Rodovias		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	50	10	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Topografia				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 2	CE Colaborar 3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Escolha do traçado de vias e viabilidade do anteprojeto: estudo de alternativas. Cálculo dos elementos de concordância horizontal. Lançamento do perfil longitudinal e cálculo dos elementos de concordância vertical. Estudo de visibilidade em planta e perfil. Estudo de elementos de drenagem e de volumes de terraplenagem. Caracterização do diagrama de massas; Desenvolvimento de habilidades para trabalhar em equipe.					
Objetivos gerais: Modelar os fenômenos e os sistemas físicos necessários ao cálculo geométrico de rodovias e com isso prever resultados destes sistemas. Planejar e conceber soluções na forma de projeto geométrico de uma rodovia a partir do cálculo dos elementos geométricos e, a partir destes produzir as plantas de projeto horizontal, vertical e de terraplenagem, o memorial descritivo e interpretar e obter informações destas plantas visando a avaliação técnica e econômica da solução proposta. Realizar e delegar atividades dentro da equipe por meio do compartilhamento respeitoso de ideias na busca de consenso.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos e os sistemas físicos necessários ao cálculo geométrico de rodovias e com isso prever resultados destes sistemas				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos matemáticos de geometria e trigonometria 2. Conhecer conceitos da topografia			
	Importante saber e fazer	1. Determinar os elementos básicos de projeto de uma rodovia 2. Calcular os elementos geométricos de concordância de curvas horizontais e verticais 3. Calcular os elementos do perfil 4. Calcular os volumes de terraplanagem			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Usar todos os elementos geométricos para cálculo de alinhamentos horizontais, verticais e de terraplenagem			
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções na forma de projeto geométrico de uma rodovia a partir do cálculo dos elementos geométricos e, a partir destes produzir as plantas de projeto horizontal, vertical e de terraplenagem, o memorial descritivo e interpretar e obter informações destas plantas visando a avaliação técnica e econômica da solução proposta				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos matemáticos de geometria, trigonometria e topografia			
	Importante saber e fazer	1. Realizar os procedimentos para produção de projetos geométricos de rodovias a partir do cálculo dos elementos geométrico e de terraplenagem			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Elaborar a planta de projeto horizontal 2. Elaborar a planta de projeto vertical 3. Elaborar o projeto de terraplenagem 4. Elaborar memorial de cálculo			
Objetivo da Competência 3	Realizar e delegar atividades dentro da equipe por meio do compartilhamento respeitoso de ideias na busca de consenso				

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Interagir com ética, respeito, responsabilidade e comprometimento com membros de uma equipe
	Importante saber e fazer	1. Planejar e executar trabalhos em equipe 2. Gerenciar e coordenar atividades em equipe 3. Buscar o consenso nas atividades em equipe de forma respeitosa
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Agir de forma ética, responsável, comprometida e respeitosa e colaborativa com os integrantes da equipe de trabalho buscando o consenso
Bibliografia básica		
• PIMENTA, C. R. T.; OLIVEIRA, M. P. Projeto geométrico de rodovias. 1. Ed. São Carlos. RiMa, 2004. • PONTES FILHO, G. Estradas de rodagem: Projeto geométrico. 1. ed. São Carlos: G. Pontes Filho, 1998. • SENÇO, W. de. Manual de técnicas de projetos rodoviários. 1. ed. São Paulo: Pini, 2008.		

11.1.6 Sexto período

Administração na Construção Civil		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	45	15	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Planejamento e Controle de Obras				
Competências Primárias	CE Pautar 3	CE Gerenciar 2	CE Colaborar 3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Introdução à Sociologia Industrial e do Trabalho. Entendimento da classificação Brasileira de Ocupações. Histórico da teoria da administração: do taylorismo à produção flexível. Noções de administração de empresas. Compreensão das formas de contratação dos operários e empresas na construção civil, gerenciamento de projetos e do processo de produção do empreendimento na construção civil.					
Objetivos gerais: Atuar com ética e responsabilidade conforme legislação aplicável com foco na ética profissional do engenheiro tendo por base as orientações do conselho profissional da categoria no Brasil (sistema CONFEA/CREA-SP) e a formalização das relações existentes entre as empresas e trabalhadores na construção civil. Compreender e articular os processos envolvidos no desenvolvimento das soluções com implicações multidisciplinares, com foco nos conhecimentos de administração científica, sociologia do trabalho e gestão de pessoas. Atuar de forma colaborativa como membro ou líder de equipes atuando de forma cooperativa com os colegas no desenvolvimento de determinado produto da disciplina.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Atuar com ética e responsabilidade conforme legislação aplicável com foco na ética profissional do engenheiro tendo por base as orientações do conselho profissional da categoria no Brasil (sistema CONFEA/CREA-SP) e a formalização das relações existentes entre as empresas e trabalhadores na construção civil				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender que o exercício profissional na engenharia deve seguir orientações éticas e legais, que podem ser alteradas ao longo da evolução da sociedade e da profissão			
	Importante saber e fazer	1. Buscar as informações atualizadas e modificações sobre o assunto em análise nos sites institucionais 2. Estudar, analisar e gerenciar formas de contratação dos operários na construção civil 3. Elaborar documento profissional de Anotação de Responsabilidade Profissional (ART) de acordo com o escopo do serviço ou produto a ser desenvolvido			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a dinâmica da legislação profissional referente à profissão do engenheiro e trabalhista e o respeito à mesma			
Objetivo da Competência 2	Compreender e articular os processos envolvidos no desenvolvimento das soluções com implicações multidisciplinares, com foco nos conhecimentos de administração científica, sociologia do trabalho e gestão de pessoas				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender e aplicar os conhecimentos de administração científica e sociologia do trabalho no contexto da construção civil			

	Importante saber e fazer	1. Analisar, identificar e diferenciar o sistema de gestão utilizado em determinado contexto de empresa da construção civil 2. Propor estratégias, técnicas e/ou ferramentas de administração na construção civil com base nos conhecimentos e histórico da administração 3. Identificar necessidades de complementação de conteúdo e ações de outras profissões com base na melhoria contínua e conhecimento das necessidades na construção civil
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender que o contexto da administração da construção civil é melhorado quando busca colaboração com outras profissões e áreas de conhecimento, como administração científica, sociologia do trabalho e gestão de pessoas
Objetivo da Competência 3	Atuar de forma colaborativa como membro ou líder de equipes atuando de forma cooperativa com os colegas no desenvolvimento de determinado produto da disciplina	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Fazer aplicação de conhecimentos e softwares de administração de projetos no planejamento de atividades realizadas em grupo
	Importante saber e fazer	1. Identificar os procedimentos que deverão ser modelados para o desenvolvimento da atividade curricular 2. Escolher um software de gerenciamento de projetos que possa ser utilizado na atividade 3. Atribuir funções e datas de início e conclusão das atividades para os membros da equipe, identificando quem será o coordenador da atividade 4. Preparação de relatórios mostrando o desenvolvimento da atividade e o alcance da competência
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender que o desenvolvimento de um projeto na construção civil deve ser planejado e controlado de forma a obter os resultados almejados, e que a identificação dos membros atuantes, com a respectiva atribuição de cargos, funções e responsabilidades é uma das etapas fundamentais
Bibliografia básica		
• CHELSOM, J. V. et al. Gerenciamento para engenheiros, cientistas e tecnólogos. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2006. • HALPIN, D. W.; WOODHEAD, R.W. Administração da Construção Civil. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2004. 348p. • THOMAZ, E. Tecnologia, Gerenciamento e Qualidade na Construção. São Paulo: Pini, 2001.		

Análise de Investimentos no Mercado da Construção Civil		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	40	20	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	-				
Competências Primárias	CE Modelar 1	CE Gerenciar 1	CE Produzir 3		
					
Competências Secundárias	-				

Ementa: Compreensão de conceitos gerais de análise econômica e financeira. Estudo dos tipos e características dos empreendimentos do mercado da construção civil, seleção e escolha de empreendimentos e planejamento financeiro em empresas e empreendimentos do mercado de base imobiliária. Análise da qualidade do investimento.		
Objetivos gerais: Dominar as principais ferramentas da matemática financeira, abordando uma variedade de situações que afetam o uso dos métodos básicos de análise de projetos de investimento. Dominar ferramentas e processos de planejamento e gestão aplicado ao contexto da avaliação de viabilidade econômico-financeira de projetos de investimento no mercado da construção civil. Avaliar o impacto potencial ou real de novas propostas considerando as aplicações na análise de investimentos no mercado da construção civil.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Dominar as principais ferramentas da matemática financeira, abordando uma variedade de situações que afetam o uso dos métodos básicos de análise de projetos de investimento	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender as principais ferramentas da matemática financeira
	Importante saber e fazer	1. Compreender a equivalência de capitais e inflação 2. Calcular atualização de valores e juros reais 3. Calcular o valor anual equivalente, taxa interna de retorno e Payback
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Calcular a viabilidade econômica de projetos de investimento
Objetivo da Competência 2	Dominar ferramentas e processos de planejamento e gestão aplicado ao contexto da avaliação de viabilidade econômico-financeira de projetos de investimento no mercado da construção civil	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com os principais conceitos e ferramentas da matemática financeira
	Importante saber e fazer	1. Entender as rotinas do planejamento financeiro dos empreendimentos para melhor fundamentar as decisões 2. Aplicar as técnicas de análise de projetos de investimentos 3. Compreender a viabilidade econômica de projetos de investimento
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender as oportunidades de investimento segundo a capacidade de realização, segurança e riscos de fazer
Objetivo da Competência 3	Avaliar o impacto potencial ou real de novas propostas considerando as aplicações na análise de investimentos no mercado da construção civil	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Planejar financeiramente as empresas e os empreendimentos da construção civil
	Importante saber e fazer	1. Conhecer os princípios indicadores da qualidade dos investimentos no mercado da construção civil 2. Identificar o Fluxo do Investimento versus seu retorno 3. Analisar a qualidade do investimento em empreendimentos imobiliários para venda e para renda
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer os princípios da análise da qualidade dos investimentos no mercado de base imobiliária
Bibliografia básica		

- CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de investimentos**: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 468 p. ISBN 978-85-224-4801-2.
- LIMA JUNIOR, J. R.; ALENCAR, C. T.; MONETTI, E. **Real Estate**: Modelagem e investimentos em empreendimentos imobiliários. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. ISBN 978-85-352-3988-1
- NOGUEIRA, E. **Introdução à engenharia econômica**. São Carlos: EdUFSCar, 2010. 109 p. (Coleção UAB-UFSCar Tecnologia Sucroalcooleira). ISBN 978-85-7600-256-7.

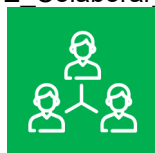
Análise Estrutural 2		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Análise Estrutural 1				
Competências Primárias	CE_Modelar_3	CE_Modelar_4	CE_Colaborar_3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa Compreensão e aplicação dos métodos clássicos de análise estrutural para estruturas reticuladas isostáticas e hiperestáticas. Aplicação de ferramentas computacionais na determinação de esforços e deslocamentos em estruturas reticuladas. Interpretação dos resultados de análise estrutural em primeira e segunda ordem gerados por ferramentas computacionais.					
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para modelar, e trabalhar de forma colaborativa no contexto da análise de estruturas. Compreendendo os fenômenos envolvidos na resposta de estruturas (deslocamentos, esforços internos e equilíbrio) reticuladas isostáticas e hiperestáticas reproduzindo os métodos clássicos de análise estrutural e as equações matemáticas envolvidas. Simulando os fenômenos relativos ao comportamento de sistemas estruturais reticulados hiperestáticas em ferramentas computacionais fazendo previsões e intepretações de resultados de esforços e deslocamentos para diferentes situações. Trabalhando em equipes de forma colaborativa compartilhando ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Compreender os fenômenos envolvidos na resposta de estruturas (deslocamentos, esforços internos e equilíbrio) reticuladas isostáticas e hiperestáticas reproduzindo os métodos clássicos de análise estrutural e as equações matemáticas envolvidas				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com os princípios matemáticos dos métodos de análise estrutural. (Método dos esforços, método dos deslocamentos e método dos elementos finitos) 2. Estar familiarizado com a representação matemática do comportamento dos materiais, das ações e de elementos estruturais para a análise de estruturas 3. Estar familiarizado com as técnicas para consideração da não linearidade física e geométrica na análise estrutural			
	Importante saber e fazer	1. Montar o equacionamento matemático para o método dos esforços 2. Montar o equacionamento matemático para o método dos deslocamentos 3. Aplicar o equacionamento do método dos esforços e dos deslocamentos para resolução de estruturas simples utilizando ferramentas computacionais para a solução numérica			

	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender que a análise estrutural é baseada em modelos mecânicos que compreendem diferentes hipóteses sobre o comportamento estrutural com vários níveis de simplificação 2. Compreender que o modelo mecânico é representado por um conjunto de equações matemáticas possibilitando o uso de diferentes técnicas ou métodos numéricos para a sua solução
Objetivo da Competência 2	Modelar os fenômenos relativos ao comportamento de sistemas estruturais reticulados hiperestáticos utilizando ferramentas computacionais para prever resultados de esforços e deslocamentos para diferentes situações	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com a estrutura geral de um programa de análise estrutural 2. Estar familiarizado com os efeitos da não linearidade física e geométrica das estruturas
	Importante saber e fazer	1. Modelar estruturas utilizando programas: geometria, vínculos, carregamentos, material e comportamento dos elementos 2. Interpretar os resultados de análise estrutural em primeira e segunda ordem utilizando programas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender que a modelagem estrutural é um conjunto de hipóteses adequadamente escolhidas e que representam de forma satisfatória o comportamento de uma dada estrutura em um determinado contexto 2. Compreender que os programas de análise estrutural podem estar embasados em hipóteses diferentes e que podem utilizar diferentes técnicas numéricas para obtenção dos resultados
Objetivo da Competência 3	Compartilhar ideias na busca da construção do conhecimento desenvolvendo práticas de modelagem colaborativas, respeitando o contexto da atividade e a individualidade dos membros buscando interpretações e soluções de consenso	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Desenvolver habilidades para planejar e executar as tarefas com autonomia e proatividade 2. Comunicar-se de forma objetiva e clara, adequando a linguagem de acordo com o interlocutor e o contexto
	Importante saber e fazer	1. Desenvolver habilidades para trabalho em equipe 2. Trabalhar de forma colaborativa independentemente da posição ocupada no time 3. Perceber as necessidades do grupo (individuais e coletivas) oferecendo ajuda quando necessário
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Expressar suas opiniões e seu posicionamento de forma embasada, construtiva e respeitosa, sem intimidações e constrangimentos 2. Ser um bom ouvinte e analisar de forma cuidadosa e respeitosa as opiniões dos pares mantendo boas relações e comunicação na equipe
Bibliografia básica		
• MARTHA, L. F. Análise de estruturas: Conceitos e Métodos básicos. Elsevier, Rio de Janeiro, 2010. • SORIANO, H. L. Análise de Estruturas – Formulação Matricial e Implementação Computacional. Editora Ciência Moderna, Rio de Janeiro, 2005. • SORIANO, H. L.; LIMA, S. S. Análise de Estruturas - Método das Forças e Método dos Deslocamentos. 2ª edição, Editora Ciência Moderna, Rio de Janeiro, 2006.		

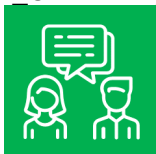
Estruturas de Concreto 1		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Mecânica dos Sólidos para Engenharia Civil 2 E Análise Estrutural 1				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 2	CE Adaptar-se 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão das hipóteses básicas do dimensionamento de seções de concreto armado. Desenvolvimento e aplicação dos critérios de dimensionamento da armadura flexão em vigas com seções transversais retangulares contemplando situações com armadura simples, armadura dupla e vigas com seções “T”. Detalhamento da armadura longitudinal de vigas. Dimensionamento e detalhamento da armadura transversal para força cortante. Dimensionamento de armaduras de torção. Dimensionamento de lajes nervuradas unidirecionais com vigotas pré-moldadas de concreto. Verificação dos Estados Limites de Serviço em vigas e lajes. Compreensão e aplicação de critérios concepção estrutural de uma edificação, comercial/residencial, em concreto armado. Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para modelar, planejar no contexto do projeto de estruturas de concreto armado identificando situações geradoras de estresse. Modelando os fenômenos mecânicos de vigas de concreto armado submetidas a solicitações normais e solicitações tangenciais, por meio de equações matemáticas e com isso obter a armadura necessária para cada situação. Planejando e concebendo um projeto estrutural de uma edificação, comercial/residencial, em concreto armado, desenvolvendo o desenho dos elementos estruturais compatibilizados com a arquitetura (planta de formas estruturais), desenho do detalhamento das vigas e lajes treliçadas e apresentação técnica. Sabendo agir em situações estressantes com inteligência emocional e adaptabilidade, como por exemplo, em reuniões para o desenvolvimento de projetos estruturais					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos mecânicos de vigas de concreto armado submetidas a solicitações normais e solicitações tangenciais, por meio de equações matemáticas e com isso obter a armadura necessária para cada situação				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as Propriedades do concreto no estado endurecido e deformações no concreto, como retração e fluência 2. Estar familiarizado com modelos de dimensionamento, como o modelo de treliça generalizada de Mörsch 3. Compreender a dedução e reprodução do equacionamento matemático			
	Importante saber e fazer	1. Dimensionar armadura flexão em vigas com seções transversais retangulares contemplando situações com armadura simples e armadura dupla 2. Dimensionar armadura flexão em vigas com seções “T” 3. Detalhar armadura longitudinal de vigas contemplando o detalhamento da seção transversal, distribuição longitudinal da armadura e ancoragem nos apoios 4. Dimensionar e detalhar armadura transversal para força cortante 5. Dimensionar armaduras de torção 6. Verificar os Estados Limites de Serviço de formação de fissuras; de abertura de fissuras e deformação excessiva para vigas			

		7. Dimensionar lajes nervuradas unidirecionais com vigotas pré-moldadas de concreto
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender os estádios de comportamento de uma viga de concreto armado 2. Compreender as hipóteses básicas do dimensionamento de seções de concreto armado, como por exemplo, a aderência perfeita e caracterização da ruína da seção transversal
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber um projeto estrutural de uma edificação, comercial/residencial, em concreto armado, desenvolvendo o desenho dos elementos estruturais compatibilizados com a arquitetura (planta de formas estruturais), desenho do detalhamento das vigas e lajes treliçadas e apresentação técnica	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com os princípios da concepção estrutural 2. Estar familiarizado com os princípios da representação gráfica de projetos 3. Estar familiarizado com os princípios com planilhas de cálculo e planejamento
	Importante saber e fazer	1. Obter carregamentos adequados considerando combinações de ações e distribuição de carga pertinente 2. Realizar análise estrutural com recursos tecnológicos adequados à situação 3. Dimensionar e detalhar vigas e lajes do projeto 4. Elaborar uma solução estrutural em concreto armado para a edificação por meio de uma análise técnica 5. Apresentar o projeto/produto por meio de memorial de cálculo e desenhos de projeto
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a importância dos elementos gráficos contido no desenho de projeto 2. Entender que existem diversas soluções possíveis para o mesmo problema 3. Organizar a apresentação do projeto/produto estabelecido
Objetivo da Competência 3	Saber agir em situações estressantes com inteligência emocional e adaptabilidade, como por exemplo, em reuniões para o desenvolvimento de projetos estruturais	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Comunicar de forma objetiva e clara, adequando sua linguagem de acordo com o interlocutor 2. Estar familiarizado a se adaptar a novas situações 3. Ser capaz de identificar situações estressantes na realização de atividades colaborativas
	Importante saber e fazer	1. Interagir com os membros da sua equipe e das demais existentes 2. Praticar a ética, o respeito e a responsabilidade
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Expressar opiniões divergentes de forma construtiva de maneira respeitosa, não se intimidando em se posicionar 2. Cultivar a escuta ativa
Bibliografia básica		
• ARAÚJO, J. M. Curso de Concreto Armado – Volumes 1 a 4. Editora Dunas, 2014. • CARVALHO, R. C.; FIGUEIREDO FILHO, J. R. Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de Concreto Armado segundo a NBR 6118:2023. 5a. edição, EdUFScar - São Carlos, 2024.		

- CARVALHO R. C.; PINHEIRO L. M. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado**, vol. 2. PINI. São Paulo. 2013.

Hidrologia		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	52	8	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Estatística básica e Hidráulica dos Condutos Livres				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Aprender 1	CE Colaborar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: De caráter teórico-prático, a disciplina Hidrologia prevê o estudo do ciclo hidrológico, do balanço hídrico e das bacias hidrográficas. Também aborda a compreensão dos conceitos de precipitação, evaporação, infiltração e escoamento superficial. Busca ainda a aplicação dos modelos de previsão de vazão de escoamento superficial direto, regularização de vazões e propagação de vazões em rios e reservatórios. Aborda ainda a análise de frequência, equação de chuva, estimativa de vazão em corpos d'água e confecção de Hidrograma Unitário e Hidrograma de Projeto. Prevê também, a análise crítica, visão sistêmica e o desenvolvimento de trabalho colaborativo em equipe, além da análise de fenômenos hidrológicos em situações reais e experimentais.					
Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: modelar os fenômenos hidrológicos, prevendo os resultados de avaliação de previsão de enchentes, regularização de vazões e estudos ambientais; interagir com fontes diretas através da observação, coleta de dados e análise de modelos; desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções relativos aos fenômenos hidrológicos.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos hidrológicos, prevendo os resultados de avaliação de previsão de enchentes, regularização de vazões e estudos ambientais				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender os conceitos relacionados ao ciclo hidrológico, balanço hídrico e bacias hidrográficas			
	Importante saber e fazer	1. Identificar grandezas características relacionados com a precipitação, interceptação, evaporação, infiltração, escoamento subterrâneo e superficial 2. Analisar as curvas intensidade-duração-frequência 3. Aplicar equações de transformação chuva-vazão 4. Efetuar estudos de previsão de enchentes, regularização de vazões e propagação de vazões em rios e reservatórios			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender e analisar os modelos de previsão de vazão de escoamento superficial direto, Hidrograma Unitário e Hidrograma de Projeto			
Objetivo da Competência 2	Interagir com fontes diretas através da observação, coleta de dados e análise de modelos hidrológicos				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Lembrar os fundamentos, parâmetros e modelos relacionados ao ciclo hidrológico 2. Entender as relações de causa e efeito dos fenômenos hidrológicos em áreas com ocupação humana			
	Importante saber e fazer	1. Observar dados reais ou fenômenos experimentais. Identificar as técnicas de medição de vazão em corpos hídricos e os equipamentos utilizados na coleta de dados meteorológicos 2. Interpretar e comparar os dados ou resultados experimentais com os fundamentos teóricos			

	Crucial para a compreensão conceitual	1. Destacar e interpretar os parâmetros hidrológicos em situações experimentais, reais e de observação de dados
Objetivo da Competência 3	Desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções relativos aos fenômenos hidrológicos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Identificar os problemas reais em que se pode aplicar os conceitos de hidrologia
	Importante saber e fazer	1. Analisar e discutir em grupo de forma colaborativa as diversas possibilidades de soluções para os problemas hidrológicos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Desenvolver visão sistêmica atuando de forma colaborativa na resolução de problemas contextualizados
Bibliografia básica		
• PINTO, N. L. S. et al. Hidrologia Básica. São Paulo: Blücher. 1978, 278 p. • TUCCI, C. E. M. (org). Hidrologia – Ciência e Aplicação. 1ª. Ed., Porto Alegre – RS: Edusp, 1993. 943p. • VILLELA, S. M.; MATTOS, A. Hidrologia Aplicada. São Paulo: McGraw-Hill. 1975, 245 p.		

Mecânica dos Solos 2		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	45	15	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Mecânica dos Solos 1 e Fenômenos de Transporte 4				
Competências Primárias	CE Aprender 1	CE Modelar 4	CE Comunicar 3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão e análise das propriedades geomecânicas dos solos: condutividade hidráulica; percolação de água; compressibilidade e adensamento; resistência ao cisalhamento. Aplicação dessas propriedades geomecânicas na Engenharia Geotécnica. Desenvolvimento de técnicas de comunicação dos resultados dos ensaios e estudos em Mecânica dos Solos.					
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para: interagir com os problemas da Engenharia Geotécnica e sua relação com as propriedades geomecânicas dos solos, através da execução de ensaios de laboratório e de campo; modelar e prever o comportamento dos solos relacionados às características geomecânicas; comunicar-se, por meio de relatórios de ensaios de laboratório e trabalhos práticos de forma individual ou em equipe.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Interagir com os problemas específicos da Engenharia Geotécnica e sua relação com as propriedades geomecânicas dos solos, através de execução de ensaios de laboratório e de campo				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as propriedades índice, classificação, princípio das tensões efetivas, propagação de tensões nos solos			
	Importante saber e fazer	1. Aplicar os procedimentos dos ensaios de laboratório e campo relacionados às propriedades geomecânicas dos solos: permeabilidade (carga constante e variável), compressibilidade (adensamento), resistência ao cisalhamento (direto e triaxial)			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a influência das propriedades geomecânicas dos solos nas obras geotécnicas:			

		condutividade hidráulica, compressibilidade, resistência ao cisalhamento 2. Interagir com os métodos de determinação atualmente disponíveis para esses parâmetros 3. Capacitar o aluno no entendimento de fenômenos de ruptura hidráulica dos solos e sua prevenção
Objetivo da Competência 2	Modelar de forma adequada e com previsibilidade de comportamento os problemas relacionados: ao fluxo de água em solos saturados, às deformações por adensamento dos solos; às peculiaridades da resistência ao cisalhamento dos solos em relação a outros materiais utilizados na construção civil	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer a influência das propriedades geomecânicas dos solos nas obras geotécnicas
	Importante saber e fazer	1. Traçar redes de fluxo em barragens reais 2. Calcular a magnitude e o tempo dos recalques por adensamento 3. Escolher o tipo de ensaio de resistência ao cisalhamento para simular as condições reais de solicitação dos maciços terrosos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Analisar fenômenos de ruptura hidráulica dos solos: areia movediça e piping 2. Compreender o fluxo de água em meios porosos e suas consequências: mudanças na poropressão e recalques por adensamento 3. Compreender as peculiaridades da resistência ao cisalhamento dos solos em relação aos demais materiais da construção civil 4. Compreender a ocorrência do fenômeno da liquefação de areias e a influência do histórico de tensões na resistência das argilas
Objetivo da Competência 3	Comunicar-se, por meio de relatórios de ensaios de laboratório e trabalhos práticos, de forma clara e objetiva, com apresentação individual ou em equipe	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as normas da ABNT referentes aos ensaios de laboratório executados na disciplina
	Importante saber e fazer	1. Dominar técnicas de escrita de relatórios técnicos, memorial descritivo, desenhos em CAD
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender as técnicas de execução e apresentação de relatórios de ensaios de laboratório com forma e conteúdo adequados às normas vigentes e aos temas tratados na disciplina 2. Compreender as técnicas de elaboração do memorial descritivo e desenhos em CAD relacionados ao trabalho prático de traçado de rede de fluxo em barragens reais
Bibliografia básica		
• CRAIG, R.F. Mecânica dos Solos. Editora LCT, Ed. 8, 2014. • DAS, B. M.; KHALED, S. Fundamentos de engenharia geotécnica. Editora Cengage CTP, Ed. 8, 2015. • PINTO, C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. Oficina de Textos. Ed. 8, 2006.		

Pavimentação		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	52	8	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Mecânica dos Solos 1 E Projeto Geométrico de Rodovias				

Competências Primárias	CE Modelar 4 	CE Produzir 2 	CE Colaborar 3 
Competências Secundárias	-		
Ementa: Estudo geotécnico do subleito e de materiais para pavimentação: solos, agregados e ligantes. Estabilização de materiais para pavimentação. Conhecimento sobre os materiais de bases sub-base e reforço do subleito. Caracterização dos tipos de revestimentos asfálticos e sua dosagem. Dimensionamento de pavimentos flexíveis, intertravados e rígidos. Desenvolvimento de habilidades para trabalhar em equipe.			
Objetivos gerais: Verificar os resultados dos ensaios determinando o potencial de uso e avaliar a escolha dos materiais para composição da estrutura de um pavimento com a aplicação das técnicas adequadas de cálculo. Produzir o projeto da estrutura de um pavimento a partir da seleção adequada de materiais componentes, elaborar o memorial descritivo, interpretar e obter informações do projeto visando a avaliação técnica e econômica da solução proposta. Realizar e delegar atividades dentro da equipe por meio do compartilhamento respeitoso de ideias na busca de consenso.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Verificar os resultados dos ensaios determinando o potencial de uso e avaliar a escolha dos materiais para composição da estrutura de um pavimento com a aplicação das técnicas adequadas de cálculo		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Recordar os conceitos de Mecânica dos Solos 1 2. Recordar os conceitos de Projeto Geométrico de Rodovias	
	Importante saber e fazer	1. Avaliar a condição geotécnica do subleito verificando a sua capacidade de suporte 2. Avaliar os materiais (solos, agregados e ligantes) para compor a estrutura do pavimento (reforço do subleito, sub-base, base e revestimento)	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Selecionar os materiais para compor a estrutura do pavimento 2. Determinar as solicitações do tráfego	
Objetivo da Competência 2	Produzir o projeto da estrutura de um pavimento a partir da seleção adequada de materiais componentes, elaborar o memorial descritivo, interpretar e obter informações do projeto visando a avaliação técnica e econômica da solução proposta		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Recordar os conceitos de Mecânica dos Solos 1 2. Recordar os conceitos de Projeto Geométrico de Rodovias	
	Importante saber e fazer	1. Selecionar os materiais para compor a estrutura do pavimento 2. Avaliar a necessidade de estabilização granulométrica ou química 3. Determinar a dosagem de revestimentos asfálticos	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Elaborar o projeto de pavimentos flexíveis pelo método vigente 2. Elaborar o projeto de pavimentos intertravados segundo as normas vigentes 3. Elaborar o projeto de pavimentos rígidos segundo as normas vigentes 4. Elaborar memorial de cálculo	
Objetivo da Competência 3	Realizar e delegar atividades dentro da equipe por meio do compartilhamento respeitoso de ideias na busca de consenso		

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Interagir com ética, respeito, responsabilidade e comprometimento com membros de uma equipe
	Importante saber e fazer	1. Planejar e executar trabalhos em equipe 2. Gerenciar e coordenar atividades em equipe 3. Buscar o consenso nas atividades em equipe de forma respeitosa
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Agir de forma ética, responsável, comprometida e respeitosa e colaborativa com os integrantes da equipe de trabalho buscando o consenso.
Bibliografia básica		
• BERNUCCI, L. B. et al. Pavimentação Asfáltica: Formação Básica para Engenheiros. 1. ed. Rio de Janeiro: PETROBRAS/ABEDA, 2006. • SENÇO, W. de. Manual de técnicas de pavimentação - Volume 1. 2. ed. São Paulo: PINI, 2008. • SENÇO, W. de. Manual de técnicas de pavimentação - Volume 2. 1. ed. São Paulo: PINI, 2001.		

Sistemas Prediais de Eletricidade		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	15	15	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Física 3 E Física Experimental B E Projeto de Edificações.				
Competências Primárias	CE Aprender 1	CE Produzir 2	CE Colaborar 1		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Concepção sistêmica de projetos em sistemas prediais de instalações elétricas. Compreensão e domínio de noções de eletricidade, corrente, tensão e potência, potencias ativas, reativas e aparente, geração e distribuição de energia, circuitos elétricos, componentes, dispositivos de proteção, dimensionamento, representação gráfica, projeto, memoriais e manuais de uso e operação. Objetivos gerais: Interagir com fontes diretas (observação e coleta de dados em situações “naturais” e experimentais) observando os requisitos normativos em vigor e contemplando as questões de segurança, conservação de energia, conforto dos usuários e racionalização do processo construtivo, bem como interagir com as situações de experiências em laboratório para aprender e compreender os fenômenos e grandezas elétricas para sistemas prediais de eletricidade. Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhar a solução destes problemas, na forma de projetos, por meio da aplicação de equações normativas relativas ao dimensionamento dos elementos e componentes do Sistema Predial de eletricidade. Dominar técnicas e ferramentas, planilhas, softwares de desenho que facilitem o trabalho colaborativo em equipe no decorrer do desenvolvimento de um Projeto de Sistema Predial de Eletricidade para uma residência.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Interagir com fontes diretas (observação e coleta de dados em situações “naturais” e experimentais) observando os requisitos normativos em vigor e contemplando as questões de segurança, conservação de energia, conforto dos usuários e racionalização do processo construtivo, bem como interagir com as situações de experiências em laboratório para aprender e compreender os fenômenos e grandezas elétricas para sistemas prediais de eletricidade				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os conceitos básicos de eletricidade 2. Identificar as exigências e requisitos de projeto em textos técnicos/normativos 3. Realizar experiências de laboratório em sistemas de eletricidade predial			
	Importante saber e fazer	1. Calcular as grandezas elétricas usuais			

		2. Atender às exigências prescritas em textos técnicos/normativos normativas 3. Compreender os limites admissíveis das grandezas elétricas e lumínicas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender os parâmetros, grandezas e leis dos sistemas prediais de eletricidade 2. Determinar valores de potência utilizados no dimensionamento de circuitos elétricos
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhar a solução destes problemas, na forma de projetos, por meio da aplicação de equações normativas relativas ao dimensionamento dos elementos e componentes do Sistema Predial de eletricidade	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer sistemas construtivos 2. Usar planilhas eletrônicas 3. Usar programas de desenho por computador
	Importante saber e fazer	1. Compreender a correlação entre as grandezas elétricas 2. Posicionar os componentes elétricos nos ambientes 3. Dimensionar os circuitos elétricos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Categorizar adequadamente os ambientes 2. Identificar caminhos para levar energia nos ambientes 3. Dimensionar os circuitos de eletricidade e de proteção
Objetivo da Competência 3	Dominar técnicas e ferramentas, planilhas, <i>softwares</i> de desenho que facilitem o trabalho colaborativo em equipe no decorrer do desenvolvimento de um Projeto de Sistema Predial de Eletricidade para uma residência	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Trabalhar em equipe 2. Desenvolver projetos 3. Colaborar para definição de soluções 4. Argumentar fundamentadamente
	Importante saber e fazer	1. Organizar as informações decorrentes do dimensionamento 2. Sintetizar os resultados do dimensionamento 3. Montar um projeto com partes de fundamentação e resultados
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Selecionar soluções de projeto 2. Avaliar as diferentes alternativas de projeto 3. Cooperar para a definição da solução de projeto
Bibliografia básica		
• COTRIM, A. M. B. Instalações elétricas. São Paulo, Makron Books, 2003, 674p. • GUERRINI, D. P. Instalações elétricas prediais. São Paulo: Érica, 1990. • NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. Instalações elétricas. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 1996, 532 p.		

11.1.7 Sétimo período

Estruturas de Aço 1		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Análise Estrutural 1 E Mecânica dos Sólidos para Engenharia Civil 2				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 2	CE Colaborar 3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão dos conceitos, fundamentos e aplicações das estruturas de aço; dos aços estruturais e suas propriedades e dos produtos industrializados para construção em aço. Estabelecimento dos fundamentos para determinação de ações, incluindo ação do vento, e introdução da segurança estrutural. A compreensão do comportamento dos sistemas estruturais e concepção estrutural para coberturas em aço bem como dos critérios para análise estrutural de estruturas de aço incluindo não-linearidade geométrica. Desenvolvimento e aplicação dos critérios de dimensionamento de barras (tração compressão, flexão simples e compostas). Compreensão e aplicação de critérios para concepção e verificação de ligações soldadas e parafusadas além da representação gráfica adequada das soluções projetuais.					
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para modelar, planejar e trabalhar de forma colaborativa no contexto do projeto de estruturas em aço. Modelando os fenômenos (o comportamento mecânico) de seções de aço submetidos à tração, à compressão, flexão simples e flexão composta, por meio de equações matemáticas e com isso prevendo resultado destes sistemas garantindo a segurança estrutural; planejando e concebendo soluções estruturais adequadas para galpões em aço e, compartilhando ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso no contexto das práticas projetuais colaborativas.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos (o comportamento mecânico) de seções de aço submetidos à tração, à compressão, tração, flexão simples e flexão composta, por meio de equações matemáticas e com isso prever resultado destes sistemas a fim de garantir a segurança estrutural				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com a dedução do equacionamento matemático destes problemas			
	Importante saber e fazer	1. Calcular a capacidade resistente de seções submetidas à tração 2. Calcular a capacidade resistente de seções submetidas à compressão 3. Calcular a capacidade resistente de seções submetidas à flexão simples 4. Calcular a capacidade resistente de seções submetidas à flexão composta 5. Calcular a capacidade resistente de ligações parafusadas e solda			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender o comportamento mecânico do material aço (elasto-plasticidade) 2. Compreender fenômenos particularmente importantes em estruturas de aço, como instabilidades locais e colapso plástico			
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber solução estrutural adequada para um galpão em aço				

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com os princípios para concepção estrutural 2. Estar familiarizado com os princípios para detalhamento, fabricação e montagem 3. Estar familiarizado com ferramentas de análise estrutural e desenho técnico
	Importante saber e fazer	1. Obter carregamentos adequados considerando combinações de ações pertinentes 2. Realizar análise estrutural adequada a situação (linear ou NLG) 3. Dimensionar elementos estruturais de um galpão (viga de cobertura, pilares, contraventamento, entre outros) para estados limites últimos e de serviço aplicáveis 4. Dimensionar ligações 5. Apresentar cálculos por meio de rotinas de cálculo sistematizadas e organizadas 6. Apresentar desenhos de projeto para projeto básico
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender o conceito de ações e como garantir a segurança estrutural 2. Compreender a importância de cada elemento gráfico contido no desenho de projeto, em especial detalhes, que permitam a elaboração de projetos para fabricação a partir do projeto básico
Objetivo da Competência 3	Compartilhar ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso dentro da equipe de trabalho nas práticas projetuais colaborativas previstas na disciplina	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Planejar e executar suas atividades com pouca ou nenhuma supervisão, para que haja o desenvolvimento de autonomia e proatividade 2. Comunicar de forma objetiva e clara, adequando sua linguagem de acordo com o interlocutor
	Importante saber e fazer	1. Trabalhar de forma colaborativa 2. Oferecer ajuda quando perceber necessidade dentro ou fora de sua equipe de trabalho
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Expressar opiniões divergentes de forma construtiva de maneira respeitosa, não se intimidando em se posicionar 2. Cultivar a escuta para elaborar uma boa comunicação na relação entre pares
Bibliografia básica		
• ANDRADE, S.; VELLASCO, P. Comportamento e projeto de estruturas de aço. Editora Elsevier. Rio de Janeiro. 1ª edição. 2016. • FAKURY, R. H.; SILVA, A. L. R. C.; CALDAS, R. B. Dimensionamento de elementos estruturais de aço e mistos de aço e concreto. Editora Person, Rio de Janeiro, 1ª edição. 2016. • SOUZA, A. S. C. Dimensionamento de elementos e ligações em estruturas de aço. EdUFSCar. São Carlos. 1ª edição. 2017.		

Estruturas de Concreto 2		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Estruturas de Concreto 1 E Mecânica dos Sólidos para Engenharia Civil 2 E Análise Estrutural 2				
Competências Primárias	CE_Modelar_4	CE_Produzir_2	CE_Colaborar_3		

			
Competências Secundárias	-		
Ementa: Aplicação dos critérios de dimensionamento e detalhamento das armaduras longitudinal e transversal em pilares solicitados por flexão composta normal e oblíqua. Dimensionamento e detalhamento de armaduras para lajes maciças e nervuradas moldadas no local. Dimensionamento e detalhamento de sapatas e blocos de fundação. Avaliação da estabilidade global da estrutura. Compreensão e aplicação de critérios de concepção de um sistema estrutural para uma edificação, comercial/residencial, em concreto armado. Análise estrutural do sistema estrutural e dimensionamento dos elementos estruturais.			
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para modelar, planejar e trabalhar de forma colaborativa no contexto do projeto de estruturas em concreto armado. Modelando os fenômenos mecânicos de pilares, lajes maciças, lajes nervuradas moldadas no local e elementos de fundação (sapatas e blocos sobre estacas) utilizando as hipóteses de dimensionamento de elementos em concreto armado e procedimentos normativos. Planejando e concebendo um projeto estrutural de uma edificação, comercial/residencial, em concreto armado, desenvolvendo o desenho dos elementos estruturais compatibilizados com a arquitetura (planta de formas estruturais), desenho do detalhamento das vigas, lajes, pilares e elementos de fundação e apresentação técnica e, compartilhando ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso no contexto das práticas projetuais colaborativas.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos mecânicos de pilares, lajes maciças, lajes nervuradas moldadas no local e elementos de fundação (sapatas e blocos sobre estacas) utilizando as hipóteses de dimensionamento de elementos em concreto armado e procedimentos normativos		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender os efeitos da não linearidade geométrica 2. Estar familiarizado com os subsistemas estruturais de contraventamento estrutural 3. Estar familiarizado com as deduções do equacionamento matemático	
	Importante saber e fazer	1. Dimensionar e detalhar armaduras longitudinal e transversal em pilares solicitados por flexão composta normal e oblíqua 2. Dimensionar e detalhar armaduras necessárias para lajes maciças e nervuradas de concreto armado levando em consideração estados limites últimos 3. Dimensionar e detalhar sapatas e blocos de fundação 4. Avaliar a estabilidade global da estrutura utilizando métodos simplificados	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender as hipóteses básicas do dimensionamento de pilares, lajes e elementos de fundação 2. Interpretar desenhos de armação de elementos de concreto armado 3. Compreender e avaliar a importância da ancoragem das armaduras	
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber um projeto estrutural de uma edificação, comercial/residencial, em concreto armado, desenvolvendo o desenho dos elementos estruturais compatibilizados com a arquitetura (planta de formas estruturais), desenho do detalhamento das vigas, lajes, pilares e elementos de fundação e apresentação técnica		

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com os princípios da concepção estrutural 2. Analisar estruturas utilizando ferramentas tecnológicas adequadas para a situação 3. Estar familiarizado com os princípios da representação gráfica de projetos 4. Estar familiarizado com os princípios com planilhas de cálculo e planejamento
	Importante saber e fazer	1. Obter carregamentos adequados considerando combinações de ações e distribuição de carga pertinente 2. Realizar análise estrutural adequada e se necessário considerando os efeitos de 2ª ordem 3. Dimensionar e detalhar os elementos estruturais do projeto 4. Elaborar uma solução estrutural em concreto armado para a edificação por meio de uma análise técnica 5. Apresentar o projeto/produto por meio de memorial de cálculo e desenhos de projeto
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a importância dos elementos gráficos contido no desenho de projeto 2. Entender que existem diversas soluções possíveis para o mesmo problema 3. Organizar a apresentação do projeto/produto estabelecido 4. Compreender a diferença entre os tipos de análise estrutural e sua relevância para o projeto
Objetivo da Competência 3	Compartilhar ideias, promover discussões do problema alvo sempre respeitando a individualidade dos membros da equipe a fim de buscar consenso e gerenciando o tempo para obtenção da solução	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Comunicar de forma objetiva e clara, adequando sua linguagem de acordo com o interlocutor 2. Gerenciar o tempo
	Importante saber e fazer	1. Interagir com os membros da sua equipe e das demais existentes 2. Praticar a ética, o respeito e a responsabilidade
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Expressar opiniões divergentes de forma construtiva de maneira respeitosa, não se intimidando em se posicionar 2. Cultivar a escuta ativa
Bibliografia básica		
• ARAÚJO, J. M. Projeto Estrutural de Edifícios de Concreto Armado. 3a. edição. Editora Dunas, 2014. • CARVALHO, R. C.; FIGUEIREDO FILHO, J. R. Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de Concreto Armado segundo a NBR 6118:2023. 5a. edição, EdUFScar - São Carlos, 2024. • CARVALHO R. C.; PINHEIRO L. M. Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado, vol. 2. PINI. São Paulo. 2013. • MORAES, M. C. Estruturas de fundações. 2ª. Edição. Editora McGraw-Hill do Brasil, 1980.		

Fundações		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Mecânica dos Solos 2 E Estruturas de Concreto 1				

Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 2	CE_Pautar_2
Competências Secundárias	-		
Ementa: Compreensão dos diferentes tipos de fundações e seus comportamentos. Aplicação das investigações geotécnicas do subsolo no projeto de fundações. Escolha do tipo de fundação mais adequada e do tipo de reforço de fundações. Concepção e dimensionamento de projetos de fundações diretas ou superficiais e de fundações profundas - estacas e tubulões. Aplicação das normas da ABNT e de Segurança do Trabalho nos projetos de fundações.			
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para: aplicar os modelos para dimensionamento e posicionamento dos diferentes tipos de fundações submetidas a diferentes tipos de carregamentos; planejar e conceber o tipo de fundação e seu projeto; compreender e aplicar as normas técnicas e de segurança do trabalho relacionadas ao projeto e execução de fundações de obras civis.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Aplicar os modelos presentes na literatura técnica para dimensionamento e posicionamento dos diferentes tipos de fundações submetidas a diferentes tipos de carregamentos, de forma que o sistema fundação-solo se comporte de forma adequada e previsível		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer e avaliar os diferentes tipos de carregamentos que os sistemas sapata-solo e estaca-solo estão submetidos	
	Importante saber e fazer	1. Posicionar (cota de apoio) e dimensionar de forma adequada as fundações utilizando sapatas, estacas ou tubulões	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Quantificar a capacidade de carga e os recalques do sistema sapata-solo, e do sistema estaca-solo utilizando diferentes métodos (modelos) consagrados na literatura técnica	
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber de forma adequada o tipo de fundação e seu projeto, satisfazendo critérios geotécnicos, econômicos e de equilíbrio estático para situações diferentes situações de subsolo e tipo de obra		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer patologias de edificações relacionadas a execução de fundações inadequadas	
	Importante saber e fazer	1. Capacitar o aluno na interpretação dos resultados de investigações geotécnicas para projeto de fundações 2. Utilizar esses conhecimentos na escolha da fundação mais adequada para diferentes tipos de edificações e de perfis de subsolos 3. Executar o projeto de sapatas e estacas para edifícios situados em subsolos com propriedades diferentes	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Identificar e compreender os principais tipos de fundações utilizadas atualmente e suas principais diferenças em termos de execução, utilização e dimensionamento	
Objetivo da Competência 3	Conhecer e compreender as normas técnicas e de segurança do trabalho relacionadas ao projeto e execução de fundações de obras civis		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as principais diferenças entre as normas brasileiras e as normas europeias e americanas	
	Importante saber e fazer	1. Aplicar as recomendações das normas nos projetos de sapatas e de estacas e tubulões	

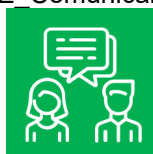
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender os principais itens das normas de execução de Sondagens, Provas de Carga, Projeto e Execução de Fundações, Segurança do Trabalho
Bibliografia básica		
- HACHICH, W. Fundações: Teoria e Prática. 2a ed. Editora Pini. São Paulo. 1996. - SCHNAID, F.; ODEBRECHT, E. Ensaio de Campo e suas aplicações à Engenharia de Fundações, 2a edição. Oficina de Textos. São Paulo. 2012. - VELLOSO, D. A; LOPES, F R. Fundações: Critérios de projeto, Investigação do Subsolo, Fundações Superficiais, Fundações Profundas. Oficina de Textos, Ed. 1, 568p, 2011.		

Orçamento na Construção Civil		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	15	15	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Planejamento e Controle de Obras E Projeto de Edificações				
Competências Primárias	CE_Aprender_4	CE_Gerenciar_1	CE_Comunicar_4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão dos fundamentos da orçamentação, classificação e composição dos custos, da norma técnica de orçamentação, encargos sociais e BDI. Realização de levantamento de quantitativos. Estudo de sistemas de orçamentação: TCPO, SINAPI, SICRO e do processo licitatório – legislação; modalidades de contratação.					
Objetivos gerais: Aprender de forma autônoma e contínua a lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da legislação, normalizações técnicas, uso de tecnologias e identificação dos potenciais assuntos de interesse relacionados com a orçamentação de obras. Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar/gerenciar a implantação, acompanhamento/avaliação das soluções de Engenharia que visam a atividade profissional de elaboração de orçamento de obras. Comunicar-se eficazmente utilizando dos conhecimentos e soluções relacionados à produção dos orçamentos em Engenharia Civil.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Aprender de forma autônoma e contínua a lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da legislação, normalizações técnicas, uso de tecnologias e identificação dos potenciais assuntos de interesse relacionados com a orçamentação de obras				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender os diferentes níveis de orçamento existentes e o grau de precisão atribuídos a cada um 2. Identificar e conhecer os procedimentos de apropriação dos índices de consumo dos insumos existentes nas composições unitárias 3. Conhecer as tecnologias e softwares associados com o orçamento de obras			
	Importante saber e fazer	1. Localizar e se atualizar sobre as legislações pertinentes aos orçamentos de obras 2. Identificar os principais itens, projetos-padrão e especificações técnicas na NBR 12.721 3. Localizar os dados atualizados e indicadores públicos de custos de serviços e preços de insumos na construção civil			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender a dinâmica do processo licitatório e da variação dos custos e preços, bem como compreender o uso das normas técnicas para			

		balizar a atuação do engenheiro civil nos orçamentos de obras públicas e privadas
Objetivo da Competência 2	Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar/gerenciar a implantação, acompanhamento/ avaliação das soluções de Engenharia que visam a atividade profissional de elaboração de orçamento de obras	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender os diferentes níveis de orçamento existentes e o grau de precisão atribuídos a cada um 2. Identificar e conhecer os procedimentos de apropriação dos índices de consumo dos insumos existentes nas composições unitárias 3. Conhecer as tecnologias e softwares associados com o orçamento de obras
	Importante saber e fazer	1. Conhecer os procedimentos para apropriação dos preços dos insumos e dos custos dos serviços, bem como saber fazer coletas de preços e comparação de propostas 2. Conceber a estruturação do orçamento bem como selecionar as composições unitárias a partir do entendimento das tecnologias construtivas associadas e levantamento de quantitativos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender o processo de produção de obras na construção civil, entendendo as diferentes etapas do ciclo produtivo e o grau de precisão dos diferentes níveis de orçamento associados a cada uma
Objetivo da Competência 3	Comunicar-se eficazmente utilizando dos conhecimentos e soluções relacionados à produção dos orçamentos em Engenharia Civil	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender a atuação dos agentes intervenientes na construção civil, bem como o papel esperado de cada um em relação às informações geradas pelos orçamentos de obras 2. Verificar a estruturação dos procedimentos licitatórios de obras públicas, a forma de comunicação e divulgação dos resultados dos mesmos, bem como as instruções para formalização dos documentos a serem gerados
	Importante saber e fazer	1. Identificar os agentes atuantes em cada etapa do processo de orçamentação e quais as informações a serem extraídas 2. Conhecer a tecnologia associada aos procedimentos construtivos para melhor definir a estrutura analítica de projetos e a composição associada a cada serviço 3. Produzir o documento da planilha orçamentária associada às licitações públicas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender a importância da atividade profissional de orçamentação, bem como a preparação da planilha orçamentária que fazem parte das licitações públicas e da análise de viabilidade dos empreendimentos
Bibliografia básica		
• LIMMER, C. V. Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras. Rio de Janeiro: LTC, 1997. • MATTOS, A. D. Como Preparar Orçamentos de Obras. São Paulo: Pini. 2006. 281p. • SILVA, M. B. Manual de BDI. São Paulo: Blucher, 2005. 200p.		

Planejamento de Transporte		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	45	15	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Introdução aos Sistemas de Transportes				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 3	CE Comunicar 4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Estudo do processo de planejamento de transporte. Aplicação de metodologia utilizada no planejamento. Uso de modelos. Administração do processo de planejamento de transportes. Estudo dos instrumentos de operação do planejamento - os planos de transporte. Desenvolvimento de habilidades de comunicação e trabalho em grupo					
Objetivos gerais: Modelar os sistemas de mobilidade urbana sustentável, prevendo resultados positivos nos deslocamentos ativos, na segurança viária e na demanda e oferta de infraestruturas de transportes. Avaliar o impacto potencial ou real das propostas consideradas para as situações levantadas em campo, visando aspectos técnicos-científicos, de forma a melhorar a mobilidade sustentável e a segurança nos deslocamentos. Apresentar as soluções em linguagem adequada ao público-alvo, transformando-as em propostas factíveis.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Modelar os sistemas de mobilidade urbana sustentável, prevendo resultados positivos nos deslocamentos ativos, na segurança viária e na demanda e oferta de infraestruturas de transportes				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer sobre a influência do planejamento urbano no planejamento de transportes 2. Conhecer sobre a importância da integração modal 3. Conhecer sobre a influência da velocidade dos veículos sobre os modos ativos			
	Importante saber e fazer	1. Distinguir e selecionar as características dos modos de transporte 2. Distinguir e selecionar as possibilidades de integração modal 3. Distinguir e selecionar os procedimentos necessários para elaboração de Planos de Mobilidade Urbana 4. Distinguir e selecionar as melhores medidas moderadoras de tráfego, de acordo com a situação estudada 5. Avaliar os modelos de previsão de demanda adequados			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Avaliar a importância da mobilidade urbana sustentável na qualidade de vida e nos deslocamentos urbanos 2. Avaliar os procedimentos utilizados na elaboração de Planos de Mobilidade Urbana 3. Avaliar o impacto negativo de altas velocidades no ambiente urbano 4. Avaliar a importância dos conceitos de oferta e demanda para prever as infraestruturas do sistema de mobilidade urbana			
Objetivo da Competência 2	Avaliar o impacto potencial ou real das propostas consideradas para as situações levantadas em campo, visando aspectos técnicos-científicos, de forma a melhorar a mobilidade sustentável e a segurança nos deslocamentos				

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer aspectos técnicos-científicos envolvidos em mobilidade urbana sustentável e em medidas moderadoras de tráfego 2. Conhecer sobre a estratégia de planejamento DOTS (Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável) 3. Conhecer a área a ser estudada
	Importante saber e fazer	1. Conhecer a área ser estudada 2. Interagir com fontes diretas (observação e coleta de dados in loco) 3. Realizar levantamento de campo, considerando aspectos relacionados ao DOTS 4. Realizar levantamento de campo, considerando aspectos relacionados às medidas moderadoras de tráfego
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Analisar criticamente as condições reais de mobilidade urbana 2. Identificar problemas e propor soluções, visando a melhoria dos deslocamentos ativos, para a área estudada 3. Analisar criticamente as condições reais de segurança viária 4. Identificar problemas e propor soluções, visando a melhoria da segurança viária, para a área estudada
Objetivo da Competência 3	Apresentar as soluções em linguagem adequada ao público-alvo, transformando-as em propostas factíveis	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer métodos e estratégias de apresentação oral e ferramentas de apresentação gráfica
	Importante saber e fazer	1. Dominar técnicas de apresentação oral e ferramentas de apresentação gráfica 2. Comunicar com clareza e apresentar, de forma clara e objetiva, as propostas formuladas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecimentos cruciais (teóricos e práticos) consolidados para a apresentação das propostas pertinentes à melhoria dos deslocamentos ativos e à segurança viária
Bibliografia básica		
• BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Moderação de tráfego - Medidas para a humanização da cidade. s.d. • BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. PlanMob - Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana. 2007. • INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTES E DESENVOLVIMENTO. Padrão de qualidade TOD v2.0. Rio de Janeiro. 2017.		

Sistema de Abastecimento de Água		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	52	8	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Hidráulica dos Condutos Forçados				
Competências Primárias	CE Produzir 2	CE Gerenciar 3	CE Comunicar 3		
					
Competências Secundárias	-				

Ementa: De caráter teórico-prático, a disciplina Sistemas de Abastecimento de Água prevê o estudo das partes constituintes do sistema de abastecimento de água, tais como, manancial, captação, adução, estação elevatória, reservação e redes de distribuição. Também aborda a compreensão do crescimento populacional, das demandas e consumo de água, das vazões de projeto e os coeficientes de variação, assim como, o horizonte de projeto e a vida útil. Prevê também a introdução ao tratamento de água para abastecimento público. Aborda ainda a reflexão sobre a relação entre saneamento e saúde pública. Busca ainda o desenvolvimento de estratégias de comunicação gráfica aplicadas ao projeto de sistema de abastecimento de água.		
Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: planejar e conceber soluções adequadas para sistemas de abastecimento de água na forma de projetos; gerenciar intervenções com domínio em materiais, técnicas e processos utilizados na implantação destes sistemas; dominar métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Planejar e conceber soluções adequadas para sistemas de abastecimento de água na forma de projetos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer as partes constituintes do sistema de abastecimento de água 2. Entender os estudos de projeção populacional 3. Entender os conceitos de horizonte de projeto e vida útil 4. Adquirir noções sobre a estação de tratamento de água (ETA)
	Importante saber e fazer	1. Analisar as demandas e consumo de água 2. Calcular vazões de projeto considerando os coeficientes de variação 3. Aplicar os conceitos fundamentais de hidráulica 4. Conceber e dimensionar as principais partes constituintes (captação, adução, estações elevatórias, reservação e distribuição) do sistema de abastecimento de água
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer as partes constituintes do sistema de abastecimento de água e as soluções possíveis de concepção de projeto (análise de alternativas)
Objetivo da Competência 2	Gerenciar intervenções com domínio em materiais, técnicas e processos utilizados na implantação de sistemas de abastecimento de água	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender as inter-relações entre saneamento e saúde, particularmente associadas ao sistema de abastecimento de água 2. Reconhecer um sistema de tratamento de água e as etapas envolvidas
	Importante saber e fazer	1. Planejar a implantação e operação de sistemas de abastecimento de água englobando todas as partes constituintes, desde o manancial até o consumidor final (ramal predial)
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer as intervenções relacionadas à implantação e operação de sistemas de abastecimento de água
Objetivo da Competência 3	Dominar métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica relacionadas ao sistema de abastecimento de água	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer as estratégias e ferramentas de comunicação gráfica e escrita associadas à Engenharia Civil
	Importante saber e fazer	1. Entender e aplicar as estratégias de comunicação gráfica e escrita, inferindo suas potencialidades de aplicação ao projeto, operação e gestão de sistema de abastecimento de água

	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica das soluções projetadas para o sistema de abastecimento de água
Bibliografia básica		
• CETESB. Técnica de abastecimento e tratamento de água. 2a Ed. Volume 2. São Paulo/SP. 1976. • HELLER, L.; PÁDUA, V. L. (org.). Abastecimento de água para consumo humano. Ed. UFMG. 3ª Edição. Volumes 1 e 2. Belo Horizonte/MG. 2016. • TSUTIYA, M. T. Abastecimento de Água. EPUSP. 3a Edição. São Paulo/SP. 2006.		

Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	30	30	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Hidráulica dos Condutos Forçados E Projeto de Edificações				
Competências Primárias	CE Produzir 2	CE Produzir 4	CE Colaborar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Concepção sistêmica de projetos em sistema predial de água fria e água quente, sistema predial de esgoto, sistema predial de água pluvial e sistema predial de gás combustível.					
Objetivos gerais: Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhar a solução de problemas na forma de projetos para sistemas prediais hidráulicos e sanitários de água fria, água quente, esgoto sanitário, águas pluviais e gás combustível em edificações. Relatar, justificar e representar tecnicamente as soluções/projeto produzidos em sistemas prediais hidráulicos e sanitários de residências, comércios e edifícios habitacionais de múltiplos pavimentos. Desenvolver visão sistêmica dos problemas e soluções utilizadas em projetos hidráulicos e sanitários em residências, comércios e edifícios habitacionais de múltiplos pavimentos.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhar a solução de problemas na forma de projetos para sistemas prediais hidráulicos e sanitários de água fria, água quente, esgoto sanitário, águas pluviais e gás combustível em edificações				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Verificar os principais materiais e componentes usualmente empregados em sistemas prediais hidráulicos e sanitários 2. Determinar tipos de válvulas e equipamentos para bombeamento 3. Avaliar os conceitos fundamentais de fluidos em condutos livres e forçados 4. Avaliar equações e modelos matemáticos que descrevem o comportamento de fluidos 5. Executar projetos conforme normas de desenho técnico			
	Importante saber e fazer	1. Executar dimensionamento dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários 2. Usar normas técnicas para o projeto e execução 3. Projetar mediante organização de cálculos, dados e desenhos que representem a solução			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Escolher as equações e modelos matemáticos utilizados no dimensionamento da solução			

		2. Verificar requisitos normativos, representação e de funcionamento adequado de sistemas prediais hidráulicos e sanitários
Objetivo da Competência 2	Relatar, justificar e representar tecnicamente as soluções/projeto produzidos em sistemas prediais hidráulicos e sanitários de residências, comércios e edifícios habitacionais de múltiplos pavimentos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Verificar os principais materiais e componentes usualmente empregados em sistemas prediais hidráulicos e sanitários 2. Avaliar conceitos multidisciplinares e integrados aplicados em projetos de edificações 3. Distinguir diferentes tecnologias e sistemas construtivos
	Importante saber e fazer	1. Usar catálogos técnicos para o projeto e execução 2. Selecionar os materiais e componentes para uso em projetos 3. Determinar os diferentes tipos de traçado das redes hidráulicas e sanitárias considerando as interfaces físicas e funcionais da edificação 4. Verificar as diferentes alternativas de soluções de projeto
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Distinguir os materiais adequados para cada projeto específico 2. Compatibilizar as interfaces físicas e funcionais dos subsistemas existentes nas edificações com as instalações prediais
Objetivo da Competência 3	Desenvolver visão sistêmica dos problemas e soluções utilizadas em projetos hidráulicos e sanitários em residências, comércios e edifícios habitacionais de múltiplos pavimentos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Trabalhar em equipe multidisciplinar para desenvolvimento de projetos 2. Possuir habilidades de comunicação e argumentação técnica
	Importante saber e fazer	1. Identificar as diferentes atividades desenvolvidas pelos membros da equipe e sua relação com diversos subsistemas da edificação 2. Promover a integração da atividade executada com as atividades desenvolvidas pelos diferentes membros 3. Cooperar para o desenvolvimento integrado e coletivo
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender as interfaces das atividades desenvolvidas pela equipe de trabalho de forma a promover a compatibilização de projetos
Bibliografia básica		
• CARVALHO JUNIOR, R. Instalações Hidráulicas e o Projeto de Arquitetura. 4ª Edição. São Paulo. Editora Blucher, 2011. • CREDER, H. Instalações Hidráulicas e Sanitárias. 6ª. Ed. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro: Guanabara, 2006. 423p • MACINTYRE, A. J. Instalações hidráulicas: prediais e industriais. 2ª. Ed. Livros Técnicos e Científicos Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 798p.		

11.1.8 Oitavo período

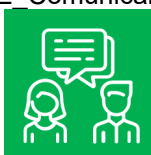
Engenharia de Tráfego		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	45	15	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Introdução aos Sistemas de Transportes				
Competências Primárias	CE_Modelar_5	CE_Aprender_3	CE_Colaborar_1		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Conceituação de fluxo de veículos em rodovias e vias urbanas. Estudo e análise de fatores que afetam a circulação de veículos e pedestres, bem como seus dispositivos de controle e organização. Observação e coleta de dados em campo (ambiente real) ligados ao comportamento dos fluxos veiculares e de pedestres. Desenvolvimento de habilidade de trabalho em equipe.					
Objetivos gerais: Verificar e validar modelos relacionados ao fluxo veicular e de pedestres por meio de técnicas e métodos relacionados à engenharia de tráfego visando minimizar o tempo médio perdido e os conflitos de tráfego. Ser capaz de compreender a causa e o efeito dos fenômenos de trânsito a partir de observações em campo (coleta de dados <i>in situ</i>) e materiais teóricos, gerando novos conhecimentos e ações. Desenvolver habilidades de trabalho em grupo com atitude ética, responsável, comprometida e respeitosa.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Verificar e validar modelos relacionados ao fluxo veicular e de pedestres por meio de técnicas e métodos relacionados à engenharia de tráfego visando minimizar o tempo médio perdido e os conflitos de tráfego				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os parâmetros caracterizadores do tráfego 2. Conhecer principais dispositivos de controle de tráfego			
	Importante saber e fazer	1. Relacionar as variáveis do tráfego (fluxo, densidade e velocidade) 2. Calcular a capacidade de cruzamentos 3. Analisar a necessidade de instalação de semáforos 4. Construir diagramas de tempos, fases e estágios de semáforos			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Verificar quais são os fatores que afetam o fluxo de veículos e pedestres 2. Determinar como tais fatores afetam a capacidade e os volumes/níveis de serviço das vias 3. Verificar como o fluxo em cruzamentos afeta na escolha de determinados dispositivos de controle e seu funcionamento			
Objetivo da Competência 2	Ser capaz de compreender a causa e o efeito dos fenômenos de trânsito a partir de observações em campo (coleta de dados <i>in situ</i>) e materiais teóricos, gerando novos conhecimentos e ações				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Interagir com fontes diretas por meio de observações e coletas de dados em campo 2. Interagir com fontes indiretas por meio de manuais, artigos, livros e normas			
	Importante saber e fazer	1. Analisar de maneira crítica as informações coletadas em campo			

		2. Buscar soluções para o problema apresentado a partir dos resultados obtidos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Relacionar a teoria e a prática para avaliar como uma situação pode apresentar determinada solução de acordo com casos similares apresentados na literatura, o cenário atual e projeções futuras de tráfego 2. Determinar melhores soluções para que o sistema de trânsito possa ocorrer de maneira mais segura, fluida e cômoda
Objetivo da Competência 3	Desenvolver habilidades de trabalho em grupo com atitude ética, responsável, comprometida e respeitosa	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos de ética, respeito, responsabilidade e comprometimento
	Importante saber e fazer	1. Ser ético, ser respeitoso, ser responsável, e ser comprometido
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Agir de forma ética, responsável, comprometida e respeitosa com os integrantes da equipe e da turma
Bibliografia básica		
- FERRAZ, A. C. P.; BASTOS, J. T.; RAIA JUNIOR, A. A.; BEZERRA, B. S.; SILVA, K. C. R.; LARROCCA, A. P.; ROMÃO, M. N. P. V. Segurança no Trânsito. São Carlos: RiMa. 2023. - HOEL, L. A.; GARBER, N. J.; SADEK, A. W. Engenharia de Infraestrutura de Transportes. Uma Integração Multimodal. Cengage Learning, 2011. - TRB – Transportation Research Board. Highway Capacity Manual 7th Edition: A Guide for Multimodal Mobility Analysis. Washington, DC: The National Academies Press. 2022.		

Estruturas de Aço 2		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Estruturas de Aço 1				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 2	CE Aprender 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Introdução as estruturas mistas de aço e concreto. Compressão e aplicação dos procedimentos de dimensionamento de vigas e lajes mistas de aço e concreto. Estudo da concepção dos sistemas estruturais para edifícios. Concepção e dimensionamento de ligações rígidas, flexíveis, e bases de pilares. Análise da segurança estrutural em situação de incêndio. Critérios e diretrizes para detalhamento de estruturas de aço para fabricação e montagem. Interação entre a estrutura e os sistemas construtivos complementares.					
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para aprender de forma autônoma, modelar e planejar estruturas em aço para edifícios e para a aprendizagem e busca de conhecimento autônoma. Modelando os fenômenos envolvidos no comportamento de sistemas estruturais desenvolvendo habilidades teóricas/práticas para o uso do ferramental de análise e modelagem, concebendo e desenvolvendo análise estrutural em edifícios em aço. Planejando e concebendo soluções adequadas para projetos de edifícios em aço incluindo a concepção, desenvolvimento, dimensionamento, detalhamento e apresentação técnica elaborando projetos básico e de detalhamento para edificações de uso comercial/residencial em aço. Interagindo com fontes indiretas (artigos, normas, livros, manuais, mídia eletroeletrônica e outras, relacionadas a edifícios em aço).					
Detalhamento:					

Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos envolvidos no comportamento de sistemas estruturais desenvolvendo habilidades teóricas/práticas para o uso do ferramental de análise e modelagem, concebendo de desenvolvendo análise estrutural em edifícios em aço	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado os sistemas estruturais usuais 2. Estar familiarizado com os fundamentos e normas para determinação de ações e combinações de ações 3. Estar familiarizado com os fundamentos e ferramentas de análise estrutural
	Importante saber e fazer	1. Determinar carregamentos nas estruturas 2. Representar sistemas estruturais e repartição de cargas entre seus elementos 3. Definir critérios e selecionar ferramentas para análise estrutural incluindo não linearidades
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Perceber e visualizar globalmente a estrutura identificando as interações entre suas partes constituintes e os demais elementos que compõem a edificação
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções adequadas para projetos de edifícios em aço incluindo a concepção, desenvolvimento, dimensionamento, detalhamento e apresentação técnica elaborando projetos básico e de detalhamento para edificações de uso comercial/residencial em aço	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com as diferentes formas de distribuição de ações nos edifícios em aço 2. Estar familiarizado com os fundamentos e normas pertinentes 3. Estar familiarizado com ferramentas de análise estrutural e desenho técnico
	Importante saber e fazer	1. Conceber um sistema estrutural para edifícios em aço 2. Analisar estruturas por meio de ferramentas computacionais 3. Criar rotinas de cálculo sistematizadas e organizadas para dimensionamento de elementos de aço e mistos de aço e concreto 4. Verificar e detalhar elementos e ligações em estruturas de aço utilizando ferramentas de cad para sua representação 5. Apresentar desenhos de projeto básico, de fabricação e de montagem
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Visualizar globalmente a estrutura identificando as interações entre suas partes constituintes e os demais elementos que compõem a edificação 2. Compreender a importância das informações gráficas e especificações técnicas de projeto e as interações entre projetos básico de fabricação e de montagem
Objetivo da Competência 3	Interagir com fontes indiretas (artigos, normas, livros, manuais, mídia eletroeletrônica e outras, relacionadas a edifícios em aço) para desenvolver habilidade para buscar de forma autônoma os conhecimentos e critérios normativos para diferentes tipos de projetos na área de estruturas	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com ferramentas de busca e bases de dados na área de conhecimento

		2. Estar familiarizado com metodologia para pesquisa bibliográfica reconhecendo as diferentes fontes disponíveis
	Importante saber e fazer	1. Consultar bases de dados de normas técnicas nacionais e estrangeira 2. Identificar e selecionar as fontes pertinentes a área do conhecimento 3. Avaliar criticamente os documentos técnicos e científicos da área
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a necessidade de ampliar e atualizar continuamente o conhecimento para manter e ampliar as competências relacionadas à elaboração de projetos de estruturas
Bibliografia básica		
• FAKURY, R. H.; SILVA, A. L. R. C.; CALDAS, R. B. Dimensionamento de elementos estruturais de aço e mistos de aço e concreto. Editora Person, Rio de Janeiro, 1ª edição. 2016. • SILVA, V. P.; PANNONI, F. D. Estruturas de aço para edifícios: aspectos tecnológicos e de execução. 1º Ed. Editora Blucher. São Paulo, 2010. • SOUZA, A.S.C. Dimensionamento de elementos e ligações em estruturas de aço. EDUFSCar. São Carlos. 1ª edição. 2017.		

Estruturas de Concreto Pré-Moldado 1		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Estruturas de Concreto 1				
Competências Primárias	CE_Modelar 4	CE_Produzir 2	CE_Comunicar 4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Fundamentos da Construção Industrializada de Concreto. Introdução aos processos construtivos, sistemas estruturais e critérios de projeto para edificações de até 04 pavimentos. Critérios de dimensionamento de vigas, pilares, ligações e cálices de fundação. Identificação e verificações dos estados limites aplicáveis nas etapas transitórias. Análise dos efeitos das ligações no comportamento global da estrutura Pré-Moldada.					
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para modelar, planejar e comunicar de forma eficientes soluções para estruturas pré-fabricadas em concreto; modelando os fenômenos relativos ao comportamento estrutural de estruturas aporticadas com ligações articuladas com até 03 pavimentos ou galpões e, compreendendo os conceitos e técnicas de projeto e produção, além disso, planejando, concebendo, produzindo e compatibilizando com diferentes tipologias arquitetônicas projeto estrutural de edifícios em concreto pré-moldado, descrevendo e apresentando as soluções concebidas em linguagem adequada ao público-alvo transformando as soluções em produtos.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos relativos ao comportamento estrutural de estruturas aporticadas com ligações articuladas com até 3 pavimentos ou galpões, compreendendo os conceitos e técnicas de projeto e produção				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com técnicas e ferramentas de análise estrutural 2. Estar familiarizado às técnicas e ferramentas de desenho técnico 3. Estar familiarizado com planilhas para cálculo e planejamento			

	Importante saber e fazer	1. Sistematizar os procedimentos de cálculo para o dimensionamento de vigas, pilares, ligações e cálices de fundação para estruturas em concreto pré-moldado 2. Determinar ações, calcular os esforços solicitantes nas situações das etapas transitórias e definitivas, em elementos de concreto pré-moldado
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a teoria de projeto para estruturas em concreto pré-moldado para edifícios até 04 pavimentos 2. Modelar a estrutura de forma racionalizada com a tipologia arquitetônica e demais subsistemas do sistema construtivo do edifício 3. Compreender os critérios de projeto para aplicação dos Estados Limites Últimos e Estados Limites de Serviço 4. Pré-dimensionar as formas para vigas e pilares da estrutura em esqueleto 5. Interpretar projetos industriais/comerciais/institucionais e coletar informações para tomada de decisão
Objetivo da Competência 2	Planejar, conceber, e produzir projeto estrutural de edifícios em concreto pré-moldado, desenvolvendo o desenho dos elementos estruturais compatibilizados com a tipologia arquitetônica (planta de formas), desenho das tipologias de ligações	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com técnicas e ferramentas de análise estrutural 2. Estar familiarizado às técnicas e ferramentas de desenho técnico 3. Estar familiarizado com planilhas para cálculo e planejamento
	Importante saber e fazer	1. Elaborar solução estrutural para os problemas abordados por meio de uma análise técnica utilizando o conceito de projeto de estrutura em concreto pré-moldado conforme a ABNT NBR 9062 2. Organizar a apresentação do projeto/produto estabelecido 3. Entender as consequências da tomada de decisão sobre o dimensionamento e detalhamento do projeto
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender que existem diversas soluções possíveis para o mesmo problema 2. Organizar a apresentação do projeto/produto estabelecido 3. Compatibilizar projetos
Objetivo da Competência 3	Apresentar as soluções em linguagem adequada ao público-alvo transformando as soluções em produtos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com o uso de ferramentas de elaboração gráfica de projeto 2. Estar familiarizado com termos técnicos empregados no projeto estrutural em concreto pré-moldados, mas que possam ser utilizados para o público em geral
	Importante saber e fazer	1. Apresentar o empreendimento em concreto pré-moldado para o público-alvo, por meio de

		desenhos, especificações e explicações pertinentes
		2. Propor e analisar diferentes soluções
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a necessidade de adequar a linguagem em função do público-alvo 2. Compreender a importância de se comunicar eficazmente a fim de difundir as soluções relacionados à engenharia civil
Bibliografia básica		
- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9062:2017. Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado – Rio de Janeiro. 2017. - EL DEBS, M.K. Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos. 2017 - MELO, C. Manual Munte de Projetos em Pré-Fabricados de Concreto, 2a Edição. Editora PINI. 2016		

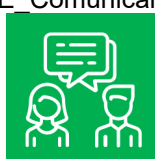
Obras de Terra		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Fundações e Estruturas de Concreto 2				
Competências Primárias	CE_Modelar_4	CE_Produzir_2	CE_Pautar_2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão, análise e cálculo da estabilidade de taludes; empuxos de terra; estruturas de arrimo e contenções; aterros sobre solos moles; barragens de terra e enrocamento. Aplicação das normas da ABNT e de Segurança do Trabalho nos projetos de Obras de Terra.					
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para: aplicar os modelos para dimensionamento de obras de terra submetidas a diferentes condições geotécnicas; planejar e conceber o tipo de solução mais adequada e seu projeto; compreender e aplicar as normas técnicas e de segurança do trabalho relacionadas ao projeto e execução de obras de terra.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Aplicar os modelos presentes na literatura técnica para dimensionamento de obras de terra submetidas a diferentes condições, de forma que o comportamento e a segurança da estrutura sejam adequados e previsíveis				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Saber identificar os problemas geotécnicos envolvendo obras de terra e diferenciar as técnicas existentes para gerar soluções			
	Importante saber e fazer	1. Aplicar os conceitos de mecânica dos solos e fundações nos diferentes tipos de obras de terra			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Quantificar a estabilidade com base no fator de segurança em problemas de taludes, estruturas de contenção, aterros sobre solos moles e barragens de terra utilizando os métodos consagrados na literatura técnica			
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber de forma adequada soluções de taludes, estruturas de contenções, aterros sobre solos moles e barragens de terra e enrocamento, bem como seus projetos, satisfazendo critérios geotécnicos, econômicos e de equilíbrio em diferentes situações de subsolo e tipo de obra				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as normativas vigentes de projetos			

	Importante saber e fazer	1. Produzir memorial de cálculo e descritivo, bem como detalhamentos das soluções dos problemas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Dimensionar, analisar e detalhar as soluções em obras de terra
Objetivo da Competência 3	Conhecer e compreender as normas técnicas e de segurança do trabalho relacionadas ao projeto e execução de obras de terra	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as normas vigentes para projetos de taludes, estruturas de contenção, aterros sobre solos moles e barragens de terra e enrocamento
	Importante saber e fazer	1. Aplicar as recomendações das normas nos projetos de obras de terra
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender os principais itens das normas de investigação geotécnica, projeto e execução de obras de terra, e Segurança do Trabalho
Bibliografia básica		
• ALMEIDA, M. S.; MARQUES, M. S. Aterros sobre solos moles - projeto e desempenho. Oficina de texto, Ed. 1, 2014. • DAS, B. M.; KHALED, S. Fundamentos de engenharia geotécnica. Editora Cengage Learning, 8a ed., 2015 • GERSCOVICH, D, DANZINGER, B. R., SARAMAGO, R. Contenções: Teoria e aplicações em obras. Editora Oficina de Textos, São Paulo, 2019 • MASSAD, F. Obras de Terra: curso básico de geotecnia. Oficina de Textos, Ed. 2, 2010.		

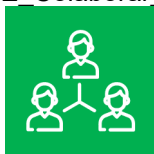
Racionalização Construtiva		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Administração na Construção Civil				
Competências Primárias	CE Aprender 3	CE Produzir 1	CE Gerenciar 4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão da industrialização, construção enxuta e visão econômica aplicada ao setor da construção civil. aplicadas a construção civil. Estudo dos sistemas integrados de gestão e da evolução dos sistemas de gestão da qualidade. Compreensão do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H). Escolha de inovações tecnológicas. Aplicação e análise dos impactos da racionalização construtiva.					
Objetivos gerais: Aprender de forma autônoma e continua a conhecer o contexto complexo da construção civil, tendo ciência da sua importância economia setorial e da existência de programas visando otimizar a qualidade e produtividade do setor. Estudar as soluções, sistemas, produtos, componentes ou processos construtivos no Brasil, analisando e compreendendo o contexto de sua aplicação. Analisar os impactos decorrentes da implantação da racionalização construtiva e utilização das soluções desenvolvidas.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Aprender de forma autônoma e continua a conhecer o contexto complexo da construção civil, tendo ciência da sua importância economia setorial e da existência de programas visando otimizar a qualidade e produtividade do setor				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer a estrutura de Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) do Brasil e identificar as atividades específicas do setor e aquelas que fazem parte do macro setor da construção civil			

	Importante saber e fazer	1. Diferenciar a forma de atuação das empresas com base no seu Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNAE), verificando o mercado de atuação e as atividades associadas 2. Reconhecer aspectos básicos da economia setorial
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer a importância econômica setorial da indústria da construção civil no Brasil e em todo o mundo como propulsora de desenvolvimento e de qualidade de vida para a sociedade
Objetivo da Competência 2	Estudar as soluções, sistemas, produtos, componentes ou processos construtivos no Brasil, analisando e compreendendo o contexto de sua aplicação	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer a atuação dos governos nos níveis federal e estadual no estabelecimento de programas que visem otimizar a qualidade e produtividade do setor 2. Conhecer os requisitos dos sistemas de gestão de qualidade, sua aplicação na construção civil e os tipos de perdas geradas no setor 3. Conhecer os requisitos para o desenvolvimento de inovações tecnológicas na construção civil
	Importante saber e fazer	1. Listar os principais projetos do principal programa existente no âmbito federal – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H), nos âmbitos da certificação de empresas, de materiais e de sistemas inovadores 2. Compreender o processo de avaliação da qualidade de serviços e de materiais em obras 3. Compreensão sobre a gestão de perdas e desperdícios na construção civil de um modo mais sistêmico 4. Reconhecer e classificar as inovações tecnológicas existentes na construção civil
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer os fundamentos do PBQP-H 2. Conhecer os conceitos de qualidade e de perdas e desperdícios na construção civil 3. Conhecer os conceitos associados com a qualidade e inovação tecnológica
Objetivo da Competência 3	Analisar os impactos decorrentes da implantação da racionalização construtiva e utilização das soluções desenvolvidas	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer o procedimento de desenvolvimento de empreendimentos na construção civil 2. Visualizar o histórico da industrialização da construção civil, da racionalização construtiva e da construção enxuta 3. Compreender as necessidades dos usuários e a estratégia da customização de imóveis
	Importante saber e fazer	1. Representar o ciclo produtivo e saber identificar características e oportunidades das fases 2. Visualizar problemas decorrentes da falta da racionalização construtiva e propor opções e soluções de melhoria tecnológica e organizacional
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender a dinâmica da gestão da produção para poder propor opções de uso da racionalização
Bibliografia básica		

- FARAH, M. F. S. **Processo de trabalho na construção habitacional**: tradição e mudança. São Paulo: Annablume, 1996.
- KATO, R. B. Diagnosticando Sistemas Construtivos e Empresas de Construção quanto a presença de práticas enxutas. 2010. Editora Santarém.
- VILLELA, F. F. Indústria da Construção Civil e Reestruturação Produtiva. 2013. Editora Livrus. 448p.

Sistema de Esgotamento Sanitário		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	52	8	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Hidráulica dos Condutos Livres E Sistemas de Abastecimento de Água				
Competências Primárias	CE Produzir_2	CE Gerenciar_3	CE Comunicar_3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: De caráter teórico-prático, a disciplina Sistema de Esgotamento Sanitário prevê o estudo das partes constituintes do sistema de esgotamento sanitário, tais como, redes coletoras, interceptores, emissários e estações elevatórias de esgoto. Também aborda a compreensão do crescimento populacional, do coeficiente de retorno, das vazões de projeto e os coeficientes de variação, assim como, o horizonte de projeto e a vida útil. Prevê também a introdução ao tratamento de esgoto sanitário. Busca ainda o desenvolvimento de estratégias de comunicação gráfica aplicadas ao projeto de sistema de esgotamento sanitário.					
Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: planejar e conceber soluções adequadas para sistemas de esgotamento sanitário na forma de projetos; gerenciar intervenções com domínio em materiais, técnicas e processos utilizados na implantação destes sistemas; dominar métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Planejar e conceber soluções adequadas para sistemas de esgotamento sanitário na forma de projetos.				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer as partes constituintes do sistema de esgotamento sanitário 2. Entender os estudos de projeção populacional e geração de esgoto 3. Entender os conceitos de horizonte de projeto e vida útil 4. Adquirir noções sobre a estação de tratamento de esgoto (ETE)			
	Importante saber e fazer	1. Calcular vazões de projeto 2. Aplicar os conceitos fundamentais de hidráulica 3. Conceber e dimensionar as principais partes constituintes (rede coletora, interceptores, emissários e estações elevatórias) do sistema de esgotamento sanitário			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer as partes constituintes do sistema de esgotamento sanitário e as soluções possíveis de concepção de projeto (análise de alternativas)			
Objetivo da Competência 2	Gerenciar intervenções com domínio em materiais, técnicas e processos utilizados na implantação de sistemas de esgotamento sanitário				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender o panorama de atendimento dos sistemas de esgotamento sanitário no Brasil 2. Reconhecer um sistema de tratamento de esgoto e as etapas envolvidas			

	Importante saber e fazer	1. Planejar a implantação e operação de sistemas de esgotamento sanitário englobando todas as partes constituintes, desde a coleta até a estação de tratamento de esgoto (ETE)
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer as intervenções relacionadas à implantação e operação de sistemas de esgotamento sanitário
Objetivo da Competência 3	Dominar métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer as estratégias e ferramentas de comunicação gráfica e escrita associadas à Engenharia Civil
	Importante saber e fazer	1. Entender e aplicar as estratégias de comunicação gráfica e escrita, inferindo suas potencialidades de aplicação ao projeto, operação e gestão de sistema de esgotamento sanitário
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica das soluções projetadas para o sistema de esgotamento sanitário
Bibliografia básica		
- MARTINELLI, A.; TELLES, D. D.; RIBEIRO, J. T.; NUVOLARI, A. Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2011. 565p. - NUVOLARI, A. Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. 520 p. - TSUTIYA, M. T.; SOBRINHO, P. A. Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário. 1. Ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da EPUSP, 1999.		

Sistemas de Prevenção e Combate ao incêndio		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Sistemas Prediais de Eletricidade E Projeto de Edificações				
Competências Primárias	CE Aprender 1	CE Produzir 2	CE Colaborar 1		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Concepção sistêmica de projetos de prevenção e combate a incêndios. Compreensão das origens do fogo, da ignição e fogo dos materiais sólidos, líquidos e metálicos. Escolha de meios de extinção, medidas passivas e ativas de proteção, componentes de combate ao incêndio. Estudo da legislação, instruções técnicas de proteção e combate, representação gráfica, exigências e responsabilidades. Concepção de projeto de autorização e liberação ao uso de ambientes. Objetivos gerais: Interagir com fontes diretas normas, leis e regulamentos específicos para o projeto de sistemas prediais de prevenção e combate ao incêndio em edifícios habitacionais de múltiplos andares para ser avaliados nas instâncias de aprovação. Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhar a solução destes problemas para projetos de sistemas de combate ao incêndio, atendendo aos requisitos normativos, legais e de regulamentos específicos. Dominar técnicas e ferramentas, planilhas, softwares de desenho que facilitem o trabalho colaborativo em equipe no decorrer do desenvolvimento de um Projeto de Sistemas de Combate ao Incêndio de Edificações em conformidade às exigências do Corpo de Bombeiros.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Interagir com fontes diretas normas, leis e regulamentos específicos para o projeto de sistemas prediais de prevenção e combate ao incêndio em edifícios				

	habitacionais de múltiplos andares para serem avaliados nas instâncias de aprovação	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os conceitos básicos de eletricidade 2. Identificar as exigências e requisitos de projeto em textos técnicos/normativos 3. Conhecer sistemas construtivos e materiais utilizados na Construção Civil
	Importante saber e fazer	1. Identificar as origens do fogo 2. Aplicar os métodos de extinção do fogo 3. Determinar as medidas de proteção contra incêndio
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender os perigos do incêndio 2. Aplicar os requisitos de proteção contra incêndio 3. Classificar as edificações quanto à segurança contra incêndio
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhar a solução destes problemas para projetos de sistemas de combate ao incêndio, atendendo aos requisitos normativos, legais e de regulamentos específicos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer sistemas construtivos 2. Usar planilhas eletrônicas e de desenho por computador 3. Compreender a simbologia aplicada à proteção contra incêndio
	Importante saber e fazer	1. Compreender as partes que compõem o Sistema Predial de Combate ao Incêndio (SPCI) 2. Dimensionar as aberturas da rota de fuga, iluminação de emergência e alarme e detecção de incêndio 3. Compreender a simbologia utilizada em projeto de SPCI
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Categorizar adequadamente os ambientes 2. Classificar as edificações quanto à segurança contra incêndio 3. Identificar as exigências de proteção aplicáveis 4. Dimensionar o sistema de combate ao incêndio
Objetivo da Competência 3	Dominar técnicas e ferramentas, planilhas, softwares de desenho que facilitem o trabalho colaborativo em equipe no decorrer do desenvolvimento de um Projeto de Sistemas de Combate ao Incêndio de Edificações em conformidade às exigências do Corpo de Bombeiros	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Trabalhar em equipe 2. Desenvolver projetos 3. Colaborar para definição de soluções 4. Argumentar fundamentadamente
	Importante saber e fazer	1. Organizar as informações para confecção de um Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB) 2. Sintetizar os resultados na Ficha de Empreendimento para AVCB 3. Montar um projeto com partes de fundamentação e resultados
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Atender às exigências do Corpo de Bombeiros 2. Identificar as soluções para as exigências 3. Cooperar para a definição da solução de projeto
Bibliografia básica		
• CREDER, H. Instalações Hidráulicas e Sanitárias. Rio de Janeiro. LTC – Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A. 2006 (6ª edição).		

- MACINTYRE, A. J. **Instalações Hidráulicas - Prediais e Industriais**. Rio de Janeiro. LTC – Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A. 2010 (4ª edição).
- SEITO, A. I. et al. **Segurança contra Incêndio no Brasil**. Projeto Editora, 2008.

Projeto de Graduação Integrado 1		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Ter cumprido, no mínimo, 1.800 horas das disciplinas e ou atividades necessárias para a integralização curricular E Metodologia Científica e Produção de Textos Técnicos				
Competências Primárias	CE_Aprender_2 	CE_Produzir_1 	Variável de acordo com a modalidade e tema do TGI (ver item 13)		
Competências Secundárias	-				
Ementa: Definição de uma proposta de Projeto de Graduação Integrado (PGI), com uma abordagem integrada de pelo menos duas áreas de conhecimento da Engenharia Civil. Planejamento da proposta de PGI, contemplando revisão bibliográfica, método/metodologia e cronograma. Qualificação da proposta que será avaliado por uma banca/comissão examinadora.					
Objetivos gerais: Interagir com fontes indiretas (os diversos meios de comunicação, divulgação e difusão. relatórios técnico científicos, relatos de pesquisa, artigos de periódicos, livros, específicos da comunidade científica ou não) para desenvolver uma proposta de Projeto de Graduação Integrado. Identificar problemas relevantes a sociedade que possam ser tema para o Projeto de Graduação Integrado.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Interagir com fontes indiretas (os diversos meios de comunicação, divulgação e difusão. relatórios técnico científicos, relatos de pesquisa, artigos de periódicos, livros, específicos da comunidade científica ou não) para desenvolver uma proposta de Projeto de Graduação Integrado				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com ferramentas de busca e bases de dados na área de conhecimento 2. Estar familiarizado com metodologia para pesquisa bibliográfica reconhecendo as diferentes fontes disponíveis. 3. Estar familiarizado com o desenvolvimento de memórias de cálculo e desenhos de projeto			
	Importante saber e fazer	1. Consultar bases de dados de normas técnicas nacionais e estrangeira 2. Identificar e selecionar as fontes pertinentes a área do conhecimento 3. Avaliar criticamente os documentos técnicos e científicos da área 4. Desenvolver uma revisão bibliográfica sobre um tema de interesse			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender que a análise crítica de documentos técnicos e científicos permite a identificação de aspectos relevantes sobre o tema o que permite o correto planejamento de uma proposta de projeto de engenharia			
Objetivo da Competência 2	Identificar problemas relevantes a sociedade que possam ser tema para o Projeto de Graduação Integrado				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com problemas de engenharia em diferentes áreas			

	Importante saber e fazer	1. Identificar situações/problemas na área de engenharia que necessitam de solução na forma de uma intervenção ou pesquisa sobre o tema (construção de conhecimento). 2. Delimitar um problema na área de engenharia 3. Planejar uma metodologia para abordar o problema identificado
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender que a delimitação do problema a ser estudado é crucial para planejar uma solução adequada dentro do tempo disponível
Objetivo da Competência 3		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	
	Importante saber e fazer	
	Crucial para a compreensão conceitual	
Bibliografia básica		
• ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6023. Informação e documentação: referências - elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018. 24 p. • ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10520. Informação e documentação: citações em documentos - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2023. 7 p. • ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14724. Informação e documentação: trabalhos acadêmicos - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. 11p.		

11.1.9 Nono período

Gerência de Pavimentos		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	26	4	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Pavimentação				
Competências Primárias	CE Produzir 3	CE Gerenciar 3	CE Colaborar 1		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Conhecer os defeitos na infraestrutura e na superestrutura das vias e sua gênese. Estudar as estratégias de conservação preventiva e os equipamentos auxiliares para projeto de serviços de conservação. Estudar as técnicas de recuperação e reconstrução de rodovias. Programação e controle de serviços. Estudar a conservação e manutenção de vias e os equipamentos auxiliares nas vias. Desenvolvimento de habilidades para trabalhar em equipe.					
Objetivos gerais: Identificar as principais patologias encontradas nas rodovias, avaliar as causas dos defeitos na infraestrutura e superestrutura das rodovias e determinar os sistemas de intervenção para recuperação do pavimento. Gerenciar intervenções com domínio dos materiais, técnicas e processos utilizados na implantação de um Sistema de Gerência de Pavimentos. Desenvolver habilidades de trabalho em grupo com atitude ética, responsável, comprometida e respeitosa.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Identificar as principais patologias encontradas nas rodovias, avaliar as causas dos defeitos na infraestrutura e superestrutura das rodovias e determinar os sistemas de intervenção para recuperação do pavimento				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos sobre mecânica dos pavimentos e as principais patologias de uma estrutura de pavimento			
	Importante saber e fazer	1. Determinar os elementos básicos de projeto de gerência de pavimentos 2. Classificar, especificar e quantificar os principais defeitos encontrados em pavimentos 3. Calcular reforço de pavimentos danificados 4. Especificar os métodos de manutenção preventiva, corretiva e postergada 5. Verificar as condições de conforto e segurança da via 6. Julgar os critérios de intervenção 7. Avaliar os métodos de manutenção de pavimentos 8. Avaliar os métodos de reforço de pavimentos 9. Avaliar os métodos construtivos de reconstrução de pavimentos			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Determinar os serviços de conservação, manutenção, recuperação e reconstrução de rodovias 2. Montar um Sistema de controle de serviços			
Objetivo da Competência 2	Gerenciar intervenções com domínio dos materiais, técnicas e processos utilizados na implantação de um Sistema de Gerência de pavimentos				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos de gerência de pavimentos			
	Importante saber e fazer	1. Planejar os programas de manutenção, conservação e reparos necessários às rodovias			

		2. Gerenciar a programação e o controle de serviços de manutenção, conservação e reparos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Montar um sistema de critérios de priorização de gerência de pavimento
Objetivo da Competência 3	Desenvolver habilidades de trabalho em grupo com atitude ética, responsável, comprometida e respeitosa	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos de ética, respeito, responsabilidade e comprometimento
	Importante saber e fazer	1. Ser ético, ser respeitoso, ser responsável, e ser comprometido
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Agir de forma ética, responsável, comprometida e respeitosa com os integrantes da equipe e da turma
Bibliografia básica		
- BALBO, J. T. Pavimentação asfáltica: materiais, projeto e restauração. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 1997. - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Manual de gerência de pavimentos. Rio de Janeiro: 2011. - STRATEGIC HIGHWAY RESEARCH PROGRAM. Distress Identification Manual for the LongTerm Pavement Performance Program. 2014.		

Gerenciamento de Obras		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	45	15	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Administração na Construção Civil				
Competências Primárias	CE Gerenciar 2	CE Gerenciar 3	CE Colaborar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Estudo do gerenciamento de construções em canteiro de obras: implantação; gerenciamento dos recursos físicos, gerenciamento da produção; gerenciamento da saúde e segurança do trabalho; gerenciamento da sustentabilidade.					
Objetivos gerais: Compreender e articular os processos envolvidos no desenvolvimento das soluções com implicações multidisciplinares no gerenciamento estratégico dos diferentes recursos físicos e financeiros envolvidos na execução das etapas construtivas das edificações. Gerenciar intervenções com domínio de materiais, técnicas e processos utilizados na implantação das soluções de engenharia para melhoria contínua da qualidade, dos custos, dos prazos e da segurança das obras, garantindo com isso as diferentes dimensões de sustentabilidade das construções. Colaborar no desenvolvimento de visão sistêmica dos problemas e resoluções provenientes dos projetos de edificações para gerenciamento mais eficiente dos processos construtivos realizados nos canteiros de obras.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Compreender e articular os processos envolvidos no desenvolvimento das soluções com implicações multidisciplinares no gerenciamento estratégico dos diferentes recursos físicos e financeiros envolvidos na execução das etapas construtivas das edificações				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender a lógica dos processos construtivos a partir do entendimento dos projetos de arquitetura e engenharia			
	Importante saber e fazer	1. Conhecer os projetos de edificações com vista definir as estratégias de gerenciamento			

		2. Saber planejar as etapas construtivas a partir dos projetos de edificações 3. Definir os processos construtivos e seus recursos físicos e financeiros a serem utilizados pelas obras
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer os materiais e as tecnologias construtivas para o bom gerenciamento das obras
Objetivo da Competência 2	Gerenciar intervenções com domínio de materiais, técnicas e processos utilizados na implantação das soluções de engenharia para melhoria contínua da qualidade, dos custos, dos prazos e da segurança das obras, garantindo com isso as diferentes dimensões de sustentabilidade das construções	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender os conceitos de Gerenciamento Estratégico como forma de melhoria da eficiência e qualidade do uso dos recursos físicos e financeiros nas obras
	Importante saber e fazer	1. Saber os tipos de gerenciamento e suas interfaces 2. Aplicar conceitos de gestão do consumo de insumos diretos e indiretos das construções 3. Saber calcular as perdas e desperdícios de recursos em obras
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender as etapas do ciclo de vida dos empreendimentos e seu planejamento e controle
Objetivo da Competência 3	Colaborar no desenvolvimento de visão sistêmica dos problemas e resoluções provenientes dos projetos de edificações para gerenciamento mais eficiente dos processos construtivos realizados nos canteiros de obras	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Planejar e controlar os recursos e processos das obras
	Importante saber e fazer	1. Conhecer as principais ferramentas de apropriação e controle dos recursos físicos e financeiros das obras 2. Saber identificar os principais problemas relacionados aos projetos de arquitetura e engenharia e as possibilidades de soluções 3. Saber desenvolver cronogramas físico-financeiros e analisar seus resultados.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender noções de administração geral das construções
Bibliografia básica		
• POLITO, G. Gerenciamento de Obras: boas práticas para a melhoria da qualidade e da produtividade/Giulliano Polito. São Paulo: Pini, 2015. • SOUZA, U. E. L. Como Reduzir perdas nos canteiros: manual de gestão do consumo de materiais de construção. São Paulo: Editora Pini, 2005. • VIEIRA, H. F. Logística aplicada à construção civil: como melhorar o fluxo de produção nas obras/Helio Flavio Vieira. São Paulo: Pini, 2006		

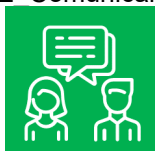
Infraestrutura Ferroviária		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Pavimentação				
Competências Primárias	CE_Modelar_4	CE_Produzir_2	CE_Colaborar_3		

			
Competências Secundárias	-		
Ementa: Apresentação da situação da infraestrutura ferroviária nacional. Estudo da geometria da via: curvas, superelevação e superlargura. Caracterizar a via permanente em seus componentes, materiais e especificações. Estudar a mecânica de locomoção dos veículos ferroviários. Dimensionamento estrutural de ferrovias. Conceituação dos sistemas de drenagem de ferrovias dos procedimentos construtivos, dos defeitos e da manutenção. Desenvolvimento de habilidades para o trabalho em equipe.			
Objetivos gerais: Modelar o sistema ferroviários visando o desenvolvimento projeto geométrico e dimensionamento da via permanente. Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhar a solução por meio de projetos de construção e manutenção de vias permanentes. Realizar e delegar atividades dentro da equipe por meio do compartilhamento respeitoso de ideias na busca de consenso.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Modelar o sistema ferroviários visando o desenvolvimento projeto geométrico e dimensionamento da via permanente		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos sobre o sistema de infraestrutura ferroviária 2. Relembrar conceitos sobre o desenvolvimento do setor ferroviário no Brasil	
	Importante saber e fazer	1. Avaliar os principais componentes, materiais e especificações de ferrovias 2. Calcular e analisar uma geometria de via 3. Calcular a superelevação e a superlargura de vias permanentes 4. Definir e especificar materiais constituintes de uma estrutura ferroviária 5. Distinguir os tipos de veículos ferroviários	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Avaliar a implementação de uma via permanente e julgar seus principais fatores condicionantes	
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhar a solução por meio de projetos de construção e manutenção de vias permanentes		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos dos componentes, materiais, especificações e os procedimentos construtivos do modal ferroviário	
	Importante saber e fazer	1. Produzir um projeto de infraestrutura ferroviária 2. Verificar os materiais mais adequados para a situação analisada 3. Definir critérios de manutenção das vias	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Determinar os procedimentos, as especificações, os processos construtivos e as patologias para uma solução de construção e manutenção de uma via ferroviária	
Objetivo da Competência 3	Realizar e delegar atividades dentro da equipe por meio do compartilhamento respeitoso de ideias na busca de consenso		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Interagir com ética, respeito, responsabilidade e comprometimento com membros de uma equipe	
	Importante saber e fazer	1. Planejar e executar trabalhos em equipe 2. Gerenciar e coordenar atividades em equipe	

		3. Buscar o consenso nas atividades em equipe de forma respeitosa
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Agir de forma ética, responsável, comprometida e respeitosa e colaborativa com os integrantes da equipe de trabalho buscando o consenso.
Bibliografia básica		
- NABAIS, R. J. da S. Manual Básico de Engenharia Ferroviária. 1ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. - PAIVA, C. E. L. Super e Infraestruturas de Ferrovias. 1ª ed. São Paulo: Campus, 2014. - STEFFLER, F. Via Permanente Aplicada: Guia Teórico e Prático. 1ª ed. São Paulo: LTC Editora, 2013.		

Manejo de Águas Pluviais		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	26	4	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Hidrologia e Hidráulica dos Condutos Livres				
Competências Primárias	CE Produzir 2	CE Produzir 4	CE Comunicar 3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: De caráter teórico-prático, a disciplina Manejo de Águas Pluviais prevê o estudo do manejo de água pluvial, tais como, técnicas compensatórias (bacias de retenção, retenção e poços de infiltração), sistemas de microdrenagem e de macrodrenagem. Também aborda a compreensão das vazões de projeto e sua correlação com os aspectos urbanísticos, legais e hidrológicos. Busca ainda o desenvolvimento de estratégias de comunicação gráfica aplicadas ao projeto de manejo de águas pluviais.					
Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: planejar e conceber soluções adequadas para o manejo de águas pluviais na forma de projetos; relatar, justificar e representar tecnicamente as soluções/projetos produzidos para o manejo destas águas; dominar métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Planejar e conceber soluções adequadas para o manejo de águas pluviais na forma de projetos				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer os conceitos históricos relacionados às águas pluviais e drenagem urbana 2. Entender os conceitos gerais de manejo de águas pluviais e a inter-relação com os projetos urbanísticos			
	Importante saber e fazer	1. Calcular vazões de projeto 2. Aplicar os conceitos fundamentais de hidrologia e hidráulica 3. Conceber e dimensionar sistemas de drenagem de águas pluviais (microdrenagem e macrodrenagem) e técnicas compensatórias (bacias de retenção, poços de infiltração, entre outras) considerando os aspectos legais e normativos vigentes			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer as partes constituintes do manejo de águas pluviais e as soluções possíveis de concepção de projeto (análise de alternativas), focando em aspectos preventivos e corretivos			

Objetivo da Competência 2	Relatar, justificar e representar tecnicamente as soluções/projetos produzidos para o manejo de águas pluviais	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender as inter-relações entre saneamento e saúde, particularmente associadas ao manejo de águas pluviais 2. Reconhecer um sistema de drenagem urbana e as técnicas compensatórias de manejo de águas pluviais
	Importante saber e fazer	1. Analisar as partes constituintes do sistema de micro e macrodrenagem urbana, considerando suas características e dispositivos 2. Diferenciar, relatar, justificar e representar tecnicamente as medidas estruturais e não estruturais de manejo de águas pluviais
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender e apresentar de forma adequada, considerando a linguagem técnica, as soluções e projeto do manejo de águas pluviais, focando nas medidas estruturais e não estruturais
Objetivo da Competência 3	Dominar métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica relacionadas ao manejo de águas pluviais	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer as estratégias e ferramentas de comunicação gráfica e escrita associadas à Engenharia Civil e, particularmente, ao manejo de águas pluviais
	Importante saber e fazer	1. Entender e aplicar as estratégias de comunicação gráfica e escrita, inferindo suas potencialidades de aplicação ao projeto do manejo de águas pluviais
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica das soluções projetadas para o manejo de águas pluviais
Bibliografia básica		
• CANHOLI, A. Drenagem urbana e controle de enchentes. Companhia da Terra. São Paulo, 2005. • CETESB. Drenagem urbana. Manual de projeto. 3ª Edição. São Paulo: CETESB. 1986. • WILKEN. P. S. Engenharia de drenagem superficial. CETESB. 1975.		

Manejo de Resíduos Sólidos		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	26	4	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Urbanismo e Infraestrutura Urbana				
Competências Primárias	CE Gerenciar 2	CE Comunicar 4	CE Aprender 3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: De caráter teórico-prático, a disciplina Manejo de Resíduos Sólidos prevê o estudo do manejo de resíduos sólidos, tais como, coleta, transporte, acondicionamento, armazenamento, destinação e disposição final destes resíduos. Também aborda a caracterização dos tipos dos tipos de resíduos sólidos e a compreensão dos aspectos qualiquantitativos, legais, normativos e de gestão integrada. Prevê também a introdução ao tratamento de resíduos sólidos, aterro sanitário e logística reversa. Busca ainda o desenvolvimento de soluções além da compreensão do contexto do manejo de resíduos sólidos frente às novas tecnologias.					

Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: compreender e articular os processos envolvidos no manejo de resíduos sólidos com implicações multidisciplinares; apresentar as soluções relacionadas às potencialidades e limitações do manejo adequado destes resíduos em linguagem adequada ao público alvo, transformando as soluções em produtos; compreenderem causa/efeito dos fenômenos físicos e sociais do manejo dos resíduos sólidos, a partir das fontes diretas e indiretas gerando novos conhecimentos e ações.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Compreender e articular os processos envolvidos no manejo de resíduos sólidos com implicações multidisciplinares	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer os tipos de resíduos sólidos gerados pelas atividades humanas e os aspectos qualitativos 2. Observar os aspectos legais e normativos do manejo de resíduos sólidos 3. Adquirir noções sobre logística reversa, tratamento de resíduos sólidos e aterro sanitário
	Importante saber e fazer	1. Reconhecer as etapas do manejo, que inclui coleta, transporte, acondicionamento, armazenamento e destinação final de resíduos sólidos 2. Elaborar e propor soluções articulando os processos envolvidos, com visão sistêmica, para o adequado manejo dos resíduos sólidos, considerando as particularidades locais (município) e regionais (consórcio) e as implicações multidisciplinares
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender o sistema de resíduos sólidos pelas iniciativas/instrumentos existentes, considerando as etapas do gerenciamento de resíduos sólidos (da segregação e geração ao destino final)
Objetivo da Competência 2	Apresentar as soluções relacionadas às potencialidades e limitações do manejo adequado de resíduos sólidos em linguagem adequada ao público-alvo, transformando as soluções em produtos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os meios de comunicação e divulgação das informações sobre o manejo de resíduos sólidos
	Importante saber e fazer	1. Apresentar de forma clara as alternativas, desafios e oportunidades do manejo de resíduos sólidos, utilizando os recursos digitais e tecnológicos disponíveis
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer as soluções relacionadas às potencialidades e limitações do manejo adequado de resíduos sólidos em linguagem adequada ao público-alvo
Objetivo da Competência 3	Ser capaz de compreender causa/efeito dos fenômenos físicos e sociais do manejo de resíduos sólidos, a partir das fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Lembrar os aspectos inerentes ao manejo de resíduos sólidos os principais parâmetros e índices de avaliação do sistema de resíduos sólidos, considerando as alternativas existentes no local e na região
	Importante saber e fazer	1. Compreender as etapas de gerenciamento de resíduos sólidos, considerando os aspectos legais e normativos vigentes
	Crucial para a compreensão conceitual	2. Discernir sobre a causa/efeito das possíveis soluções para o manejo adequado de resíduos sólidos, considerando técnicas e tecnologias existentes no local e região

Bibliografia básica	
•	BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos . São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP), 1999, 109 p.
•	BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos . Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Presidência da República, Departamento da Casa Civil. Brasília, 2010.
•	MONTEIRO, J. H. P. et al. Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos . Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

Projeto de Graduação Integrado 2		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Projeto de Graduação Integrado 1				
Competências Primárias	CE Produzir 2 	CE Comunicar 4 	Variável de acordo com a modalidade e tema do TGI (ver item 13)		
Competências Secundárias	-				
Ementa: Acompanhamento do desenvolvimento do PGI por meio de entregas parciais.					
Objetivos gerais: Planejar e conceber soluções adequados para encaminhar a solução do problema proposto em PGI 1, na forma de projetos ou pesquisas científica e tecnológica. Apresentar as soluções em linguagem adequada ao público-alvo transformando as soluções no produto final do PGI.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Planejar e conceber soluções adequados para encaminhar a solução do problema proposto em PGI 1, na forma de projetos ou pesquisas científica e tecnológica				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com as diferentes formas de solução de problemas de engenharia 2. Estar familiarizado com os fundamentos e normas pertinentes 3. Estar familiarizado com ferramentas e softwares pertinentes			
	Importante saber e fazer	1. Aprimorar a metodologia proposta em PGI1 2. Planejar e criar cronograma de trabalho para o PGI 3. Desenvolver experimentação laboratorial e/ou desenvolver concepção e rotinas de cálculo para projetos de engenharia e/ou desenvolver escrita técnico/científica em função da modalidade de PGI escolhido			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender que a concepção de uma solução de engenharia deve ser multidisciplinar e utiliza diversos softwares computacionais e/ou práticas laboratoriais 2. Compreender que existem diversas soluções possíveis para o mesmo problema.			
Objetivo da Competência 2	Apresentar as soluções em linguagem adequada ao público-alvo transformando as soluções no produto final do PGI				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com termos técnicos empregados nas áreas pertinentes a proposta de PGI			
	Importante saber e fazer	1. Apresentar o produto final do PGI por meio de desenhos, especificações e explicações pertinentes			

	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a necessidade de adequar a linguagem em função do público-alvo 2. Compreender a importância de se comunicar eficazmente a fim de difundir as soluções relacionados à engenharia civil
Objetivo da Competência 3		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	
	Importante saber e fazer	
	Crucial para a compreensão conceitual	
Bibliografia básica		
• ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6023. Informação e documentação: referências - elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018. 24 p. • ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10520. Informação e documentação: citações em documentos - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2023. 7 p. • ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14724. Informação e documentação: trabalhos acadêmicos - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. 11p.		

11.1.10 Décimo período

Estágio Supervisionado		Carga horária			
		Total	Teórico	Estágio	Ext.
		160	0	160	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Ter cumprido, no mínimo, 2.850 horas das disciplinas e ou atividades necessárias para a integralização curricular				
Competências Primárias	CE Adaptar-se_2	CE Aprender_3	CE Colaborar_3		
					
Competências Secundárias	CE_Pautar_1, CE_Pautar_2, CE_Pautar_3				
Ementa: Realização de estágio supervisionado em atividade correlata a sua formação profissional. Elaboração de relatório referente ao estágio. Desenvolvimento de conhecimentos técnicos, pessoais e interpessoais aos discentes para que possam realizar o aprendizado de forma autônoma, atuar de forma colaborativa em equipes multidisciplinares e obter experiências para lidar com situações e ambientes complexos. Estímulo ao desenvolvimento de habilidades de comunicação e trabalho em equipe. Desenvolvimento de habilidades para aprender de forma autônoma e contínua.					
Objetivos gerais: Saber agir em situações estressantes com inteligência emocional e adaptabilidade, reconhecendo as potencialidades e os limites envolvidos em cada contexto. Ser capaz de compreender causa/efeito dos fenômenos físicos e sociais a partir das fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações. Realizar e delegar atividades dentro da equipe por meio do compartilhamento respeitoso de ideias na busca de consenso.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Saber agir em situações estressantes com inteligência emocional e adaptabilidade, reconhecendo as potencialidades e os limites envolvidos em cada contexto				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer o conceito de competências socioemocionais (soft skills)			
	Importante saber e fazer	1. Administrar e desenvolver estratégia para lidar com o estresse por meio do autoconhecimento 2. Desenvolver estratégias eficazes para regular emoções desagradáveis, como os sentimentos de raiva e irritação 3. Acreditar no próprio potencial, mantendo uma perspectiva otimista para o futuro			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Aprender a lidar com as próprias emoções, agindo com inteligência emocional e adaptabilidade			
Objetivo da Competência 2	Ser capaz de compreender causa/efeito dos fenômenos físicos e sociais a partir das fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Interagir com fontes diretas por meio de observações e coletas de dados em campo 2. Interagir com fontes indiretas por meio de manuais, livros e normas			
	Importante saber e fazer	1. Caracterizar problemas de engenharia e propor soluções inteligentes em ambientes complexos 2. Analisar criticamente as fontes de informações disponíveis e como elas auxiliam ou limitam a tomada de decisões 3. Interagir com as principais fontes, tabelas e manuais que orientam a estimativa de custos de projetos em geral			

		4. Analisar de maneira crítica as informações coletadas em campo 5. Buscar soluções para o problema apresentado a partir dos resultados obtidos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a viabilidade de cada proposta formulada para um problema 2. Avaliar os impactos decorrentes da implantação e utilização das soluções desenvolvidas para um problema 3. Relacionar a teoria e a prática para avaliar como uma situação pode apresentar determinada solução de acordo com casos similares apresentados na literatura, no cenário atual e em projeções futuras
Objetivo da Competência 3	Realizar e delegar atividades dentro da equipe por meio do compartilhamento respeitoso de ideias na busca de consenso	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Desenvolver habilidades para planejar e executar as tarefas com autonomia e proatividade 2. Comunicar-se de forma objetiva e clara, adequando a linguagem de acordo com o interlocutor e o contexto 3. Gerenciar o tempo
	Importante saber e fazer	1. Desenvolver habilidades para trabalho em equipe 2. Trabalhar de forma colaborativa independentemente da posição ocupada no time 3. Perceber as necessidades do grupo (individuais e coletivas) oferecendo ajuda quando necessário 4. Oferecer ajuda quando perceber necessidade dentro ou fora de sua equipe de trabalho 5. Interagir com os membros da sua equipe e das demais existentes 6. Praticar a ética, o respeito e a responsabilidade
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer a necessidade de trabalhar em equipes multidisciplinares 2. Expressar opiniões e posicionamentos de forma embasada, construtiva e respeitosa, sem intimidações e constrangimentos 3. Ser um bom ouvinte e analisar de forma cuidadosa e respeitosa as opiniões dos pares mantendo boas relações e comunicação na equipe
Bibliografia básica		
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6023. Informação e documentação: referências - elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018. 24 p. - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10520. Informação e documentação: citações em documentos - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2023. 7 p. - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14724. Informação e documentação: trabalhos acadêmicos - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. 11p.		

Projeto de Graduação Integrado 3		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Obrigatória				
Requisitos	Projeto de Graduação Integrado 2				
Competências Primárias	CE_Produzir_2	CE_Comunicar_4	Variável de acordo com a modalidade e tema do TGI (ver item 13)		

			
Competências Secundárias	-		
Ementa: Acompanhamento do desenvolvimento do PGI por meio de entregas parciais. Avaliação do Produto final do PGI por meio de banca/comissão examinadora			
Objetivos gerais: Planejar e conceber soluções adequados para encaminhar a solução do problema proposto em PGI 1, na forma de projetos ou pesquisas científica e tecnológica. Apresentar as soluções em linguagem adequada ao público-alvo transformando as soluções no produto final do PGI.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Planejar e conceber soluções adequados para encaminhar a solução do problema proposto em PGI 1, na forma de projetos ou pesquisas científica e tecnológica		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com as diferentes formas de solução de problemas de engenharia 2. Estar familiarizado com os fundamentos e normas pertinentes 3. Estar familiarizado com ferramentas e softwares pertinentes	
	Importante saber e fazer	1. Adequar o cronograma de trabalho para o PGI em função do desenvolvimento da disciplina PGI 2 2. Desenvolver experimentação laboratorial e/ou desenvolver concepção e rotinas de cálculo para projetos de engenharia e/ou desenvolver escrita técnico/científica em função da modalidade de PGI escolhido	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender que a concepção de uma solução de engenharia deve ser multidisciplinar e utiliza diversos softwares computacionais e/ou práticas laboratoriais 2. Compreender que existem diversas soluções possíveis para o mesmo problema.	
Objetivo da Competência 2	Apresentar as soluções em linguagem adequada ao público-alvo transformando as soluções no produto final do PGI		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com termos técnicos empregados nas áreas pertinentes a proposta de PGI	
	Importante saber e fazer	1. Apresentar o produto final do PGI por meio de desenhos, especificações e explicações pertinentes	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a necessidade de adequar a linguagem em função do público-alvo 2. Compreender a importância de se comunicar eficazmente a fim de difundir as soluções relacionados à engenharia civil	
Objetivo da Competência 3			
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado		
	Importante saber e fazer		

	Crucial para a compreensão conceitual	
Bibliografia básica		
• ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6023. Informação e documentação: referências - elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018. 24 p. • ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10520. Informação e documentação: citações em documentos - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2023. 7 p. • ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14724. Informação e documentação: trabalhos acadêmicos - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. 11p.		

11.2 Disciplinas optativas

11.2.1 Área de Arquitetura e Urbanismo

Gestão e Engenharia do Ciclo de Vida do Ambiente Construído		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	20	20	20
Caráter	Optativa (5º período)				
Requisitos	Engenharia Civil e Meio Ambiente				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 1	CE Aprender 4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Modelagem de fenômenos ambientais e seus sistemas físicos e químicos e com isso, prever resultados de potencial de impacto ambiental destes sistemas aplicando a metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida. Identificação de potenciais de impacto ambiental relevantes para diferentes sistemas e contextos geográficos, temporais e tecnológicos, e pontos de intervenção para sua mitigação. Capacidade de compreender relações de causa/efeito dos fenômenos físicos, químicos e ambientais a partir das fontes diretas e indiretas, e interpretar resultados de indicadores de avaliação de impacto de ciclo de vida, a fim de gerar novos conhecimentos e propor ações mitigadoras.					
Objetivos Gerais: Modelar os fenômenos ambientais e seus sistemas físicos e químicos e com isso, prever resultados de potencial de impacto ambiental destes sistemas aplicando a metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida. Identificar potenciais de impacto ambiental relevantes para diferentes sistemas e contextos geográficos, temporais e tecnológicos, e pontos de intervenção para sua mitigação. Ser capaz de compreender causa/efeito dos fenômenos físicos, químicos e ambientais a partir das fontes diretas e indiretas, e interpretar resultados de indicadores de avaliação de impacto de ciclo de vida, a fim de gerar novos conhecimentos e propor ações mitigadoras.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos ambientais e seus sistemas físicos e químicos e com isso, prever resultados de potencial de impacto ambiental destes sistemas aplicando a metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os fundamentos da sustentabilidade aplicada à Engenharia Civil 2. Conhecer os fundamentos e normas que regem o conceito de Economia Circular 3. Conhecer o conceito de ciclo de vida do ambiente construído			
	Importante saber e fazer	1. Dominar ferramentas de modelagem de sistemas do produto e Avaliação de Impacto de Ciclo de Vida 2. Dominar os requisitos de modelagem necessários às especificidades dos produtos da Engenharia Civil 3. Trabalhar com bases de dados de inventário de ciclo de vida			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender os processos e fluxos envolvidos na caracterização de potencial de Impacto Ambiental 2. Conhecer os conceitos fundamentais Impacto Ambiental e Circularidade 3. Conhecer os fundamentos e normas que regem a metodologia de Avaliação de Ciclo de Vida			

Objetivo da Competência 2	Identificar potenciais de impacto ambiental relevantes para diferentes sistemas e contextos geográficos, temporais e tecnológicos, e pontos de intervenção para sua mitigação	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os fundamentos e normativas envolvidos no estabelecimento de exigências ambientais para a construção civil 2. Conhecer os conceitos de edifícios “net zero”
	Importante saber e fazer	1. Construir sistemas do produto a partir do estabelecimento de unidades funcionais prioritárias para o ambiente construído 2. Identificar informações necessárias ao desenvolvimento de inventários de ciclo de vida 3. Identificar pontos críticos (hotspots) para mitigação de impacto, a partir de resultados preliminares de Avaliação de Ciclo de Vida
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer os conceitos de tecnosfera, ecosfera e fluxos elementares 2. Compreender o processo de desenvolvimento de um sistema de produto, assim como a identificação de processos elementares e marginais 3. Dominar processos e metodologias de caracterização de impactos ambientais, de forma a identificar os fatores de sensibilidade do meio estudado a diferentes potenciais de impacto representados pelos indicadores disponíveis
Objetivo da Competência 3	Ser capaz de compreender causa/efeito dos fenômenos físicos, químicos e ambientais a partir das fontes diretas e indiretas, e interpretar resultados de indicadores de avaliação de impacto de ciclo de vida, a fim de gerar novos conhecimentos e propor ações mitigadoras	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com processos e metodologias de avaliação de impacto ambiental 2. Estar familiarizado com as diferentes especialidades profissionais envolvidas nas diferentes etapas do ciclo de vida do ambiente construído
	Importante saber e fazer	1. Dominar o uso de ferramentas de modelagem de ciclo de vida 2. Dominar o uso de plataformas digitais de armazenamento de bases de dados de inventário de ciclo de vida 3. Dominar o processo de caracterização e normalização de indicadores
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Identificar as possibilidades de intervenções para mitigação de impacto em sistemas do produto 2. Identificar alternativas de melhor e pior desempenho ambiental, a partir de análise comparativa multicritério, e da avaliação da sensibilidade do meio a diferentes potenciais de impacto
Bibliografia básica		
• EUROPEAN COMMISSION - JOINT RESEARCH CENTRE - INSTITUTE FOR ENVIRONMENT AND SUSTAINABILITY: International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook (2010) - Framework and Requirements for Life Cycle Impact Assessment Models and Indicators. First edition March 2010. EUR 24586 EN. Luxembourg • EUROPEAN COMMISSION - JOINT RESEARCH CENTRE - INSTITUTE FOR ENVIRONMENT AND SUSTAINABILITY: International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook (2010) General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance. First edition March 2010. EUR 24708 EN. Luxembourg. • UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME - UNEP. Global Guidance for Life Cycle Impact Assessment Indicators – Volume 1. Paris: UNEP/SETAC Life Cycle Initiative. 2016.		

- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. Life Cycle Management - a business guide to sustainability. Paris: UNEP/SETAC Life Cycle Initiative. 2007.

Sistemas Urbanos Sustentáveis		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	20	20	20
Caráter	Optativa (6º período)				
Requisitos	Engenharia Civil e Meio Ambiente E Urbanismo e Infraestrutura Urbana				
Competências Primárias	CE Produzir 1	CE Colaborar 2	CE Aprender 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Identificação de problemas relevantes para o desenvolvimento de uma visão sustentável do processo de produção, apropriação e expansão do meio urbano e seus impactos nas condições urbanas e ambientais associadas à Engenharia Civil. Desenvolvimento de visão sistêmica dos problemas e resoluções, utilizando conhecimentos de uma área específica para articular e extrapolar propostas em diferentes contextos que facilitem interações entre equipes multidisciplinares. Interação com fontes indiretas, desenvolvendo autonomia na busca de fontes de consultas baseadas em critérios e filtros de relevância e consistência, necessárias às atividades de sistematização, análise e produção de diagnósticos de áreas urbanas, na perspectiva de maior sustentabilidade.					
Objetivos Gerais: Identificar problemas relevantes para o desenvolvimento de uma visão sustentável do processo de produção, apropriação e expansão do meio urbano e seus impactos nas condições urbanas e ambientais associadas à Engenharia Civil, discutindo a perspectiva da sustentabilidade ampliada segundo fatores socioambientais. Desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções, utilizando conhecimentos de uma área específica para articular e extrapolar propostas em diferentes contextos que facilitem interações entre equipes multidisciplinares. Interagir com fontes indiretas, desenvolvendo autonomia na busca de fontes de consultas baseadas em critérios e filtros de relevância e consistência, necessárias às atividades de sistematização, análise e produção de diagnósticos de áreas urbanas, na perspectiva de maior sustentabilidade.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Identificar problemas relevantes para o desenvolvimento de uma visão sustentável do processo de produção, apropriação e expansão do meio urbano e seus impactos nas condições urbanas e ambientais associadas à Engenharia Civil, discutindo a perspectiva da sustentabilidade ampliada segundo fatores socioambientais				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer aspectos básicos de política urbana e ambiental, no que concerne à morfologia, à mobilidade, ao uso do solo, à infraestrutura e as áreas ambientalmente protegidas 2. Conhecer princípios básicos da sustentabilidade aplicada ao meio urbano nas dimensões que afetam as condições socioambientais de um determinado contexto			
	Importante saber e fazer	1. Analisar uma área urbana de forma crítica e integrada, identificando interfaces e conflitos entre as condições urbanísticas, ambientais e os diferentes sistemas de infraestrutura 2. Identificar e utilizar parâmetros de indicadores e certificações de sustentabilidade aplicáveis às áreas urbanas ou urbanizáveis 3. Analisar uma situação e produzir um diagnóstico básico necessário ao equacionamento de prevenções, mitigações, compensações e superações de problemas urbanos e ambientais			

	Crucial para a compreensão conceitual	1. Articular, de forma crítica e sistêmica, diferentes camadas de fatores urbanos interagentes, com decorrências nas condições de sustentabilidade de uma determinada área urbana ou a ser urbanizada
Objetivo da Competência 2	Desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções, utilizando conhecimentos de uma área específica para articular e extrapolar propostas em diferentes contextos que facilitem interações entre equipes multidisciplinares	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer recursos e ferramentas que facilitem o trabalho colaborativo em equipe
	Importante saber e fazer	1. Desenvolver autonomia, comprometimento e proatividade para realizar e/ou delegar tarefas e atividades dentro de equipes
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer a relevância das abordagens multidisciplinares no tratamento das questões que envolvem o meio urbano e ambiental, na perspectiva da sustentabilidade ampliada decorrente da dimensão socioambiental
Objetivo da Competência 3	Interagir com fontes indiretas, desenvolvendo autonomia na busca de fontes de consultas baseadas em critérios e filtros de relevância e consistência, necessárias às atividades de sistematização, análise e produção de diagnósticos de áreas urbanas, na perspectiva de maior sustentabilidade	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Buscar conhecimentos necessários ao desenvolvimento de análises e classificações (quantitativas e qualitativas) relativas aos diferentes aspectos dos impactos urbanos e ambientais
	Importante saber e fazer	1. Buscar, sistematizar e aplicar conhecimentos a partir de levantamentos e consultas a fontes indiretas, e diretas, que embasem o equacionamento de problemas urbanos e ambientais
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Saber aplicar os conhecimentos obtidos para uma atuação ativa e autônoma que amplie e atualize, de forma contínua, sua capacidade de aprendizagem e compreensão crítica, articulada e integrada do meio urbano e ambiental
Bibliografia básica		
• AGOPYAN, V.; JOHN, V. M. O Desafio da sustentabilidade na construção civil. São Paulo: Editora Blucher, 2011. • KEELER, M.; BURKE, B. Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis. Editora Bookman, 2010. • SANTOS, R. F. Planejamento ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.		

Desempenho Térmico, Acústico e Lumínico das Edificações		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	20	20	20
Caráter	Optativa (5º período)				
Requisitos					
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 2	CE Adaptar-se 1		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Planejamento e concepção de soluções adequadas para encaminhamento de problemas.					

por meio de análises do ambiente construído com base nos fenômenos físicos associados ao clima, aos materiais construtivos, à forma do edifício e às técnicas de obtenção de conforto ambiental. Apresentação de soluções em linguagem adequada ao público-alvo transformando as soluções em produtos, por meio da aplicação de técnicas, métodos e ferramentas de concepção de projetos de edificações a partir de princípios físicos associados ao conforto ambiental e da interpretação de resultados referentes ao consumo energético e a qualidade ambiental. Interação com fontes indiretas (os diversos meios de comunicação, divulgação e difusão de materiais de pesquisa e apoio, específicos da comunidade científica ou não), desenvolvendo autonomia e o interesse em consultar fontes baseadas em critérios e filtros de relevância e consistência, necessárias para o desenvolvimento de propostas de intervenções em edifícios que objetivem melhorar as condições de conforto ambiental e desempenho termo energético.

Objetivos Gerais: Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhamento de problemas, por meio de análises do ambiente construído com base nos fenômenos físicos associados ao clima, aos materiais construtivos, à forma do edifício e às técnicas de obtenção de conforto ambiental. Apresentar as soluções em linguagem adequada ao público-alvo transformando as soluções em produtos, por meio da aplicação de técnicas, métodos e ferramentas de concepção de projetos de edificações a partir de princípios físicos associados ao conforto ambiental e da interpretação de resultados referentes ao consumo energético e a qualidade ambiental. Interagir com fontes indiretas (os diversos meios de comunicação, divulgação e difusão de materiais de pesquisa e apoio, específicos da comunidade científica ou não), desenvolvendo autonomia e o interesse em consultar fontes baseadas em critérios e filtros de relevância e consistência, necessárias para o desenvolvimento de propostas de intervenções em edifícios que objetivem melhorar as condições de conforto ambiental e desempenho termo energético.

Detalhamento:

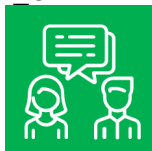
Objetivo da Competência 1	Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhamento de problemas, por meio de análises do ambiente construído com base nos fenômenos físicos associados ao clima, aos materiais construtivos, à forma do edifício e às técnicas de obtenção de conforto ambiental	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer normas vigentes (NBRs), bem como princípios físicos genéricos de ganho e perda de calor, de propagação sonora e de espectro luminoso visível 2. Conhecer um repertório básico de arquitetura de edifícios referenciais e históricos 3. Conhecer materiais construtivos e contextos climáticos diversos
	Importante saber e fazer	1. Desenvolver peças gráficas de projetos de edificações 2. Conhecer peças gráficas de projetos urbanos e de edificações, bem como de componentes construtivos 3. Interpretar legislação aplicável à formulação de diretrizes para o desenvolvimento de projetos de edificações, como códigos sanitários, códigos de obras, planos diretores, zoneamento e normas técnicas de desempenho e segurança 4. Levantar, compilar e sistematizar informações sobre condicionantes específicas de cada contexto para embasar proposições de técnicas de condicionamento ambiental em uma edificação
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Adquirir capacidade de articular e integrar os conhecimentos relativos às características regionais, segundo princípios aplicáveis no desenvolvimento de projeto de edificações 2. Interpretar informações numéricas referentes ao desempenho térmico, acústico e lumínico e avaliar as incertezas referentes à subjetividade humana na avaliação de qualidade de ambientes

Objetivo da Competência 2	Apresentar as soluções em linguagem adequada ao público-alvo transformando as soluções em produtos, por meio da aplicação de técnicas, métodos e ferramentas de concepção de projetos de edificações a partir de princípios físicos associados ao conforto ambiental e da interpretação de resultados referentes ao consumo energético e a qualidade ambiental	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer normas técnicas aplicáveis na elaboração de projetos de arquitetura 2. Conhecer exemplos de soluções técnicas em edifícios construídos em diferentes contextos 3. Com as formas de comunicação oral, gráfica e escrita nas atividades de seminários e apresentações de trabalhos
	Importante saber e fazer	1. Desenvolver propostas de intervenções em edifícios existente a partir de experiências práticas e vivências em ambientes reais 2. Localizar, consultar e aplicar o repertório de informações disponíveis nas normas e na literatura de apoio para elaboração de propostas 3. Identificar e analisar, de forma crítica e articulada os contextos locais que sirvam de referências para seus próprios contextos projetuais
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Adquirir a capacidade de usar linguagens adequadas para comunicar suas propostas e interagir com outras, de forma a ampliar seu repertório de interação e colaboração, desenvolvendo soluções em produtos direcionados ao seu objeto de projeto
Objetivo da Competência 3	Interagir com fontes indiretas (os diversos meios de comunicação, divulgação e difusão de materiais de pesquisa e apoio, específicos da comunidade científica ou não), desenvolvendo autonomia e o interesse em consultar fontes baseadas em critérios e filtros de relevância e consistência, necessárias para o desenvolvimento de propostas de intervenções em edifícios que objetivem melhorar as condições de conforto ambiental e desempenho termo energético	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as normas técnicas aplicáveis ao desempenho térmico, acústico e lumínico de edificações, à consulta em bases de dados sobre clima e à elaboração de relatórios técnicos 2. Conhecer recursos e equipamentos de medição e avaliação de temperatura do ar, umidade do ar, vento, radiação solar, fenômenos acústicos e iluminação natural e artificial 3. Conhecer ferramentas de análise e procedimentos de avaliação da salubridade e consumo energético de edificações
	Importante saber e fazer	1. Entender as ementas dos exercícios destinados às diferentes formas de avaliação, de forma a articular dúvidas e encaminhar soluções, expandindo o repertório de fontes e dados, previamente fornecido 2. Desenvolver a avaliação crítica de documentos técnicos e científicos da área, aplicáveis na produção de projetos de edificações 3. Propor soluções técnicas que se baseiam em princípios de economia de energia e redução de emissões de CO₂
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Atuar de forma crítica e autônoma em relação às diversas soluções técnicas possíveis de aplicação na concepção de edificações, tendo em vista a

		redução do impacto ambiental e a ampliação da qualidade do bem-estar humano
Bibliografia básica		
• HOPKINSON, R. G. et al. Iluminação natural. Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1975. • RIVERO, A. Arquitetura e clima: acondicionamento térmico natural. Ed. da Universidade, Porto Alegre, 1985. • SOUZA, L. C.; ALMEIDA, M. G.; BRAGANÇA, L. Bê-a-bá da Acústica Arquitetônica. Bauru, Edição do autor, 2006.		

Geoprocessamento		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	20	20	20
Caráter	Optativa (6º período)				
Requisitos	Desenho Aplicado à Engenharia Civil E Programação e Algoritmos 1				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 2	CE Aprender 4		
					
Competências Secundárias	-				
Domínio de ferramentas computacionais e de simulação. Planejamento e concepção de soluções adequadas para encaminhar a solução destes problemas, por exemplo na forma de projetos. Compreensão da relação de causa/efeito dos fenômenos físicos e sociais a partir das fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações.					
Objetivos Gerais: Compreender o meio natural e construído a fim de traduzir em dados geoespaciais com o apoio de geotecnologias, sobretudo em meios computacionais, como Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Identificar os problemas que são capazes de serem solucionados com o auxílio de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Elaborar métodos para abordar o problema em SIG e produzir possíveis soluções. Desenvolver habilidade para busca autônoma de conhecimentos e solução de problemas de captação, interpretação, organização, tratamento e interpretação de dados geoespaciais em SIG.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Compreender o meio natural e construído a fim de traduzir em dados geoespaciais com o apoio de geotecnologias, sobretudo em meios computacionais, como Sistemas de Informações Geográficas (SIG)				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Dominar o raciocínio lógico para o trabalho desenvolvido em computadores, como o uso de navegadores web, organização de dados em pastas e subpastas, manipulação de dados em planilhas eletrônicas 2. Dominar o método de busca de informações na internet para solucionar problemas no ambiente computacional			
	Importante saber e fazer	1. Conhecer as formas de coleta de dados geoespaciais por meio de geotecnologias 2. Conhecer a estrutura dos diferentes tipos de dados geoespaciais 3. Conhecer as projeções e sistemas de coordenadas usados em dados geoespaciais			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a linguagem e suas representações de dados geoespaciais, por meio de conceitos de cartografia e geoprocessamento			
Objetivo da Competência 2	Identificar os problemas que são capazes de serem solucionados com o auxílio de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Elaborar métodos para abordar o problema em SIG e produzir possíveis soluções.				

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender a estrutura do SIG, a estrutura dos dados geoespaciais e as formas de captação de dados por meio de geotecnologias
	Importante saber e fazer	1. Selecionar os dados geoespaciais que caracterizam os problemas a serem solucionados em SIG 2. Construir um método de tratamento e análise de dados por meio das funcionalidades do SIG a fim de obter possíveis soluções do problema
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entendimento das características do problema capazes de serem traduzidas em dados geoespaciais 2. Dominar as funcionalidades básicas do SIG
Objetivo da Competência 3	Desenvolver habilidade para busca autônoma de conhecimentos e solução de problemas de captação, interpretação, organização, tratamento e interpretação de dados geoespaciais em SIG	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com ferramentas de busca e bases de dados na área de conhecimento 2. Estar familiarizado com metodologia para pesquisa bibliográfica reconhecendo as diferentes fontes disponíveis 3. Estar familiarizado com plataformas dinâmicas de obtenção de informações como fóruns de discussão avançada e redes sociais dedicadas à apresentação, discussão e solução de problemas de modelagem e simulação em SIG
	Importante saber e fazer	1. Consulta às bases de dados de normas técnicas e documentos científicos da área 2. Identificar e selecionar as fontes pertinentes a área do conhecimento 3. Consulta a documentos e tutoriais técnicos de funcionalidades em SIG, assim como a fóruns de usuários destas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a necessidade de busca autônoma por conhecimento complementar, visando ampliar e atualizar continuamente o conhecimento, assim como para a solução de problemas decorrentes das atividades propostas
Bibliografia básica		
• FITZ, P. R. Geoprocessamento sem complicação. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 160 p. ISBN 9788586238826. • GEOINFORMAÇÃO em urbanismo: cidade real x cidade virtual. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 368 p. ISBN 978-85-86238-55-0. • MEIRELLES, M. S. P.; C MARA NETO, G.; ALMEIDA, C. M. (ed.). Geomática: modelos e aplicações ambientais. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 593 p. ISBN 9788573833867.		

Gestão do Espaço Urbano		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Optativa (6º período)				
Requisitos	Urbanismo e Infraestrutura Urbana				
Competências Primárias	CE Produzir 1	CE Comunicar 3	CE Aprender 2		
					

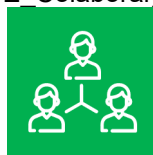
Competências Secundárias		
Ementa: Identificação de problemas relevantes a partir de estudos e análises de viabilidade técnica para projetos e licenciamentos de intervenções urbanas, por meio da aplicação de instrumentos urbanísticos que abordem o uso e a capacidade de ocupação do solo; a demanda de infraestrutura; as condições de mobilidade e os impactos de empreendimentos e intervenções na vizinhança. Domínio de métodos, ferramentas e normas aplicáveis na expressão gráfica, escrita e oral para elaboração de estudos de viabilidade e de impacto urbano. Interação com fontes indiretas para conhecer, sistematizar, analisar e aplicar criticamente a legislação e demais exigências aplicáveis em estudos de caso.		
Objetivos Gerais: Identificar problemas relevantes a partir de estudos e análises de viabilidade técnica para projetos e licenciamentos de intervenções urbanas, por meio da aplicação de instrumentos urbanísticos que abordem o uso e a capacidade de ocupação do solo; a demanda de infraestrutura; as condições de mobilidade e os impactos de empreendimentos e intervenções na vizinhança. Dominar métodos, ferramentas e normas aplicáveis na expressão gráfica, escrita e oral para elaboração de estudos de viabilidade e de impacto urbano, de modo a integrar equipes, articulando interações e compartilhando conhecimentos. Interagir com fontes indiretas para conhecer, sistematizar, analisar e aplicar criticamente a legislação e demais exigências aplicáveis em estudos de caso, ampliando sua capacidade de aprendizagem, por meio da compreensão dos instrumentos definidos pelo Estatuto da Cidade, suas aplicações e finalidades.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Identificar problemas relevantes a partir de estudos e análises de viabilidade técnica para projetos e licenciamentos de intervenções urbanas, por meio da aplicação de instrumentos urbanísticos que abordem o uso e a capacidade de ocupação do solo; a demanda de infraestrutura; as condições de mobilidade e os impactos de empreendimentos e intervenções na vizinhança	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os instrumentos de indução da política urbana e os processos de regulação e licenciamento de projetos e intervenções
	Importante saber e fazer	1. Equacionar problemas urbanos a partir de simulações para diferentes contextos de porte, uso do solo e restrições legais (urbanísticas e ambientais)
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer e aplicar métodos, ferramentas e legislação incidente em cada contexto, articulando interações e aplicabilidade dos conhecimentos
Objetivo da Competência 2	Dominar métodos, ferramentas e normas aplicáveis na expressão gráfica, escrita e oral para elaboração de estudos de viabilidade e de impacto urbano, de modo a integrar equipes, articulando interações e compartilhando conhecimentos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer a legislação aplicável na realidade urbanística na qual está inserido o problema em questão 2. Conhecer ferramentas para discernimento dos agentes públicos e privados envolvidos no problema, identificando impactos positivos e negativos de um empreendimento, a fim de obter o desenvolvimento qualitativo do problema
	Importante saber e fazer	1. Analisar o problema de forma crítica e articulada, compreendendo a linguagem jurídica e desenvolvendo estudos técnicos aplicáveis no desenvolvimento de projetos e memoriais descritivos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Adquirir a capacidade de compreender a cidade como espaço de disputa de diferentes interesses, dominando as ferramentas urbanísticas aplicáveis na redução da desigualdade socioambiental, na

		perspectiva de se promover maior equidade socioespacial
Objetivo da Competência 3	Interagir com fontes indiretas para conhecer, sistematizar, analisar e aplicar criticamente a legislação e demais exigências aplicáveis em estudos de caso, ampliando sua capacidade de aprendizagem, por meio da compreensão dos instrumentos definidos pelo Estatuto da Cidade, suas aplicações e finalidades	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer o repertório legal de embasamento da política urbana, tais como os planos diretores, os instrumentos urbanísticos do Estatuto da Cidade e leis específicas municipais, aplicáveis em algumas localidades do Brasil e da América Latina
	Importante saber e fazer	1. Avaliar a aplicabilidade de instrumentos urbanísticos em exemplos e estudos de caso, contemplando cálculos de contrapartidas e seus efeitos na gestão urbana
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Adquirir visão sistêmica da Gestão Urbana, compreendendo a distribuição dos investimentos públicos em infraestrutura, o potencial e as limitações da regulação urbanística e seus desdobramentos nas condições de equidade socioespacial
Bibliografia básica		
- BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. 2001. - CARDOSO, A. L. Reforma urbana e planos diretores: avaliação da experiência recente. Cadernos Ippur, v. 1, p. 79–111, 1997. - CARVALHO, C. S.; ROSSBACH, A (org.). O Estatuto da Cidade: comentado. São Paulo: Ministério das Cidades: Aliança das Cidades, 2010.		

Tecnologias em Empreendimentos Habitacionais		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Optativa (6º período)				
Requisitos	Materiais e Tecnologias das Construções 2				
Competências Primárias	CE Produzir 3	CE Gerenciar 1	CE Colaborar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Avaliação do impacto potencial ou real das novas propostas considerando aspectos técnico-científicos, éticos, econômicos e políticos, por meio da pesquisa e análise de soluções construtivas, de concepções de espaços internos, de condições da inserção urbana e de requisitos de sustentabilidade, aplicáveis ao estudo e análise de empreendimentos de HIS (Habitação de Interesse Social). Domínio de ferramentas e processos de análise de viabilidade, planejamento e gestão para compreender e articular os processos históricos e programas envolvidos no desenvolvimento de soluções propostas para HIS, e suas implicações técnicas, políticas e mercadológicas. Desenvolvimento de visão sistêmica dos problemas e soluções utilizados para sanar o déficit habitacional brasileiro, no contexto de políticas vigentes em cada período histórico, compreendendo as diferentes forças interagentes nas políticas públicas de produção habitacional, diante das demandas de mercado e das demandas sociais.					
Objetivos Gerais: Avaliar o impacto potencial ou real das novas propostas considerando aspectos técnico-científicos, éticos, econômicos e políticos, por meio da pesquisa e análise de soluções construtivas, de concepções de espaços internos, de condições da inserção urbana e de requisitos de sustentabilidade, aplicáveis ao estudo e análise de empreendimentos de HIS (Habitação de Interesse Social). Dominar ferramentas e processos de análise de viabilidade, planejamento e gestão					

para compreender e articular os processos históricos e programas envolvidos no desenvolvimento de soluções propostas para HIS, e suas implicações técnicas, políticas e mercadológicas. Desenvolver visão sistêmica dos problemas e soluções utilizados para sanar o déficit habitacional brasileiro, no contexto de políticas vigentes em cada período histórico, compreendendo as diferentes forças interagentes nas políticas públicas de produção habitacional, diante das demandas de mercado e das demandas sociais.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Avaliar o impacto potencial ou real das novas propostas considerando aspectos técnico-científicos, éticos, econômicos e políticos, por meio da pesquisa e análise de soluções construtivas, de concepções de espaços internos, de condições da inserção urbana e de requisitos de sustentabilidade, aplicáveis ao estudo e análise de empreendimentos de HIS (Habitação de Interesse Social)	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer políticas de incentivo à produção de unidades habitacionais que contemplem, em seu programa, a utilização da infraestrutura urbana existente, uma implantação integrada que propicie a vivência da cidade e que cumpra as determinações legais estabelecidas
	Importante saber e fazer	1. Avaliar crítica e politicamente, os empreendimentos habitacionais distribuídos na cidade, bem como sua adequação com vistas a verificar a qualidade construtiva e de vida em seu interior, para intervir de forma proativa na obtenção de soluções éticas, cidadãs, e de acordo com os custos esperados
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Adquirir e integrar instrumental proveniente de disciplinas técnicas e legais para constituir uma visão crítica e articulada diante de projetos propostos
Objetivo da Competência 2	Dominar ferramentas e processos de análise de viabilidade, planejamento e gestão para compreender e articular os processos históricos e programas envolvidos no desenvolvimento de soluções propostas para HIS, e suas implicações técnicas, políticas e mercadológicas	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer o desenvolvimento histórico das políticas públicas voltadas para a produção de HIS
	Importante saber e fazer	1. Articular os diferentes contextos e interesses que envolvem o mercado da construção civil voltado para a HIS e compreender de forma crítica, ética e cidadã a problemática do tema
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender as diferentes forças que movem a temática da HIS, tais como o processo histórico, a política de incentivo voltada para a construção civil, os movimentos sociais e a capacidade de aquisição do imóvel 2. Compreender os principais instrumentos para a elaboração e desenvolvimento de projetos e programas
Objetivo da Competência 3	Desenvolver visão sistêmica dos problemas e soluções utilizados para sanar o déficit habitacional brasileiro, no contexto de políticas vigentes em cada período histórico, compreendendo as diferentes forças interagentes nas políticas públicas de produção habitacional, diante das demandas de mercado e das demandas sociais	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender e analisar criticamente aspectos utilizados pelo mercado imobiliário para a produção de unidades habitacionais, e como as políticas atuam para suprir a necessidade de HIS

	Importante saber e fazer	1. Articular e argumentar a partir de bases teórico conceituais as diferentes condutas tomadas pelo mercado e pelas políticas em períodos históricos, atuando de forma comprometida para promover ações éticas, cidadãos e de acordo com o contexto vigente
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender e se apropriar das leis que regem a elaboração de novos projetos de HIS, segundo diretrizes gerais e instrumental de política urbana estabelecidos no Estatuto da Cidade
Bibliografia básica		
- BONDUKI, N. Origens da habitação social no Brasil: arquitetura moderna, lei do inquilinato e difusão da casa própria. 4 ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2004. - IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (Org.). Censo 2019 - Aglomerados Subnormais: Informações territoriais. 2010. - MAMORE, C. S. Minha Casa Minha Vida para iniciantes. Minha casa... e a cidade, p. 11-27, 2015.		

Modelagem da Informação (BIM) no Ciclo de Vida do Ambiente Construído		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	20	20	20
Caráter	Optativa (7º período)				
Requisitos	Modelagem da Informação da Construção				
Competências Primárias	CE Modelar 2	CE Gerenciar 1	CE Colaborar 1		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Desenvolvimento de habilidades teóricas/práticas para o uso de plataformas de modelagem da informação da construção aplicadas à simulação e gestão do ambiente construído nas diferentes etapas de seu ciclo de vida. Domínio de ferramentas e processos, integrados à metodologia BIM, voltados à análise de viabilidade, simulação, planejamento, gestão de operação e manutenção e desmontagem de ativos do ambiente construído. Desenvolvimento de habilidade de utilização de técnicas e ferramentas integrados à metodologia BIM que facilitem o trabalho colaborativo em equipe, para aplicação nas diferentes etapas do ciclo de vida de ativos do ambiente construído. Desenvolvimento de habilidades teóricas/práticas para o uso de plataformas de modelagem da informação da construção aplicadas à simulação e gestão do ambiente construído nas diferentes etapas de seu ciclo de vida. Domínio de ferramentas e processos, integrados à metodologia BIM, voltados à análise de viabilidade, simulação, planejamento, gestão de operação e manutenção e desmontagem de ativos do ambiente construído. Desenvolvimento de habilidade de utilização de técnicas e ferramentas integrados à metodologia BIM que facilitem o trabalho colaborativo em equipe, para aplicação nas diferentes etapas do ciclo de vida de ativos do ambiente construído.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Desenvolver habilidades teóricas/práticas para o uso de plataformas de modelagem da informação da construção aplicadas à simulação e gestão do ambiente construído nas diferentes etapas de seu ciclo de vida				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	- Conhecer os fundamentos e normas que regem o desenvolvimento de projetos em BIM - Conhecer as diferentes plataformas e possibilidades de importação, exportação e interoperabilidade de modelos BIM - Conhecer os processos de simulação energética e ambiental, orçamentação, planejamento de obras, gestão de operação e manutenção e desmontagem de ativos construídos			

	Importante saber e fazer	1. Dominar ferramentas de modelagem e de simulação interoperáveis com a plataforma BIM 2. Dominar os requisitos de modelagem necessários às especificidades dos diferentes tipos de simulação
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer o conceito de ciclo de vida do ambiente construído 2. Conhecer os conceitos fundamentais de BIM e CIM e suas aplicações no ciclo de vida do ambiente construído 3. Conhecer os requisitos básicos de modelagem da informação e níveis de desenvolvimento do modelo aplicados aos diferentes usos da modelagem da informação no ciclo de vida de ativos de construção civil
Objetivo da Competência 2	Dominar ferramentas e processos, integrados à metodologia BIM, voltados à análise de viabilidade, simulação, planejamento, gestão de operação e manutenção e desmontagem de ativos do ambiente construído	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer procedimentos de importação e exportação de arquivos de/para diferentes plataformas
	Importante saber e fazer	1. Inserir e extrair dados e informações relevantes dos objetos constituintes do modelo de informação 2. Identificar informações necessárias ao desenvolvimento de processos de simulação energética e ambiental, orçamentação, planejamento de obras, gestão de operação e manutenção e desmontagem de ativos construídos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer o conceito de interoperabilidade 2. Compreender o processo de gestão de dados, pela inserção e extração de informações em modelos BIM 3. Dominar processos e metodologias de transferência de dados para simulação energética e ambiental, orçamentação, planejamento de obras, gestão de operação e manutenção e desmontagem de ativos construídos, com o uso de aplicativos integrados à plataforma BIM
Objetivo da Competência 3	Desenvolver a habilidade de utilização de técnicas e ferramentas integrados à metodologia BIM que facilitem o trabalho colaborativo em equipe, para aplicação nas diferentes etapas do ciclo de vida de ativos do ambiente construído	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com processos e metodologias organizacionais de coordenação e gerenciamento de projetos e obras 2. Estar familiarizado com as diferentes especialidades profissionais envolvidas nas diferentes etapas do ciclo de vida de ativos do ambiente construído
	Importante saber e fazer	1. Dominar o uso de ferramentas de colaboração para o desenvolvimento integrado de modelos de informação 2. Dominar o uso de plataformas digitais de armazenamento e trabalho colaborativo na nuvem, para efetivação de troca de informações nos modelos

	Crucial para a compreensão conceitual	1. Identificar as possibilidades de trabalho colaborativo e/ou divisão eficiente de tarefas para desenvolvimento conjunto de diferentes análises de um mesmo modelo
Bibliografia básica		
• EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K.. BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors. Hoboken, NJ: Wiley, 2008. 490 p. ISBN 978-0-470-18528-5. • HARDIN, B. BIM and construction management: proven tools, methods, and workflows. Indianapolis, In: Wiley Publishing, 2009. 340 p. ISBN 978-0-470-40235-1 • KRYGIEL, E.; NIES, B. Green BIM: successful sustainable design with building information modeling. Indianapolis: Wiley, 2008. 241 p. ISBN 978-0-470-23960-5.		

11.2.2 Área de Construção Civil

Construções e Tecnologia de Madeira		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Optativa (5º período)				
Requisitos	Materiais e Tecnologia de Construções 1 E Materiais e Tecnologia de Construções 2 E Materiais e Tecnologia de Construções 3				
Competências Primárias	CE Aprender 2	CE Modelar 3	CE Produzir 4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Estudo da madeira e materiais derivados: propriedades e durabilidade. Compreensão do sistema wood frame e da classificação e recebimento de peças de madeira.					
Objetivos gerais: Interagir com fontes indiretas pela leitura e compreensão de livros, artigos, normas e ficha técnica de produtos. Compreender os fenômenos físicos e químicos que ocorrem na aplicação de um determinado material ou componente em um dos sistemas considerados. Relatar, justificar e representar tecnicamente os materiais, componentes e sistemas, bem como o processo de execução.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Interagir com fontes indiretas pela leitura e compreensão de livros, artigos, normas e ficha técnica de produtos				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com ferramentas de busca na área de conhecimento 2. Conhecer as principais madeiras e materiais derivados de madeira usualmente empregados na construção civil 3. Conhecer os fundamentos e normas para avaliação das características/propriedades madeiras e materiais derivados de madeira usualmente empregados na construção civil			
	Importante saber e fazer	1. Compreender os requisitos exigidos para a madeira e materiais derivados e verificar se esses materiais atendem ou não a tais requisitos			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Analisar as características/propriedades exigidas para a madeira e materiais derivados usualmente empregados na construção civil			
Objetivo da Competência 2	Compreender os fenômenos físicos e químicos que ocorrem na aplicação de um determinado material ou componente em um dos sistemas considerados				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender a finalidade e potencialidade da madeira e materiais derivados usualmente empregados na construção civil 2. Conhecer os fundamentos e normas pertinentes			
	Importante saber e fazer	1. Especificar madeira e materiais derivados para atingir as características desejadas para um determinado sistema			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender o processo de execução de um determinado sistema que utiliza madeira e materiais derivados 2. Analisar a qualidade de um determinado sistema que utiliza madeira e materiais derivados			

Objetivo da Competência 3	Relatar, justificar e representar tecnicamente os materiais, componentes e sistemas considerados*, bem como o processo de execução	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com metodologia para pesquisa bibliográfica, reconhecendo as diferentes fontes disponíveis
	Importante saber e fazer	1. Consultar as bases de dados de normas técnicas nacionais 2. Identificar e selecionar as fontes pertinentes à área de conhecimento
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender os potenciais impactos na especificação de madeiras e materiais derivados 2. Entender o processo de execução de um determinado sistema que utiliza madeira e materiais derivados
*Observação: Os materiais considerados nesta disciplina são madeiras e materiais derivados de madeira		
Bibliografia básica		
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7190. Projeto de Estruturas de Madeira. Rio de Janeiro, 1997. - MAINIERI, C. Coordenador. Manual de identificação das principais madeiras comerciais brasileiras. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 1983. - SALES, A. Proposição de classes de resistência para madeira. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.		

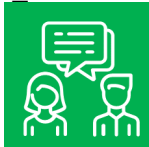
Desempenho de Sistemas Construtivos		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Optativa (5º período)				
Requisitos	Materiais e Tecnologia de Construções 3				
Competências Primárias	CE Modelar 2	CE Produzir 2	CE Comunicar 3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão da Visão Sistêmica do Edifício. Conceituação e Caracterização de Sistemas Construtivos. Análise dos Condicionantes de Uso. Caracterização Funcional de Subistemas Estruturais e de Vedações e Atendimento aos Requisitos e Critérios de Desempenho. Avaliação de Projeto Integrado de Sistemas Construtivos.					
Objetivos gerais: Modelar a concepção de um sistema construtivo (sistema estrutural + sistema de vedação), levando em consideração os aspectos técnicos de desempenho, de produção e aspectos do empreendimento, fazendo a compatibilização com os demais projetos. Produzir, planejar e conceber um projeto do sistema construtivo (sistema estrutural + sistema de fechamento) para uma unidade habitacional, desenvolvendo o desenho dos elementos estruturais compatibilizados com a arquitetura (planta de formas) e desenho do sistema de fechamento (alvenaria, paredes de concreto in loco, painéis pré-moldados, steel frame ou wood frame). Identificar, na concepção e planejamento das atividades, situações de incompatibilidades e soluções mais adequadas em várias fases de projeto, gerenciar o tempo disponível para a atividade. Promover a discussão do problema alvo e chegar a soluções. Dominar ferramentas de elaboração e padrões de apresentação gráfica.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Modelar a concepção de um sistema construtivo (sistema estrutural + sistema de vedação), levando em consideração os aspectos técnicos de desempenho, de produção e aspectos do empreendimento, fazendo a compatibilização com os demais projetos				

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com os conceitos de tecnologias de subsistemas de fechamento para edificações habitacionais 2. Estar familiarizado com os conceitos da norma de desempenho NBR 15575 aplicada aos sistemas de vedação 3. Estar familiarizado com ferramentas de desenho técnico 4. Estar familiarizado com planilhas para cálculo e planejamento
	Importante saber e fazer	1. Identificar as características funcionais, condições de exposição, requisitos da zona bioclimática, condições locais para produção (industrialização/racionalização) 2. Determinar os requisitos e critérios de desempenho a serem atendidos pela solução construtiva que será proposta
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender as características funcionais dos sistemas estruturais e sistemas de vedação, considerando as fronteiras verticais e horizontais na edificação, bem como sua relação com requisitos e critérios de desempenho 2. Ser capaz de propor sistemas estruturais e sistemas de vedação que proporcionem desempenho potencial que atendam aos critérios de aceitação da NBR 15575
Objetivo da Competência 2	Produzir, planejar e conceber um projeto do sistema construtivo (sistema estrutural + sistema de fechamento) para uma unidade habitacional, desenvolvendo o desenho dos elementos estruturais compatibilizados com a arquitetura (planta de formas) e desenho do sistema de fechamento (alvenaria, paredes de concreto in loco, painéis pré-moldados, <i>steel frame</i> ou <i>wood frame</i>)	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com representação gráfica de projetos 2. Estar familiarizado com ferramentas de desenho técnico 3. Estar familiarizado com planilhas para cálculo e planejamento
	Importante saber e fazer	1. Elaborar solução do sistema construtivo (sistema estrutural + sistema de vedação) para os problemas abordados por meio de uma análise técnica 2. Organizar a apresentação do projeto/produto estabelecido 3. Entender as consequências da tomada de decisão sobre o dimensionamento e detalhamento do projeto
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender que existem diversas soluções possíveis para o mesmo problema 2. Apresentar o projeto/produto estabelecido 3. Compatibilizar projetos
Objetivo da Competência 3	Identificar, na concepção e planejamento das atividades, situações de incompatibilidades e soluções mais adequadas em várias fases de projeto, gerenciar o tempo disponível para a atividade. Promover a discussão do problema alvo e chegar a soluções. Dominar ferramentas de elaboração e padrões de apresentação gráfica.	

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer a interação de sistemas e suas interferências dentro de um projeto 2. Conhecer padrões de detalhes de projeto 3. Dominar o uso de ferramentas de elaboração gráfica de projeto
	Importante saber e fazer	1. Antever situações de incompatibilidade 2. Propor e analisar soluções 3. Gerenciar o tempo
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender o problema de concepção do edifício como um todo 2. Gerenciar o tempo 3. Prever fases distintas de projeto e execução
Bibliografia básica		
• ABDI - AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. Manual da Construção Industrializada – Conceitos e Etapas, Volume 1: Estrutura e Vedação. • CBIC – C MARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Desempenho de Edificações Habitacionais. – Guia Orientativo para Atendimento à Norma ABNT NBR15575:2013. Fortaleza, 2013. • MASCARÓ, J. L. O Custo das Decisões Arquitetônicas. São Paulo, NOBEL, 1985.		

Ergonomia Aplicada à Construção Civil		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Optativa (5º período)				
Requisitos	Materiais e Tecnologia de Construções 1 E Materiais e Tecnologia de Construções 2 E Materiais e Tecnologia de Construções 3				
Competências Primárias	CE Aprender 4	CE Gerenciar 1	CE Comunicar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão da ergonomia e segurança do trabalho, organização do trabalho e posto de trabalho. Análise ergonômica do trabalho. Estudo dos instrumentos de avaliação das condições ergonômicas.					
Objetivos gerais: Ser capaz de compreender causa/efeito dos riscos ergonômicos na execução dos serviços de construção civil. Dominar ferramentas e processos para identificar e caracterizar os riscos ergonômicos na execução de serviços de construção civil. Dominar métodos/estratégias/tecnologias de comunicação oral para apresentar diagnóstico das condições ergonômicas e eventuais soluções a serem implementadas para mitigar o risco ergonômico na execução dos serviços de construção civil.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Ser capaz de compreender causa/efeito dos riscos ergonômicos na execução dos serviços de construção civil				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com o contexto de afastamentos de trabalhadores da construção em função de doenças relacionadas ao sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo (DORT e LER) 2. Estar familiarizado com as principais definições e conceitos relacionados à Ergonomia no Brasil e à respectiva legislação 3. Conhecer os processos de construção relacionados à execução dos principais serviços de construção civil			
	Importante saber e fazer	1. Distinguir os conceitos de ergonomia e análise ergonômica do trabalho (AET)			

		2. Distinguir os principais processos de construção civil em termos de organização do trabalho, equipamentos e ferramentas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Elaborar o fluxograma dos processos dos serviços de construção civil e identificar qualitativamente os possíveis riscos ergonômicos associados aos mesmos
Objetivo da Competência 2	Dominar ferramentas e processos para identificar e caracterizar os riscos ergonômicos na execução de serviços de construção civil	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os diferentes tipos de instrumentos de avaliação das condições ergonômicas do trabalho e suas aplicações
	Importante saber e fazer	1. Selecionar e aplicar os diferentes tipos de instrumentos de avaliação das condições ergonômicas do trabalho considerando os principais serviços de construção
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Interpretar os resultados da aplicação dos diferentes tipos de instrumentos de avaliação das condições ergonômicas nos principais serviços de construção
Objetivo da Competência 3	Dominar métodos/estratégias/tecnologias de comunicação oral para apresentar diagnóstico das condições ergonômicas e eventuais soluções a serem implementadas para mitigar o risco ergonômico na execução dos serviços de construção civil	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Possuir habilidades de comunicação e exposição
	Importante saber e fazer	1. Difundir conhecimentos por meio de apresentação oral 2. Argumentar verbalmente o diagnóstico das condições ergonômicas detectadas segundo diversos instrumentos de avaliação 3. Argumentar verbalmente possíveis soluções para melhorar as condições ergonômicas na execução dos serviços de construção civil
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Desenvolver poder de síntese e clareza técnica na apresentação oral
Bibliografia básica		
• ABRAHÃO, J.; SZNELWAR, L.; SILVINO, A.; SARMET, M.; PINHO, D. Introdução à ergonomia: da prática à teoria. São Paulo: Blucher, 2009. 240 p. • CYBIS, W. A. Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Novatec Ed., 2010. 422 p. • GUERIN, F. Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. 200 p.		

Gestão de Equipamentos na Construção Civil		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	20	0	10
Caráter	Optativa (6º período)				
Requisitos	Planejamento e Controle de Obras				
Competências Primárias	CE Aprender 4	CE Gerenciar 1	CE Comunicar 2		
					

Competências Secundárias		-
Ementa: Compreensão da mecanização e industrialização na construção; tipos e características dos equipamentos. Estudo de alternativas de transporte vertical e horizontal; planejamento de utilização de equipamentos; seleção e produtividade dos equipamentos. Análise econômica dos equipamentos. Desenvolvimento de trabalho em equipe de forma a promover comunicação e exposição, reconhecendo formas de argumentação técnica. Difusão de conhecimentos para sociedade quanto ao uso de equipamentos.		
Objetivos Gerais: Ser capaz de compreender causa/efeito dos fenômenos físicos e sociais a partir das fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações aplicadas a diferentes tipos de equipamentos e suas aplicações na construção civil. Dominar ferramentas e processos de análise de viabilidade, planejamento e gestão que influenciam na seleção de equipamentos. Dominar métodos/estratégias/tecnologias de comunicação oral para apresentar soluções que contemplem o uso de equipamentos na construção civil.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Ser capaz de compreender causa/efeito dos fenômenos físicos e sociais a partir das fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações aplicadas a diferentes tipos de equipamentos e suas aplicações na construção civil	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Usar ferramentas de busca na área de conhecimento 2. Executar observação e coleta de dados em situações "naturais"
	Importante saber e fazer	1. Usar catálogos técnicos e normas para uso de equipamentos na construção civil 2. Distinguir os diferentes tipos e características de equipamentos utilizados na construção civil 3. Classificar os diferentes tipos de equipamentos utilizados na construção civil conforme sua aplicação no canteiro 4. Verificar alternativas in loco nos canteiros ou por meio de estudos de caso quanto aos principais equipamentos demandados para realizar as atividades pretendidas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Avaliar os diferentes tipos de equipamentos, suas características e aplicações na construção civil 2. Produzir conhecimento e ações para fomentar a escolha e uso de equipamentos
Objetivo da Competência 2	Dominar ferramentas e processos de análise de viabilidade, planejamento e gestão que influenciam na seleção de equipamentos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Executar técnicas básicas de planejamento de projetos 2. Analisar aspectos gerenciais, econômicos e de produtividade em obras
	Importante saber e fazer	1. Analisar os fatores que influenciam na seleção de equipamentos 2. Analisar os custos dos equipamentos 3. Determinar índices de produtividade dos equipamentos 4. Executar planejamento para o uso de equipamentos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Determinar a viabilidade da solução adotada para o uso de um determinado equipamento na construção civil
Objetivo da Competência 3	Dominar métodos/estratégias/tecnologias de comunicação oral para apresentar soluções que contemplem o uso de equipamentos na construção civil	

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Possuir habilidades de comunicação e exposição
	Importante saber e fazer	1. Difundir conhecimentos por meio de apresentação oral 2. Apresentar oralmente as vantagens e desvantagens de soluções técnicas para escolha de equipamentos 3. Responder e argumentar verbalmente a solução concebida
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Desenvolver poder de síntese e clareza técnica na apresentação oral
Bibliografia básica		
• DAY, P. E.; BENJAMIN, N. B. H. Construction equipment guide. 2 ed. New York: John Wiley, c1991. (Wiley Series of Practical Construction Guides). • GUIMARÃES, N. Equipamentos de construção e conservação. Curitiba: Editora da UFPR, 2001. • HALPIN, D. W.; WOODHEAD, R. W. Administração da Construção Civil. Rio de Janeiro: LTC. Editora, 2004.		

Planejamento com Aplicativo		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	10	10	10
Caráter	Optativa (6º período)				
Requisitos	Planejamento e Controle de Obras				
Competências Primárias	CE Modelar 2	CE Produzir 4	CE Colaborar 1		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão das definições e conceitos sobre Gerenciamento de Projetos, da Estrutura Analítica de Projetos (EAP) e apresentação do Aplicativo. Utilização do Aplicativo no planejamento de um projeto e no controle da execução de um projeto.					
Objetivos gerais: Simular o planejamento e controle de obra por meio de um modelo experimental. Formular soluções de planejamento e controle de obras, apresentando relatórios adequados às diferentes fases do ciclo de vida do empreendimento. Atuar de forma colaborativa como membro ou líder de equipes multidisciplinares atuando como agente transformador/facilitador do desenvolvimento coletivo.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Simular o planejamento e controle de obra por meio de um modelo experimental				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer técnicas e procedimento de planejamento e controle de obras 2. Entender a sequência tecnológica de obra e os aspectos da estratégia de execução adotada			
	Importante saber e fazer	1. Compreender a inserção dos dados de planejamento e controle no software de planejamento 2. Simular situações de obra a partir de condicionantes e restrições de projeto 3. Inserir dados de controle, simulando a reprogramação da obra			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a importância do processo de planejamento e controle dos empreendimentos, simulando uma situação real com um modelo experimental			

Objetivo da Competência 2	Formular soluções de planejamento e controle de obras, apresentando relatórios adequados às diferentes fases do ciclo de vida do empreendimento	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender o ciclo de vida do empreendimento da construção civil 2. Observar que as etapas necessitam de diferentes níveis de informações e subsídios para apoiar as decisões de planejamento
	Importante saber e fazer	1. Produzir relatórios que facilitem a tomada de decisão pelos agentes intervenientes 2. Alocar recursos e prever restrições conforme o nível de planejamento em análise
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Capacitar o estudante para detalhar e apresentar o planejamento da obra conforme o nível de decisão e do ciclo produtivo em análise
Objetivo da Competência 3	Atuar de forma colaborativa como membro ou líder de equipes multidisciplinares atuando como agente transformador/facilitador do desenvolvimento coletivo	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Participar de discussão de soluções técnicas e estratégicas a serem adotadas 2. Identificar o perfil dos participantes dos grupos de trabalho, distribuindo as atividades e responsabilidades conforme suas habilidades
	Importante saber e fazer	1. Utilizar de técnicas e softwares de planejamento para programar e controlar o desenvolvimento do trabalho em equipe 2. Tomar decisões e buscar caminhos alternativos em caso de não conformidades no planejamento
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Incentivar o trabalho em equipe para desenvolver o principal produto da disciplina, incentivando os estudantes a discutir em conjunto as decisões a serem tomadas e o resultado obtido
Bibliografia básica		
• BERNARDES, M. M. S. Microsoft Project 2007: gestão e desenvolvimento de projetos. 2.ed.; São Paulo; Érica, 2007. • DAMASIO, A. MS-Project 2010: do planejamento ao controle com Earned Value. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013. • NOCERA, R. J. Planejamento e controle de obras com MS-Project. São Paulo: Editora RJN ASSESSORIA. 2010.		

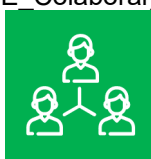
Auditoria Energética em Edifícios		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	20	0	10
Caráter	Optativa (7º período)				
Requisitos	Projeto de Edificações E Sistemas Prediais de Eletricidade				
Competências Primárias	CE Aprender 1	CE Modelar 2	CE Colaborar 1		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Estudo da eficiência energética nas edificações por meio de apresentação de sistemas e métodos de levantamento dos requisitos de eficiência e relativos indicadores.					
Objetivos gerais: Interagir com fontes diretas (observação e coleta de dados em situações “naturais”) atendendo aos requisitos normativos e de regulamentos específicos em vigor, para o					

entendimento de eficiência e auditoria energética nas edificações. Dominar ferramentas computacionais e de simulação adotadas para a aplicação em auditorias e identificação do nível de classificação da eficiência energética das edificações. Dominar técnicas e ferramentas que facilitem o trabalho colaborativo em equipe dos problemas e resoluções aplicadas aos sistemas construtivos e sua correlação com a eficiência energética das edificações.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Interagir com fontes diretas (observação e coleta de dados em situações “naturais”) atendendo aos requisitos normativos e de regulamentos específicos em vigor, para o entendimento de eficiência e auditoria energética nas edificações	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os conceitos básicos de eletricidade 2. Identificar as exigências e requisitos de projeto em textos técnicos/normativos 3. Conhecer sistemas construtivos e materiais utilizados na Construção Civil
	Importante saber e fazer	4. Identificar indicadores de eficiência energética. 5. Calcular consumo de energia 6. Realizar levantamentos <i>in loco</i> de sistemas que consomem energia nas edificações
	Crucial para a compreensão conceitual	7. Compreender os indicadores de eficiência energética 8. Aplicar os conceitos de auditoria para a eficiência energética 9. Determinar valores de consumo geral e específicos de energia
Objetivo da Competência 2	Dominar ferramentas computacionais e de simulação adotadas para a aplicação em auditorias e identificação do nível de classificação da eficiência energética das edificações	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Usar programas e aplicativos de simulação 2. Compreender as variáveis de entrada de programas/aplicativos de simulação
	Importante saber e fazer	1. Operar sistemas de simulação 2. Determinar a composição dos elementos do sistema construtivo 3. Comparar resultados com indicadores de eficiência energética
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Dominar os sistemas de simulação 2. Interpretar os resultados da simulação 3. Apresentar resultados comparativos
Objetivo da Competência 3	Dominar técnicas e ferramentas que facilitem o trabalho colaborativo em equipe dos problemas e resoluções aplicadas aos sistemas construtivos e sua correlação com a eficiência energética das edificações	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Trabalhar em equipe 2. Desenvolver projetos 3. Colaborar para definição de soluções
	Importante saber e fazer	1. Organizar as informações decorrentes do dimensionamento 2. Sintetizar os resultados da auditoria 3. Selecionar a solução de melhor eficiência energética
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Ter ciência das limitações intrínsecas dos materiais e sistemas construtivos 2. Selecionar materiais de ótimo desempenho energético 3. Simular as várias soluções para melhor desempenho energético

		4. Avaliar a adequação e aplicação da solução 5. Apresentar soluções de melhor eficiência no consumo de energia das edificações
Bibliografia básica		
• ADENE. Guia da eficiência energética. 2012. • AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. Atlas de Energia Elétrica do Brasil. Brasília: Aneel, 2008. • BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Guia prático: conceitos e ferramentas de gestão e auditoria energéticas. Brasília: MMA, 2015. 80 p.		

Manifestações Patológicas em Construções		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	20	0	10
Caráter	Optativa (7º período)				
Requisitos	Materiais e Tecnologia de Construções 1 E Materiais e Tecnologia de Construções 2 E Materiais e Tecnologia de Construções 3 E Estruturas de Concreto 1				
Competências Primárias	CE Aprender 4	CE Modelar 3	CE Produzir 4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Estudo das manifestações patológicas: causa e efeito. Compreensão da importância da anamnese e da durabilidade das construções. Entendimento dos critérios e requisitos de desempenho, bem como da diferença entre vistoria, inspeção e perícia. Realização de estudo de caso.					
Objetivos gerais: Ser capaz de compreender causa/efeito dos mecanismos de degradação e envelhecimento de construções e indicar alternativas para recuperação. Compreender os fenômenos físicos e químicos que ocorrem na interação dos sistemas de uma construção com o meio ambiente. Relatar, justificar e representar tecnicamente as soluções propostas para recuperação de uma construção.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Ser capaz de compreender causa/efeito dos mecanismos de degradação e envelhecimento de construções e indicar alternativas para recuperação				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com ferramentas de busca na área de conhecimento			
	Importante saber e fazer	1. Entender os mecanismos de degradação e envelhecimento em construções e suas partes/elementos 2. Conhecer os requisitos de durabilidade das construções e das suas partes/elementos			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Identificar as causas e efeitos das manifestações patológicas em construções, em suas partes/elementos 2. Indicar as técnicas de recuperação a serem aplicadas em construções, em suas partes/elementos			
Objetivo da Competência 2	Compreender os fenômenos físicos e químicos que ocorrem na interação dos sistemas de uma construção com o meio ambiente				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os sistemas de uma construção 2. Conhecer os fundamentos e normas pertinentes			
	Importante saber e fazer	1. Identificar os agentes agressivos presentes no meio ambiente que possam interferir na vida útil de construções			

	Crucial para a compreensão conceitual	1. Analisar a ação conjunta dos agentes agressivos nos sistemas de uma construção 2. Realizar um diagnóstico preliminar do estado de degradação de uma construção
Objetivo da Competência 3	Relatar, justificar e representar tecnicamente as soluções propostas para recuperação de uma construção	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com metodologia para pesquisa bibliográfica, reconhecendo as diferentes fontes disponíveis
	Importante saber e fazer	1. Consultar as bases de dados de normas técnicas nacionais 2. Conhecer critérios e requisitos de desempenho
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Descrever o processo de avaliação da durabilidade de uma construção 2. Relatar as considerações gerais de habitabilidade de uma construção 3. Descrever as possíveis técnicas de recuperação a serem aplicadas em construções, em suas partes/elementos
Bibliografia básica		
• ISAIA, G. C. Editor e Coordenador. Concreto: Ciência e Tecnologia. vol. I e II. 1a. edição. IBRACON, 2011. • MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. Concreto: estrutura, propriedades e materiais. Antônio Carmona Filho (Trad.). São Paulo: Pini, 1999. • RIBEIRO, D. V. (Coordenador). Corrosão em estruturas de concreto armado: teoria, controle e métodos de análise. Elsevier. Rio de Janeiro, 2014.		

Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	10	10	10
Caráter	Optativa (7º período)				
Requisitos	Física 3 E Física Experimental B E Projeto de Edificações				
Competências Primárias	CE Aprender 1	CE Produzir 4	CE Colaborar 1		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Concepção de soluções de projeto em sistemas de proteção contra descarga atmosférica. Compreensão da formação de cargas elétricas, descargas, perdas, riscos, projeto. Aplicação de métodos de dimensionamento. Domínio das principais recomendações de execução.					
Objetivos gerais: Interagir com fontes diretas (observação e coleta de dados em situações “naturais”) observando os requisitos normativos em vigor e sua correlação com o projeto de sistemas de proteção contra descarga atmosférica de edificações. Relatar, justificar e representar tecnicamente as soluções/projeto produzidos no âmbito de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas. Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhar a solução destes problemas, na forma de projetos, por meio da aplicação de equações normativas relativas ao dimensionamento dos elementos e componentes do sistema de proteção contra descargas atmosféricas.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Interagir com fontes diretas (observação e coleta de dados em situações “naturais”) observando os requisitos normativos em vigor e sua correlação com o projeto de sistemas de proteção contra descarga atmosférica de edificações				

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os conceitos básicos de eletricidade 2. Identificar as exigências e requisitos de projeto em textos técnicos/normativos 3. Conhecer sistemas construtivos e materiais utilizados na Construção Civil
	Importante saber e fazer	1. Identificar locais de incidência de raios elétricos 2. Realizar levantamentos in loco das edificações para receber o SPDA
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a importância do SPDA 2. Aplicar os conceitos de proteção contra descargas atmosféricas 3. Determinar o grau de proteção adequado
Objetivo da Competência 2	Relatar, justificar e representar tecnicamente as soluções/projeto produzidos no âmbito de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer sistemas construtivos 2. Usar planilhas eletrônicas e de desenho por computador 3. Conhecer a simbologia aplicada à proteção contra descargas atmosféricas
	Importante saber e fazer	1. Compreender as partes que compõem o SPDA 2. Dimensionar as captações e descidas de proteção 3. Compreender a simbologia utilizada em projeto de SPDA
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Categorizar adequadamente os volumes a serem protegidos 2. Classificar as edificações quanto à segurança contra descargas atmosféricas 3. Identificar as exigências de proteção aplicáveis 4. Dimensionar o SPDA
Objetivo da Competência 3	Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhar a solução destes problemas, na forma de projetos, por meio da aplicação de equações normativas relativas ao dimensionamento dos elementos e componentes do sistema de proteção contra descargas atmosféricas	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Trabalhar em equipe 2. Desenvolver projetos 3. Colaborar para definição de soluções 4. Argumentar fundamentadamente
	Importante saber e fazer	1. Organizar as informações decorrentes do dimensionamento 2. Sintetizar os resultados do dimensionamento 3. Montar um projeto com partes de fundamentação e resultados
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Selecionar soluções de projeto 2. Avaliar as diferentes alternativas de projeto 3. Cooperar para a definição da solução de projeto
Bibliografia básica		
• KINDERMANN, G. Descargas atmosféricas. Porto Alegre: Sagra-DC Luzzatto, 1992. 132p. • KINDERMANN, G.; CAMPAGNOLO, J. M. Aterramento elétrico. 5.ed. Porto Alegre: Sagra-DC Luzzatto, 2002. 214p. • LEITE, D. M. Proteção contra descargas atmosféricas. 3.ed. São Paulo: Oficina de Mydia Editora, 1996, 232p		

Gestão do processo de projeto de edificações		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30 h	10 h	10 h	10 h
Caráter	Optativa (7º. Período)				
Requisitos:	Projeto de Edificações e Administração da Construção Civil				
Competências Primárias	CE_Gerenciar_1	CE_Gerenciar_4	CE_Colaborar_4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Estudo da gestão do processo de projeto: fases e participantes. Compreensão de ações para a garantia da qualidade do projeto: coordenação, compatibilização e análise crítica. Estudo da gestão da tecnologia da informação aplicada ao projeto. Compreensão da avaliação pós-ocupação no ciclo de vida do projeto.					
Objetivos gerais: Planejar e conceber soluções adequados para encaminhar as soluções destes problemas, por exemplo na forma de projetos, planos e sistemas de gestão da qualidade de empresas construtoras e seus empreendimentos, com vista atender: a qualidade dos projetos; a qualidade da aquisição dos insumos diretos das construções; do planejamento e gerenciamento das obras; da execução por meio do treinamento da mão de obra e dos procedimentos de execução dos serviços, da qualidade da entrega do produto e da qualidade da assistência técnica e do pós ocupação. Compreender e articular os processos envolvidos no desenvolvimento das soluções com implicações multidisciplinares como forma de garantir a qualidade do ciclo de vida dos empreendimentos da construção civil. Desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções em especial articulando todos os atores envolvidos com a gestão da qualidade nas empresas e em empreendimentos da construção civil.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Planejar e conceber soluções adequados para encaminhar as soluções destes problemas, por exemplo na forma de projetos, planos e sistemas de gestão da qualidade de empresas construtoras e seus empreendimentos, com vista atender: a qualidade dos projetos; a qualidade da aquisição dos insumos diretos das construções; do planejamento e gerenciamento das obras; da execução por meio do treinamento da mão de obra e dos procedimentos de execução dos serviços, da qualidade da entrega do produto e da qualidade da assistência técnica e do pós ocupação.				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os conceitos de planejamento e controle de obras 2. Conhecer os conceitos referentes a Gestão do Processo de Projeto 3. Compreender as representações gráficas de projetos, bem como as memórias de cálculo e de dimensionamentos de projetos de arquitetura e engenharia. 4. Conhecer os Programas governamentais referentes a Gestão da Qualidade no Setor da Construção Civil			
	Importante saber e fazer	1. Saber planejar as etapas construtivas a partir de projetos de arquitetura e engenharia 2. Saber conceber soluções de problemas relacionados a execução de projetos e obras 3. Realizar planos e sistemas com vistas a qualidade do produto final edificação.			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer o ciclo de vida dos empreendimentos da construção civil e dos movimentos de qualidade em diferentes atividades econômicas.			
Objetivo da Competência 2	Compreender e articular os processos envolvidos no desenvolvimento das soluções com implicações multidisciplinares como forma de garantir a qualidade				

	do ciclo de vida dos empreendimentos da construção civil	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender os processos envolvidos na gestão da qualidade nas diferentes fases do ciclo de vida dos empreendimentos da construção civil 2. Saber identificar soluções adequadas de projeto e execução de obras
	Importante saber e fazer	1. Saber identificar as melhores soluções de projeto para garantia da qualidade do produto final edificação 2. Saber identificar os procedimentos de execução de serviços da construção para evitar perdas e desperdícios de recursos 3. Saber os procedimentos de inspeção preventiva e corretiva referentes aos serviços de construção. 4. Elaborar documentos referentes ao controle de qualidade conforme as diretrizes estabelecidas na gestão.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Possuir conceitos de materiais e tecnologias da construção civil 2. Compreender conceitos de administração e racionalização de recursos físicos em obras
Objetivo da Competência 3	Desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções em especial articulando todos os atores envolvidos com a gestão da qualidade nas empresas e em empreendimentos da construção civil.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Possuir conceitos de Gestão e Gerenciamento de Obras 2. Conhecer o papel do engenheiro civil enquanto gestor de obras e de qualidade dos empreendimentos da construção civil.
	Importante saber e fazer	1. Saber gerenciar as etapas construtivas nas diferentes dimensões de custo, prazos e segurança com vistas atender a gestão da qualidade das edificações. 2. Produzir documentos referentes aos procedimentos de execução de serviços, de inspeções de serviços, de controle de materiais 3. Saber avaliar os níveis de produção e de produtividade alcançados pelas empresas construtoras 4. Saber tomar decisões a partir de soluções de projeto e de execução de obras
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Possuir visão sistêmica das diferentes dimensões da construção civil de edificações
Bibliografia básica		
• SOUZA, R. Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras/Roberto de Souza et al. São Paulo: Pini, 1995 • AMBROZEWICZ, P. H. L. Auditoria da qualidade para engenheiros/Paulo Henrique Laporte Ambrozewicz. São Paulo: Pini, 2015. • TOLEDO, J.C. de et al. Qualidade: gestão e métodos. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 397 p. ISBN 9788521621171.		

Alternativas de Uso da Água em Edificações		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Optativa (8º período)				
Requisitos	Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários				
Competências Primárias	CE_Aprender_2	CE_Produzir_4		CE_Colaborar_4	

			
Competências Secundárias	-		
Ementa: Compreensão gestão da água em edificações e uso de fontes alternativas de água em edificações. Concepção de soluções para sistema predial de aproveitamento de água de chuva, sistema predial de reuso de águas cinzas. Desenvolvimento de trabalhos em equipe de forma a promover a compatibilização de projetos, reconhecendo formas de compartilhar ideias, busca de consensos, comunicação e argumentação técnica.			
Objetivos gerais: Interagir com fontes indiretas pela leitura e compreensão de livros, artigos, normas e catálogos considerando o uso de fontes alternativas de água em edificações. Relatar, justificar e representar tecnicamente as soluções/projeto produzidos em sistemas prediais hidráulicos e sanitários considerando o uso de fontes alternativas de água em residências, comércios e edifícios habitacionais de múltiplos pavimentos. Compartilhar ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consensos, aplicadas ao tema da gestão racional e uso de fontes alternativas de água em edificações.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Interagir com fontes indiretas pela leitura e compreensão de livros, artigos, normas e catálogos considerando o uso de fontes alternativas de água em edificações		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Usar ferramentas de busca na área de conhecimento 2. Distinguir os principais materiais e componentes empregados em sistemas prediais hidráulicos e sanitários 3. Verificar conceitos e recomendações contidos em normas técnicas e aplicações práticas de projetos em sistemas prediais hidráulicos e sanitários	
	Importante saber e fazer	1. Verificar conceitos e recomendações contidos em normas técnicas relacionadas aos projetos com uso de fontes alternativas de água em edificações 2. Refletir sobre a gestão e uso de fontes alternativas de água em edificações 3. Distinguir técnicas e equipamentos de aproveitamento de água de chuva e reuso de águas cinzas	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Avaliar elementos e requisitos técnicos quanto às alternativas de uso de água em edificações, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e desafios de inovação	
Objetivo da Competência 2	Relatar, justificar e representar tecnicamente as soluções/projeto produzidos em sistemas prediais hidráulicos e sanitários considerando o uso de fontes alternativas de água em residências, comércios e edifícios habitacionais de múltiplos pavimentos.		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Projetar sistemas prediais hidráulicos e sanitários 2. Avaliar elementos e requisitos técnicos quanto às alternativas de uso de água em edificações, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e desafios de inovação	
	Importante saber e fazer	1. Determinar metas e soluções eficientes de gestão de água em edificações 2. Selecionar técnicas de reuso de águas cinzas e aproveitamento de água de chuvas compatível com o problema proposto	

		3. Projetar mediante organização de cálculos, dados e desenhos que representem a solução
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Avaliar técnicas de gestão de água e tecnologias que promovam reuso de águas cinzas e aproveitamento de água de chuvas compatível com a edificação
Objetivo da Competência 3	Compartilhar ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consensos, aplicadas ao tema da gestão racional e uso de fontes alternativas de água em edificações	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Possuir habilidades de comunicação e argumentação técnica 2. Compreender as interfaces das atividades desenvolvidas pela equipe de trabalho de forma a promover a compatibilização de projetos
	Importante saber e fazer	1. Atuar de forma colaborativa compartilhando ideias para solução de problemas 2. Refletir o problema a partir de ideias e discussões coletivas 3. Determinar solução baseada na ponderação de vantagens e desvantagens das ideias apresentadas pela equipe
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Produzir solução coletiva respeitando aspectos técnicos e consenso
Bibliografia básica		
- CARVALHO JUNIOR, R. Instalações Hidráulicas e o Projeto de Arquitetura. 4ª Edição. São Paulo. Editora Blucher, 2011. - GONÇALVES, R. F. (coord.). Uso racional da água em edificações. Vitória: ABES, 2006. - TOMAZ, P. Aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis. São Paulo: Navegar, 2003.		

Gestão da qualidade na construção civil		Carga horária			
		Total	teórico	prático	Ext.
		30 h	10 h	10 h	10 h
Caráter	Optativa (8º. Período)				
Requisitos:	Análise de Investimentos no Mercado da Construção Civil				
Competências Primárias	CE_Produzir_2 	CE_Gerenciar_2 	CE_Colaborar_2 		
	-				
Competências Secundárias					
Ementa: Estudo da gestão da qualidade para empresas construtoras. Estudo do ciclo de qualidade na construção de edifícios. Aprendizado de métodos e ferramentas de gestão da qualidade. Compreensão da auditoria e certificação de qualidade. Planejamento de sistema de gestão integrada para empresas construtoras.					
Objetivos gerais: Planejar e conceber soluções adequados para encaminhar as soluções destes problemas, por exemplo na forma de projetos, planos e sistemas de gestão da qualidade de empresas construtoras e seus empreendimentos, com vista atender: a qualidade dos projetos; a qualidade da aquisição dos insumos diretos das construções; do planejamento e gerenciamento das obras; da execução por meio do treinamento da mão de obra e dos procedimentos de execução dos serviços, da qualidade da entrega do produto e da qualidade da assistência técnica e do pós ocupação. Compreender e articular os processos envolvidos no desenvolvimento das soluções com implicações multidisciplinares como forma de garantir a qualidade do ciclo de vida dos					

empreendimentos da construção civil. Desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções em especial articulando todos os atores envolvidos com a gestão da qualidade nas empresas e em empreendimentos da construção civil.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Planejar e conceber soluções adequadas para encaminhar as soluções destes problemas, por exemplo na forma de projetos, planos e sistemas de gestão da qualidade de empresas construtoras e seus empreendimentos, com vista atender: a qualidade dos projetos; a qualidade da aquisição dos insumos diretos das construções; do planejamento e gerenciamento das obras; da execução por meio do treinamento da mão de obra e dos procedimentos de execução dos serviços, da qualidade da entrega do produto e da qualidade da assistência técnica e do pós ocupação.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os conceitos de planejamento e controle de obras 2. Conhecer os conceitos referentes a Gestão do Processo de Projeto 3. Compreender as representações gráficas de projetos, bem como as memórias de cálculo e de dimensionamentos de projetos de arquitetura e engenharia. 4. Conhecer os Programas governamentais referentes a Gestão da Qualidade no Setor da Construção Civil
	Importante saber e fazer	1. Saber planejar as etapas construtivas a partir de projetos de arquitetura e engenharia 2. Saber conceber soluções de problemas relacionados a execução de projetos e obras 3. Realizar planos e sistemas com vistas a qualidade do produto final edificação.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer o ciclo de vida dos empreendimentos da construção civil e dos movimentos de qualidade em diferentes atividades econômicas.
Objetivo da Competência 2	Compreender e articular os processos envolvidos no desenvolvimento das soluções com implicações multidisciplinares como forma de garantir a qualidade do ciclo de vida dos empreendimentos da construção civil	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender os processos envolvidos na gestão da qualidade nas diferentes fases do ciclo de vida dos empreendimentos da construção civil 2. Saber identificar soluções adequadas de projeto e execução de obras
	Importante saber e fazer	1. Saber identificar as melhores soluções de projeto para garantia da qualidade do produto final edificação 2. Saber identificar os procedimentos de execução de serviços da construção para evitar perdas e desperdícios de recursos 3. Saber os procedimentos de inspeção preventiva e corretiva referentes aos serviços de construção. 4. Elaborar documentos referentes ao controle de qualidade conforme as diretrizes estabelecidas na gestão.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Possuir conceitos de materiais e tecnologias da construção civil 2. Compreender conceitos de administração e racionalização de recursos físicos em obras
Objetivo da Competência 3	Desenvolver visão sistêmica dos problemas e resoluções em especial articulando todos os atores envolvidos com a gestão da qualidade nas empresas e em empreendimentos da construção civil.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Possuir conceitos de Gestão e Gerenciamento de Obras

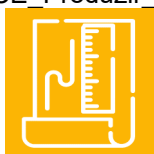
		2. Conhecer o papel do engenheiro civil enquanto gestor de obras e de qualidade dos empreendimentos da construção civil.
	Importante saber e fazer	1. Saber gerenciar as etapas construtivas nas diferentes dimensões de custo, prazos e segurança com vistas atender a gestão da qualidade das edificações. 2. Produzir documentos referentes aos procedimentos de execução de serviços, de inspeções de serviços, de controle de materiais 3. Saber avaliar os níveis de produção e de produtividade alcançados pelas empresas construtoras 4. Saber tomar decisões a partir de soluções de projeto e de execução de obras
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Possuir visão sistêmica das diferentes dimensões da construção civil de edificações
Bibliografia básica		
• SOUZA, R. Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras/Roberto de Souza et al. São Paulo: Pini, 1995 • AMBROZEWICZ, P. H. L. Auditoria da qualidade para engenheiros/Paulo Henrique Laporte Ambrozewicz. São Paulo: Pini, 2015. • TOLEDO, J.C. de et al. Qualidade: gestão e métodos. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 397 p. ISBN 9788521621171.		

Viabilidade de empreendimentos e incorporações imobiliárias		Carga horária			
		Total	teórico	prático	Ext.
		30 h	10 h	10 h	10 h
Caráter	Optativa (8º. Período)				
Requisitos:	Análise de Investimentos no Mercado da Construção Civil				
Competências Primárias	CE_Gerenciar_1 	CE_Produzir_3 	CE_Pautar_2 		
	-				
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão do negócio imobiliário. Desenvolvimento de estudos de viabilidade para os empreendimentos imobiliários. Domínio e estruturação da modelagem de estudos de viabilidade.					
Objetivos gerais: Dominar ferramentas e processos de análise de viabilidade, planejamento e gestão de incorporações de novos empreendimentos de base imobiliária. Avaliar o impacto potencial ou real das novas propostas considerando os aspectos técnicos-científicos, éticos, econômicos e políticos e como esses fatores podem influenciar na tomada de decisão de empreender no mercado imobiliário. Compreender a legislação pertinente à área de atuação e correlatas em especial a Lei das Incorporações Imobiliárias e seus desdobramentos com vistas a obtenção dos registros para vendas dos novos empreendimentos.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Dominar ferramentas e processos de análise de viabilidade, planejamento e gestão de incorporações de novos empreendimentos de base imobiliária.				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender as diferentes formas de análises de investimentos no mercado de base imobiliária e os principais produtos imobiliários oriundos do setor da construção civil			
	Importante saber e fazer	1. Conhecer o ciclo de vida dos empreendimentos da construção de edificações nas fases de concepção, viabilidade e planejamento técnico e econômico.			

		2. Conhecer os principais aspectos econômico-financeiros, técnicos, legais, comerciais e sócio ambientais dos Estudos de Viabilidade dos Empreendimentos 3. Dominar conceitos da matemática financeira como forma de aplicação nos processos de análise de viabilidade econômico-financeira de empreendimentos imobiliários.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer os processos de projetos de edificações, das incorporações imobiliárias e da construção das edificações.
Objetivo da Competência 2	Avaliar o impacto potencial ou real das novas propostas considerando os aspectos técnicos-científicos, éticos, econômicos e políticos e como esses fatores podem influenciar na tomada de decisão de empreender no mercado imobiliário.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Noções gerais de Real Estate como qualidade do investimento no mercado de base imobiliária.
	Importante saber e fazer	1. Saber desenvolver análises de riscos e da qualidade dos investimentos em relação aos diferentes produtos de base imobiliária. 2. Fazer orçamentos e análises de custos de empreendimentos imobiliários. 3. Desenvolver planilhas e relatórios para tomada de decisão da viabilidade de novas propostas de investimento no mercado imobiliário.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecimentos de planejamento, orçamento e gestão de empreendimentos da construção civil
Objetivo da Competência 3	Compreender a legislação pertinente à área de atuação e correlatas em especial a Lei das Incorporações Imobiliárias e seus desdobramentos com vistas a obtenção dos registros para vendas dos novos empreendimentos.	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Gestão do processo de projetos de edificações e fases I (Concepção) e II (Planejamento) do ciclo de vida dos empreendimentos da construção civil. Conhecer as legislações e normas pertinentes referentes ao mercado de incorporações imobiliárias para fazer as análises, cálculos e preparar documentação necessária aos processos de registro de imóveis.
	Importante saber e fazer	1. Conhecer as legislações e normas pertinentes referentes ao mercado de incorporações imobiliárias 2. Realizar memoriais de incorporação imobiliária a partir da avaliação dos custos unitários de construção 3. Elaborar documentação necessária aos processos de registro de imóveis e outras disposições para condomínios em edifícios.
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Aspectos legais do mercado da construção civil e seus produtos imobiliários.
Bibliografia básica		
• GOLDMAN, P. Viabilidade de empreendimentos imobiliários: modelagem técnica, orçamento e riscos de incorporação, São Paulo: Pini, 2015. • LIMA JUNIOR, J. R. Real estate: modelagem e investimentos em empreendimentos imobiliários/João da Rocha Lima Junior, Claudio Tavares de Alencar, Eliane Monetti. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. • GOLDMAN, P. Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira. 4^a ed. atual. São Paulo: Pini, 2004.		

Noções de Contabilidade na Construção Civil		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Optativa (9º período)				
Requisitos	Orçamento na Construção Civil				
Competências Primárias	CE Pautar 2	CE Modelar 5	CE Gerenciar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão da contabilidade das empresas de engenharia e construção civil e contabilidade na atividade imobiliária. Estudo dos planos de contas e sua aplicação na construção. Compreensão de financiamentos imobiliários, impostos e contribuições na Construção Civil.					
Objetivos gerais: Conhecer a legislação pertinente à gestão e ao registro das atividades contábeis no âmbito do exercício da profissão de engenheiro civil. Modelar o planejamento econômico-financeiro do empreendimento atendendo aos requisitos da gestão contábil no setor da construção civil. Compreender e gerenciar a implantação, o acompanhamento e a avaliação de soluções de gestão integrada do empreendimento, atentando especialmente aos procedimentos contábeis.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Conhecer a legislação pertinente à gestão e ao registro das atividades contábeis no âmbito do exercício da profissão de engenheiro civil				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender o ciclo produtivo do empreendimento, que deve seguir legislações desde a sua concepção até a sua operação, passando pela construção 2. Compreender que agentes de diferentes especialidades colaboram na produção do empreendimento da construção civil			
	Importante saber e fazer	1. Conhecer a legislação pertinente 2. Acompanhar as discussões sobre as alterações possíveis na legislação (municipal, estadual e federal) e impactos no negócio da construção 3. Entender a vantagem do uso de tecnologias da informação e comunicação pertinentes ao assunto			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender o processo de contabilidade como algo inerente à operação, construção e reformas de empreendimentos na construção civil			
Objetivo da Competência 2	Modelar o planejamento econômico-financeiro do empreendimento atendendo aos requisitos da gestão contábil no setor da construção civil				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer fundamentos de custos, planejamento econômico-financeiro e gestão de contas na construção civil 2. Conhecer técnicas de simulação e planejamento de obras 3. Conhecer fundamentos da gestão de contratos na construção civil			
	Importante saber e fazer	1. Identificar as informações necessárias para alimentação da atividade contábil na construção civil 2. Modelar o fluxo de informações atendendo às características dos empreendimentos			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender o processo de gestão e registro das informações contábeis durante o ciclo produtivo dos empreendimentos na construção civil			

Objetivo da Competência 3	Compreender e gerenciar a implantação, o acompanhamento e a avaliação de soluções de gestão integrada do empreendimento, atentando especialmente aos procedimentos contábeis	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer o papel e responsabilidades dos agentes intervenientes no ciclo de produção do empreendimento na construção civil 2. Conhecer os requisitos e informações necessárias para cada etapa do ciclo produtivo
	Importante saber e fazer	1. Identificar os agentes intervenientes e suas respectivas colaborações para a gestão do procedimento contábil na construção civil 2. Simular situações reais com uso de sistemas de planejamento de recursos empresariais (<i>Enterprise Resource Planning - ERP</i>)
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender o fluxo e compartilhamento de informações contábeis com o uso de ferramentas computacionais que simulem o ambiente empresarial e/ou contexto da construção civil
Bibliografia básica		
• COSTA, M. A. Contabilidade da construção civil e atividade imobiliária. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2010. • SCHERRER, A. M. Contabilidade imobiliária. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015. • SOUSA, E. P. Contabilidade de Contratos de Construção e de Incorporação Imobiliário. São Paulo: Atlas, 2015.		

Empreendedorismo na Construção Civil		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	30	15	15
Caráter	Optativa (10º período)				
Requisitos	Racionalização Construtiva E Análise de Investimentos na Construção Civil				
Competências Primárias	CE Aprender 4	CE Produzir 2	CE Colaborar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão das noções de empreendedorismo e características do empreendedor. Estudo do empreendedorismo no Brasil e a nível mundial na construção civil. Compreensão da constituição de uma empresa: passos para legalização. Concepção de plano de negócio; plano de operações; plano de marketing. plano de vendas. Escolha de alternativas de financiamento. Estudo de casos e simulação de empreendedorismo.					
Objetivos gerais: Ser capaz de compreender o contexto geral da situação social e econômica do setor da construção civil, gerando conhecimento para elaboração e análise de propostas de negócio específicas do setor. Projetar soluções planos de negócios, analisando e compreendendo o contexto de sua aplicação. Atuar de forma colaborativa com os colegas de turma, desenvolvendo proposta de negócio, por meio de simulação de negócio e apresentação coletiva.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Ser capaz de compreender o contexto geral da situação social e econômica do setor da construção civil, gerando conhecimento para elaboração e análise de propostas de negócio específicas do setor				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer o contexto socioeconômico da construção civil e as divisões nos subsectores específicos 2. Conhecer os aspectos e procedimentos de desenvolvimento de inovação tecnológica na construção civil			

		3. Conhecer o arcabouço tecnológico e legal para a formalização dos planos de negócio no Brasil
	Importante saber e fazer	1. Identificar a classificação das atividades econômicas no setor da construção civil 2. Reconhecer os agentes intervenientes na cadeia produtiva da construção e a sua atuação para a gestão do negócio
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender a dinâmica do negócio no setor da construção civil, compreendendo os requisitos de gestão necessários para a eficiência do mesmo
Objetivo da Competência 2	Projetar soluções planos de negócios, analisando e compreendendo o contexto de sua aplicação	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Identificar as normas técnicas e as legislações referentes à gestão do negócio da construção civil no Brasil 2. Reconhecer as soluções disponíveis no mercado brasileiro para o financiamento de negócios na construção civil 3. Interpretar dados do planejamento do negócio e do processo produtivo de cada empreendimento
	Importante saber e fazer	1. Dimensionar os procedimentos e as instalações necessárias 2. Saber aplicar requisitos de produtividade, sustentabilidade e governança corporativa nas soluções a serem projetadas 3. Seguir a metodologia proposta para desenvolvimento do negócio 4. Produzir diferentes soluções, determinando a solução a ser adotada
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Projetar soluções de negócio, mesmo que de forma esquemática e simplificada, colaborando com a dinâmica do setor da construção civil
Objetivo da Competência 3	Atuar de forma colaborativa com os colegas de turma, desenvolvendo proposta de negócio, por meio de simulação de negócio e apresentação coletiva	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Uso de softwares e ferramentas, como planilhas eletrônicas, de projetos, gerenciadores de projetos e de equipes 2. Experiências de trabalho em equipe e de apresentação de soluções na forma de seminários e relatórios 3. Autonomia para buscar soluções inovadoras e tecnológicas para as estratégias de negócios apresentadas
	Importante saber e fazer	1. Representar as soluções estudadas e adotadas por meio do uso de ferramentas da qualidade, como fluxogramas, diagramas de processo e mapofluxogramas 2. Elaborar o memorial de cálculo das soluções adotadas por meio de planilhas e documentos específicos 3. Desenhar as soluções adotadas em software de representação 4. Gerar relatórios que apresentem as soluções adotadas

	Crucial para a compreensão conceitual	1. Usar os procedimentos, softwares e ferramentas gerenciais de forma a embasar com informações padronizadas o processo decisório para a melhor concepção do plano de negócios
Bibliografia básica		
• CLEMENTE, A. (ed.). Planejamento do negócio: como transformar ideias em realizações. Rio de Janeiro: Editora Lucerna, 2004. 142 p. ISBN 8586930350. • COZZI, A. (org.) Empreendedorismo de base tecnológica: spin-off: criação de novos negócios a partir de empresas constituídas, universidades e centros de pesquisa. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 138 p. ISBN 978-85-352-2668-3. • DEGEN, R. J. O empreendedor: fundamentos da iniciativa empresarial. Sao Paulo: McGraw-Hill, c1989. 368 p. ISBN 007450374X.		

Projeto do Canteiro		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	10	10	10
Caráter	Optativa (10º período)				
Requisitos	Gerenciamento de Obras				
Competências Primárias	CE Adaptar-se_3	CE Produzir_2	CE Comunicar_2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão das principais estratégias para o arranjo físico do canteiro de obras de edifícios. Aplicação de metodologias para elaboração do projeto do canteiro de obras. Determinação das fases do canteiro e quantidade de operários; fluxo de materiais no canteiro. Definição dos equipamentos de transporte interno. Dimensionamento dos acessos, locais de produção, instalações e áreas de vivência. Concepção de projeto prático do canteiro de obra.					
Objetivos gerais: Por meio de trabalho da disciplina, buscar conhecimento e analisar proposta de canteiro de obras existente, analisando o mais adequado para ser apresentado. Projetar soluções de logística de obra, analisando e compreendendo o contexto de sua aplicação. Comunicar por meio de planilhas e projetos de arranjos físicos que representem as soluções relacionados ao canteiro de obras.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Por meio de trabalho da disciplina, buscar conhecimento e analisar proposta de canteiro de obras existente, analisando o mais adequado para ser apresentado				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer a sequência de execução de obras, identificando etapas construtivas mais relevantes 2. Compreender a diversidade de materiais de construção que serão necessários ao longo da obra 3. Conhecer a tipologia dos equipamentos necessários para a execução da obra			
	Importante saber e fazer	1. Identificar as principais áreas existentes no canteiro de obras 2. Determinar as etapas construtivas relevantes e seu impacto na dinâmica do canteiro de obras			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender a dinâmica do canteiro de obras a partir de observações de canteiros reais, abstraindo a logística adotada para a execução da obra			
Objetivo da Competência 2	Projetar soluções de logística de obra, analisando e compreendendo o contexto de sua aplicação				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Identificar as normas técnicas e as legislações referentes à gestão do canteiro de obras			

		2. Reconhecer as instalações de obras, áreas de armazenamento e de vivências necessárias 3. Interpretar dados do planejamento de obras e do projeto executivo
	Importante saber e fazer	1. Dimensionar as instalações necessárias, com uso de planilhas eletrônicas 2. Saber aplicar requisitos de produtividade, sustentabilidade e segurança nas soluções a ser projetadas 3. Seguir a metodologia proposta para representação do canteiro de obras 4. Produzir diferentes as soluções, determinando a solução a ser adotada
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Aprender a representar o projeto do canteiro, mesmo que de forma esquemática e simplificada, colaborando com a dinâmica e a logística da obra
Objetivo da Competência 3	Comunicar por meio de planilhas e projetos de arranjos físicos que representem as soluções relacionados ao canteiro de obras	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Uso de planilhas eletrônicas 2. Uso de softwares de representação, como Autocad 3. Uso de softwares gerenciadores de projeto, como MSPProject
	Importante saber e fazer	1. Representar as soluções estudadas e adotadas por meio do uso de ferramentas da qualidade, como fluxogramas, diagramas de processo e mapofluxogramas 2. Elaborar o memorial de cálculo das soluções adotadas por meio de planilhas 3. Desenhar as soluções adotadas em software de desenho e representação 4. Gerar relatórios que apresentem as soluções adotadas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Usar os softwares e ferramentas gerenciais de forma a embasar com informações padronizadas o processo decisório para a melhor concepção do projeto do canteiro de obras
Bibliografia básica		
• COSTA, M. L. S.; ROSA, V. L. N. 5S no canteiro. São Paulo: Editora O Nome da Rosa, 2010. 94p. • MUTHER, R.; WHEELER, J. D. Planejamento sistemático e simplificado de layout. São Paulo: IMAM, 2000. 50p. • SOUZA, U. E. L. Projeto e implantação do canteiro. São Paulo: Editora O Nome da Rosa, 2000. 92p.		

11.2.3 Área de Estruturas

Estruturas em <i>Wood Frame</i>		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Optativa (7º período)				
Requisitos	Mecânica dos Sólidos para Engenharia Civil 2				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 2	CE Colaborar 4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Estudo das propriedades físicas e classificação da madeira e produtos de madeira engenheirados. Compreensão dos sistemas estruturais, características e componentes do sistema wood frame, concepção e projeto de estruturas em wood frame. Ações e critérios de segurança para dimensionamento de elementos estruturais simples e compostos submetidos a tração, compressão, flexão simples e composta. Concepção e dimensionamento de ligações para estruturas em frame. Fermentas e técnicas para análise estrutural de edificações em wood frame. Processos de fabricação, montagem, detalhamento e apresentação gráficas. Apresentação técnica por meio de memorial descritivo e desenhos das soluções adotadas.					
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para modelar, planejar e trabalhar de forma colaborativa no contexto do projeto de estruturas para construções em wood framing; modelando os fenômenos, relativos ao projeto e dimensionamento de sistemas estruturais com aplicações ao sistema construtivo wood frame utilizando os procedimentos normativos e as ferramentas digitais disponível, além disso, planejando e concebendo soluções para projetos de edificações formadas por painéis em madeira desenvolvendo e detalhando estruturas no sistema construtivo wood frame utilizando as tecnologias digitais disponíveis, compartilhando ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso no contexto das práticas projetuais colaborativas.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos relativos à modelagem e dimensionamento de sistemas estruturais com aplicações ao sistema construtivo wood frame utilizando os procedimentos normativos e as ferramentas digitais disponíveis				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com os sistemas estruturais e processos construtivos aplicados a estruturas constituídas por painéis em madeira 2. Estar familiarizado com os sistemas complementares e de acabamento e sua adequação a construções industrializadas formadas por painéis estruturais em madeira 3. Estar familiarizado com os sistemas e componentes para instalações elétricas e hidrossanitárias e as interações com o sistema estrutural formadas por painéis estruturais em madeira			
	Importante saber e fazer	1. Determinar ações e carregamentos nas estruturas formadas por painéis em madeira 2. Representar os sistemas estruturais formados por painéis de madeira bem como a repartição de cargas entre seus elementos 3. Definir critérios e selecionar ferramentas para modelagem e análise estrutural de sistemas estruturais formados por painéis de madeira 4. Representar a geometria de estruturas formadas de painéis em madeira utilizando ferramentas cad			

	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender as interações entre suas partes constituintes e os demais elementos que compõem a edificação
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções para projetos edificações formadas por painéis em madeira desenvolvendo e detalhando estruturas no sistema construtivo <i>wood frame</i> utilizando as tecnologias digitais disponíveis	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com os condicionantes arquitetônicos das edificações em madeira em particular do tipo <i>wood frame</i> 2. Estar familiarizado com as diferentes formas de distribuição de ações em edificações formadas por painéis e elementos em madeira 3. Estar familiarizado com os processos e técnicas construtivas bem como propriedades de materiais e equipamentos utilizados na construção em madeira em particular do tipo <i>wood frame</i>
	Importante saber e fazer	1. Conceber sistema estrutural para edifícios formados por painéis de madeira 2. Analisar estruturas formadas por painéis de madeira por meio de ferramentas computacionais 3. Criar rotinas de cálculo sistematizadas e organizadas para dimensionamento de elementos lineares em madeira à tração, compressão e flexão 4. Desenvolver e apresentar desenhos com detalhamento de projeto para projeto básico, fabricação e montagem de estruturas em painéis de madeira 5. Especificar os sistemas complementares compatíveis com o processo construtivo em <i>wood frame</i>
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Visualizar globalmente a estrutura identificando as interações entre suas partes constituintes e os demais elementos que compõem a edificação 2. Compreender a importância das informações gráficas e especificações técnicas de projeto e as interações entre projetos básico de fabricação e de montagem
Objetivo da Competência 3	Compartilhar ideias na busca da construção do conhecimento desenvolvendo práticas projetuais colaborativas, respeitando o contexto da atividade e a individualidade dos membros buscando soluções de consenso	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	3. Desenvolver habilidades para planejar e executar as tarefas com autonomia e proatividade 4. Comunicar-se de forma objetiva e clara, adequando a linguagem de acordo com o interlocutor e o contexto
	Importante saber e fazer	1. Desenvolver habilidades para trabalho em equipe 2. Trabalhar de forma colaborativa independentemente da posição ocupada no time 3. Perceber as necessidades do grupo (individuais e coletivas) oferecendo ajuda quando necessário
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Expressar suas opiniões e seu posicionamento de forma embasada, construtiva e respeitosa, sem intimidações e constrangimentos 2. Ser um bom ouvinte e analisar de forma cuidadosa e respeitosa as opiniões dos pares mantendo boas relações e comunicação na equipe

Bibliografia básica
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 7190: Projeto de estruturas de madeira, 1997, 256p. - CALIL JR., C.; LAHR, F.A.R.; DIAS, A. A. Dimensionamento de elementos estruturais em madeira. Editora Manolo. Barueri-SP. 2003. - PFAIL, W.; PFAIL, M. Estruturas de madeira. Editora LCT. 6ª Ed. Rio de Janeiro. 2003.

Estruturas de Concreto 3		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Optativa (8º período)				
Requisitos	Estruturas de Concreto 1 E Estruturas de Concreto 2				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 2	CE Colaborar 4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Estudo do cálculo dos esforços solicitantes, dimensionamento, detalhamento e desenho para escadas, contenções e reservatórios de edificações comerciais/residenciais em concreto armado. Concepção de soluções adequadas para o projeto estrutural de escadas, contenções e reservatórios compatibilizando com o projeto arquitetônico.					
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para modelar, planejar e trabalhar de forma colaborativa no projeto de elementos de concreto, modelando os fenômenos relacionados ao comportamento estrutural, planejando e concebendo soluções adequadas para o projeto estrutural de escadas, contenções e reservatórios para edificações comerciais/residenciais em concreto armado e compartilhando ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso dentro da equipe de trabalho nas práticas projetuais colaborativas previstas na disciplina.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos relacionados ao comportamento estrutural de escadas, contenções e reservatórios para edificações comerciais/residenciais em concreto armado				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com os fundamentos e ferramentas de análise estrutural 2. Estar familiarizado com ferramentas de desenho técnico 3. Estar familiarizado com planilhas para cálculo e planejamento			
	Importante saber e fazer	1. Organizar os procedimentos de cálculo para o dimensionamento de elementos estruturais em concreto armado 2. Calcular os esforços solicitantes, estabelecer as equações de equilíbrio e determinação do dimensionamento, detalhamento e desenho para elementos estruturais			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender a teoria de projeto para estruturas de concreto armado, entendendo o comportamento mecânico da interação aço-concreto 2. Modelar a estrutura em função da arquitetura existente e demais projetos pertinentes à construção. 3. Entender a aplicação dos Estados Limites Últimos e de Serviço 4. Dimensionar e detalhar de escadas, contenções e reservatórios em concreto armado			

		5. Interpretar projetos residenciais/comerciais e coletar informações para tomada de decisão
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções adequadas para o projeto estrutural de escadas, contenções e reservatórios compatibilizando com o projeto arquitetônico	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com a representação gráfica de projetos 2. Estar familiarizado com ferramentas de desenho técnico 3. Estar familiarizado com planilhas para cálculo e planejamento
	Importante saber e fazer	1. Elaborar solução estrutural para escadas, reservatórios e contenções 2. Compatibilizar os projetos e analisar a interferência desses elementos (escadas, reservatórios e contenções) com os demais componentes estruturais
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender que existem diversas soluções possíveis para o mesmo problema estrutural 2. Compreender que cada solução tem implicações para a estrutura como um todo em relação a segurança, durabilidade e economia 3. Compreender que nos projetos de elementos como escadas, reservatórios e contenções deve-se ter uma atenção especial ao detalhamento e requisitos de qualidade e durabilidade
Objetivo da Competência 3	Compartilhar ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso dentro da equipe de trabalho nas práticas projetuais colaborativas previstas na disciplina	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Planejar e executar suas atividades com pouca ou nenhuma supervisão, para que haja o desenvolvimento de autonomia e proatividade 2. Comunicar de forma objetiva e clara, adequando sua linguagem de acordo com o interlocutor
	Importante saber e fazer	1. Trabalhar de forma colaborativa 2. Oferecer ajuda quando perceber necessidade dentro ou fora de sua equipe de trabalho
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Expressar opiniões divergentes de forma construtiva de maneira respeitosa, não se intimidando em se posicionar 2. Cultivar a escuta para elaborar uma boa comunicação na relação entre pares
Bibliografia básica		
• ARAÚJO, J. M. Projeto Estrutural de Edifícios de Concreto Armado. 3a. edição. Editora Dunas, 2014. • CARVALHO, R. C.; FIGUEIREDO FILHO, J. R. Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de Concreto Armado segundo a NBR 6118:2023. 5a. edição, EdUFScar - São Carlos, 2024. • CARVALHO R. C.; PINHEIRO L. M. Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado, vol. 2. PINI. São Paulo. 2013. • MORAES, M. C. Estruturas de fundações. 2ª. Edição. Editora McGraw-Hill do Brasil, 1980.		

Estruturas em Concreto Protendido		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Optativa (8º período)				
Requisitos	Estruturas de Concreto 1 E Estruturas de Concreto 2				

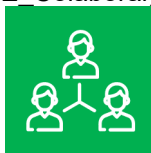
Competências Primárias	CE Modelar 4 	CE Produzir 2 	CE Colaborar 4 
Competências Secundárias	-		
Ementa: Estudo dos tipos de aços para o concreto protendido. Estudo e aplicação de procedimentos de cálculo para o dimensionamento de elementos estruturais em concreto protendido considerando Estados Limites Últimos e de Serviço compatíveis com as estruturas em concreto protendido. Projeto estrutural de uma edificação, comercial/residencial, em concreto com elementos protendidos.			
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para modelar, planejar e trabalhar de forma colaborativa no contexto do projeto de estruturas de concreto protendido modelando os fenômenos relativos ao comportamento de elementos estruturais em concreto protendido considerando as ações usuais para edificações comerciais/residenciais no dimensionamento e detalhamento de lajes e vigas, além disso, planejando e concebendo um projeto estrutural de uma edificação, comercial/residencial, em concreto com elementos protendidos, desenvolvendo os desenhos dos elementos estruturais compatibilizados com a arquitetura (planta de formas estruturais), além do detalhamento das armaduras ativas e passivas e compartilhando ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso dentro da equipe de trabalho nas práticas projetuais colaborativas previstas na disciplina.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos relativos ao comportamento de elementos estruturais em concreto protendido considerando as ações usuais para edificações comerciais/residenciais no dimensionamento e detalhamento de lajes e vigas		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com as técnicas e ferramentas de análise estrutural 2. Estar familiarizado com os conceitos de dimensionamento de elementos estruturais em concreto armado 3. Estar familiarizado com as técnicas e ferramentas de desenho técnico 4. Estar familiarizado com o desenvolvimento e utilização de planilhas para cálculo e planejamento	
	Importante saber e fazer	1. Sistematizar os procedimentos de cálculo para o dimensionamento de elementos estruturais em concreto protendido 2. Aplicar os Estados Limites Últimos e de Serviço compatíveis com as estruturas em concreto protendido	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a teoria de projeto para estruturas de concreto protendido, entendendo o comportamento mecânico da interação aço-concreto 2. Compreender os Estados Limites Últimos e de Serviço aplicáveis 3. Compreender os critérios de dimensionamento e detalhamento de elementos tipo viga em concreto protendido	
Objetivo da Competência 2	Planejar, conceber e produzir um projeto estrutural de uma edificação, comercial/residencial, em concreto com elementos protendidos, desenvolvendo os desenhos dos elementos estruturais compatibilizados com a arquitetura (planta de formas estruturais), além do detalhamento das armaduras ativas e passivas		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com as técnicas e ferramentas de desenho técnico	

		2. Estar familiarizado com o desenvolvimento e utilização de planilhas para cálculo e planejamento
	Importante saber e fazer	1. Elaborar solução estrutural para os problemas abordados por meio de uma análise técnica utilizando o conceito de projeto de estruturas de concreto protendido 2. Organizar a apresentação de projeto/produto 3. Compatibilizar os projetos estrutural com os demais projetos da edificação
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender que existem diversas soluções possíveis para o mesmo problema estrutural 2. Compreender a forma de organização e de apresentação de projeto/produto 3. Compreender as consequências da tomada de decisão sobre o dimensionamento e detalhamento do projeto
Objetivo da Competência 3	Compartilhar ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso dentro da equipe de trabalho nas práticas projetuais colaborativas previstas na disciplina	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Planejar e executar suas atividades com pouca ou nenhuma supervisão, para que haja o desenvolvimento de autonomia e proatividade 2. Comunicar de forma objetiva e clara, adequando sua linguagem de acordo com o interlocutor
	Importante saber e fazer	1. Trabalhar de forma colaborativa 2. Oferecer ajuda quando perceber necessidade dentro ou fora de sua equipe de trabalho
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Expressar opiniões divergentes de forma construtiva de maneira respeitosa, não se intimidando em se posicionar 2. Cultivar a escuta para elaborar uma boa comunicação na relação entre pares
Bibliografia básica		
• CARVALHO R. C. Estrutura em concreto protendido: cálculo e detalhamento. 2a edição, Editora PINI. São Paulo. 2017. • CARVALHO, R. C.; FIGUEIREDO FILHO, J. R. Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de Concreto Armado segundo a NBR 6118:2023. 5a. edição, EdUFScar - São Carlos, 2024. • CARVALHO R. C.; PINHEIRO L. M. Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado, vol. 2. PINI. São Paulo. 2013.		

Reforço de Estruturas de Concreto		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	26	4	0
Caráter	Optativa (8º período)				
Requisitos	Estruturas de Concreto 2				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 2	CE Colaborar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Avaliação da capacidade portante de elementos de concreto armado pertencentes a estruturas existentes bem como a avaliação experimental da capacidade resistente de elementos reforçados. Estudo e aplicação dos critérios de dimensionamento de técnicas de execução de reforço					

de estruturas de concreto para a elaboração de uma solução de reforço estrutural para a situação-problema apresentada na disciplina.		
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para modelar, planejar e trabalhar de forma colaborativa no contexto das soluções para reforço estrutural, modelando os fenômenos relativos aos sistemas de reforço, levando em consideração as ações existentes e futuras, o dimensionamento e detalhamento dos sistemas de reforço, utilizando procedimentos normativos, planejando e concebendo um projeto de reforço estrutural e assim desenvolvendo uma visão sistêmica dos problemas em estruturas de concreto armado existentes e soluções possíveis para aplicação de sistemas de reforço.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos relativos aos sistemas de reforço, levando em consideração as ações existentes e futuras, o dimensionamento e detalhamento dos sistemas de reforço, utilizando procedimentos normativos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com os procedimentos para obtenção dos esforços e de dimensionamento de elementos de concreto armado 2. Estar familiarizado com planilhas para cálculo e planejamento 3. Estar familiarizado com conceitos gerais sobre reabilitação e reforço de estruturas de concreto
	Importante saber e fazer	1. Determinar ações, calcular os esforços solicitantes em regiões tracionadas de elementos de concreto armado 2. Dominar técnicas para avaliação da capacidade portante de elementos de concreto armado pertencentes a estruturas existentes 3. Conhecer os principais materiais utilizados para reforço de estruturas e suas aplicações 4. Saber dimensionar técnicas de execução de reforço de estruturas de concreto 5. Avaliar experimentalmente a capacidade resistente de elementos reforçados
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender o funcionamento dos diferentes tipos de sistemas de reforço a serem aplicados em elementos de concreto armado 2. Compreender a teoria do reparo/reforço para os elementos de concreto armado, entendendo o comportamento mecânico dos distintos materiais a serem utilizados
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber um projeto de reforço estrutural, desenvolvendo o desenho e o detalhamento do sistema de reforço proposto	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com representação gráfica de projetos 2. Estar familiarizado com ferramentas de desenho técnico 3. Conhecer os modelos de cálculo de elementos de concreto armado 4. Estar familiarizado com dimensionamento manual e planilhas para cálculo
	Importante saber e fazer	1. Elaborar uma solução de reforço estrutural para a situação-problema apresentada na disciplina 2. Elaborar o memorial de cálculo contendo todas as tomadas de decisão sobre o dimensionamento realizado 3. Elaborar desenhos técnicos contendo o detalhamento do sistema de reforço proposto

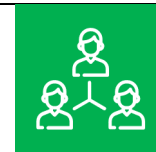
		4. Organizar a apresentação do projeto/produto estabelecido
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Interpretar projetos residenciais/comerciais/industriais e coletar informações para tomada de decisão 2. Entender que existem diversas soluções possíveis para o mesmo problema 3. Compatibilizar projetos
Objetivo da Competência 3	Desenvolver visão sistêmica dos problemas em estruturas de concreto armado existentes e soluções possíveis para aplicação de sistemas de reforço	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com o comportamento dos materiais, elementos estruturais e sistemas de reforço de modo a entender o problema como um todo 2. Ponderar e avaliar a melhor técnica de reforço frente a disponibilidade de materiais regionais e custo
	Importante saber e fazer	1. Ser capaz de relacionar as partes específicas do problema para compreender a situação completa 2. Alinhar pensamentos com profissionais de diferentes áreas 3. Compreender que o projeto de reforço vai além do dimensionamento e também deve englobar execução e controle de qualidade adequados
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Enxergar e compreender o todo, analisando cada agente e situações que o formam 2. Avaliar os impactos das propostas
Bibliografia básica		
- GJØRV, O. E. Projeto da Durabilidade de Estruturas de Concreto em Ambientes de Severa Agressividade. Oficina de Textos, São Paulo, 2015. - RIBEIRO, D. V. Corrosão em Estruturas de Concreto Armado - Teoria, Controle e Métodos de Análise. Editora Campus, 1ª Edição, 2014. - SOUZA, V. C. M., RIPPER, T. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. Editora Pini, São Paulo, 1998.		

Alvenaria Estrutural		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	48	12	0
Caráter	Optativa (8º período)				
Requisitos	Estruturas de Concreto 1				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 2	CE Colaborar 4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão do histórico da Alvenaria Estrutural. Estudo e aplicação dos critérios de projeto de Alvenaria contemplando a concepção estrutural, a coordenação modular horizontal e vertical, detalhes construtivos, a racionalização e a compatibilização dos sistemas prediais. Estudo de materiais e componentes (blocos, argamassa, graute, armadura), produção de blocos, especificação dos materiais e controle de obras. Estudo e aplicação de critérios de dimensionamento e detalhamento de pilares e paredes para solicitações de compressão, cisalhamento e flexocompressão. Dimensionamento e detalhamento de vigas. Estudo sobre a execução de alvenaria estrutural.					
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para modelar, planejar e comunicar as soluções de projetos de alvenaria estrutural em					

linguagem adequada ao público alvo transformando estas soluções em produtos, modelando os fenômenos envolvidos no comportamento de elementos de alvenaria estrutural, a fim de dimensioná-los utilizando as recomendações normativas pertinentes e concebendo um projeto estrutural de um edifício em alvenaria estrutural, cujos elementos estruturais estejam compatibilizados com a arquitetura, instalações e demais subsistemas, assim como especificar e planejar a execução e controle de obras.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos envolvidos no comportamento de elementos de alvenaria estrutural, a fim de dimensioná-los utilizando as recomendações normativas pertinentes	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com o histórico de evolução do sistema construtivo em alvenaria estrutural 2. Estar familiarizado com a nomenclatura utilizada para designar componentes e materiais empregados na alvenaria estrutural 3. Estar familiarizado com mecanismos de ruptura e fatores que afetam a resistência da alvenaria para diversos tipos de solicitação
	Importante saber e fazer	1. Conhecer os requisitos normativos de qualidade estrutural e hipóteses básicas de dimensionamento de alvenaria não armada e armada 2. Dimensionar elementos de alvenaria à compressão simples 3. Dimensionar elementos de alvenaria à flexão simples e a flexocompressão 4. Dimensionar elementos de alvenaria à força cortante
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a teoria de projeto para estruturas de alvenaria e a influência dos componentes blocos, argamassas, grautes e armaduras para o comportamento do todo 2. Compreender a aplicação dos Estados Limites Último e de Serviço 3. Compreender a estrutura de forma racionalizada com a arquitetura e demais subsistemas de edifícios
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber um projeto estrutural de um edifício em alvenaria estrutural, desenvolvendo o projeto dos elementos estruturais compatibilizados com a arquitetura, instalações e demais subsistemas, assim como especificar e planejar a execução e controle de obras	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com as técnicas e ferramentas de análise estrutural 2. Estar familiarizado com técnicas e ferramentas de representação gráfica em projetos em alvenaria estrutural 3. Estar familiarizado com planilhas para cálculo e planejamento 4. Estar familiarizado com as disposições construtivas e detalhamento de elementos de alvenaria estrutural 5. Estar familiarizado com métodos de ensaio de controle e com procedimentos executivos
	Importante saber e fazer	1. Fazer a modulação horizontal e vertical por meio da adequação do projeto arquitetônico à modulação dos blocos 2. Elaborar uma solução estrutural para edifícios em alvenaria estrutural considerando a coordenação modular horizontal e vertical

		3. Determinar ações, calcular os esforços solicitantes, em elementos de alvenaria estrutural de edifícios 4. Dimensionar e detalhar elementos em alvenaria estrutural 5. Compreender as interações da estrutura com os demais subsistemas da edificação suas interferências dentro de um projeto 6. Desenvolver desenhos técnicos e especificações para o projeto de estrutura de alvenaria (detalhamento de fiadas, elevações de paredes, detalhes de amarração, pontos grauteados, formas, entre outros) 7. Planejar o controle de obras em alvenaria estrutural 8. Coordenar a execução de obras em alvenaria estrutural
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a importância da coordenação modular 2. Organizar a apresentação do projeto/produto estabelecido 3. Organizar requisitos para execução e controle
Objetivo da Competência 3	Apresentar as soluções em linguagem adequada ao público-alvo transformando as soluções em produtos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com o uso de ferramentas de elaboração gráfica de projeto 2. Estar familiarizado com termos técnicos empregados na alvenaria estrutural 3. Estar familiarizado com uso de planilhas
	Importante saber e fazer	1. Apresentar o empreendimento em alvenaria estrutural para o público-alvo, por meio de desenhos, especificações e explicações pertinente 2. Propor e analisar diferentes soluções 3. Propor e analisar especificações para execução e controle de obras em alvenaria estrutural
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a necessidade de adequar a linguagem em função do público-alvo 2. Compreender a importância de se comunicar eficazmente a fim de difundir as soluções relacionados à engenharia civil
Bibliografia básica		
• PARSEKIAN, G. A.; HAMID, A. A.; DRYSDALE, R. G. Comportamento e dimensionamento de alvenaria estrutural. 2 Ed. São Carlos: EdUFSCar, 2013. v. 1. 625p. • PARSEKIAN, G.A.; MEDEIROS, W. A. Parâmetros de projeto de alvenaria estrutural com blocos de concreto - 2a edição ampliada e revisada conforme NBR 16868. 2. ed. São Carlos: EdUFSCar, 2021. v. 1. 148p • PARSEKIAN, G. A.; MELO, M. M. Alvenaria estrutural em blocos cerâmicos: projeto, execução e controle. 1. ed. São Paulo: O Nome da Rosa, 2010. v. 1. 245 p.		

Projeto estrutural		Carga horária			
		Total:	teórico	prático	Ext.
		60 h	10 h	0	50 h
Caráter	Optativa (8º Período)				
Requisitos:	Estruturas de Aço 1; Estruturas de Concreto 1; Estruturas de Concreto 2				
Competências Primárias	CE_Produzir_2	CE_Produzir_4		CE_Colaborar_4	

			
Competências Secundárias	-		
Ementa: Desenvolvimento de projeto estrutural envolvendo o lançamento estrutural adequado para diferentes tipos de sistemas construtivos/sistemas estruturais bem como a análise estrutural e o dimensionamento destes elementos estruturais justificando adequadamente as decisões tomadas. Apresentação do projeto estrutural (memorial de cálculo e desenhos de projeto).			
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para produzir e trabalhar de forma colaborativa no contexto de projetos estruturais em diferentes sistemas construtivos, planejando e concebendo uma solução estrutural adequada para o projeto arquitetônico (situação problema) disponibilizado na disciplina relatando, justificando e representando tecnicamente as soluções adotadas e compartilhando ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso dentro da equipe de trabalho nas práticas projetuais colaborativas previstas na disciplina.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Planejar e conceber solução estrutural adequada para o projeto arquitetônico (situação problema) disponibilizado na disciplina		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com as interferências dos demais subsistemas na concepção estrutural	
	Importante saber e fazer	1. Fazer o lançamento estrutural adequado considerando diferentes tipos de sistemas construtivos/sistemas estruturais de acordo com a situação apresentada 2. Realizar análise estrutural adequada a situação apresentada 3. Dimensionar elementos estruturais do sistema estrutural escolhido para a situação apresentada 4. Apresentar o projeto estrutural (memorial de cálculo e desenhos de projeto)	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender que a escolha do sistema estrutural é multifatorial e não depende apenas de fatores técnicos, mas também de fatores estéticos e econômicos	
Objetivo da Competência 2	Relatar, justificar e representar tecnicamente as soluções adotadas para as situações-problema		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Representação gráfica de projetos arquitetônicos de modo a permitir a concepção estrutural a partir destes	
	Importante saber e fazer	1. Representar graficamente os elementos estruturais, incluindo os detalhamentos compatíveis com o sistema estrutural escolhido 2. Representar graficamente a concepção estrutural como um todo 3. Descrever adequadamente as estratégias de solução 4. Detalhar todo o processo de decisão de forma completa e que permita a total compreensão da solução da situações-problema	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Construir argumentação coerente para justificar as decisões tomadas ao longo da resolução das situações-problema	
Objetivo da Competência 3	Compartilhar ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso dentro da equipe de trabalho nas práticas projetuais colaborativas previstas na disciplina		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Planejar e executar suas atividades com pouca ou nenhuma supervisão, para que haja o desenvolvimento de autonomia e proatividade	

		2. Comunicar de forma objetiva e clara, adequando sua linguagem de acordo com o interlocutor
	Importante saber e fazer	1. Trabalhar de forma colaborativa 2. Oferecer ajuda quando perceber necessidade dentro ou fora de sua equipe de trabalho
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Expressar opiniões divergentes de forma construtiva de maneira respeitosa, não se intimidando em se posicionar 2. Cultivar a escuta para elaborar uma boa comunicação na relação entre pares
Bibliografia básica		
• SOUZA, A.S.C. Dimensionamento de elementos e ligações em estruturas de aço. EdUFSCar. São Carlos. 1ª edição. 2017. • FAKURY, R. H.; SILVA, A. L. R. C.; CALDAS, R.B. Dimensionamento de elementos estruturais de aço e mistos de aço e concreto. Editora Person, Rio de Janeiro, 1ª edição. 2016. • ARAÚJO, J.M. Curso de Concreto Armado – Volumes 1 a 4. Editora Dunas, 2014. • PARSEKIAN, G. A.; HAMID, A. A.; DRYSDALE, R. G. Comportamento e dimensionamento de alvenaria estrutural. 2 Ed. São Carlos: EdUFSCar, 2013. v. 1. 625p.		

Estruturas de Concreto 4		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Optativa (9º período)				
Requisitos	Estruturas de Concreto 1 E Estruturas de Concreto 2				
Competências Primárias	CE Produzir 2	CE Produzir 4	CE Aprender 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão da ideologia de projeto de edifícios em concreto armado bem como dos tipos usuais de sistemas estruturais e ações e segurança das edificações. Elaboração de memorial descritivo e de orçamento de projeto estrutural, de notas de projeto e de execução, por meio da construção de argumentação coerente para justificar as decisões tomadas ao longo da resolução das situações-problema.					
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para aprender de forma autônoma, planejar e conceber soluções estruturais no contexto de edificações de concreto armado, planejando e concebendo soluções adequadas para projetos de edificações comerciais/residenciais em concreto armado de incluindo a concepção, desenvolvimento, dimensionamento, detalhamento dos elementos, além disso, relatando, justificando e representando tecnicamente os projetos produzidos na disciplina. Interagir com fontes indiretas (artigos, normas, livros, manuais, mídia eletroeletrônica e outras, relacionadas a edifícios em aço) para desenvolver habilidade para buscar de forma autônoma os conhecimentos e critérios normativos para diferentes tipos de projetos na área de estruturas.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Planejar e conceber soluções adequadas para projetos de edificações comerciais/residenciais em concreto armado de incluindo a concepção, desenvolvimento, dimensionamento, detalhamento dos elementos				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com fundamentos e normas pertinentes 2. Estar familiarizado com ferramentas de análise estrutural 3. Estar familiarizado com soluções clássicas para os subsistemas estruturais de edificações em concreto armado			

	Importante saber e fazer	1. Conceber e fazer o lançamento estrutural para edificações em concreto armado 2. Analisar estruturas de concreto armado utilizando ferramentas computacionais adequadas 3. Dimensionar e detalhar os elementos estruturais que constituem o projeto 4. Elaborar desenhos de projeto
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender que existem diversas soluções possíveis para o mesmo problema 2. Compreender a importância das informações gráficas e especificações técnicas de projeto e as interações entre os demais projetos 3. Buscar compatibilizar o projeto estrutural com os demais projetos complementares
Objetivo da Competência 2	Relatar, justificar e representar tecnicamente os projetos produzidos na disciplina	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Identificar termos técnicos adequados à descrição das soluções adotadas e ao público que se deseja atingir 2. Descrever adequadamente as estratégias de solução
	Importante saber e fazer	1. Produzir documentos para relatar o projeto desenvolvido na disciplina, detalhando todas as etapas da obra, os objetivos e recomendações 2. Produzir apresentação do empreendimento com linguagem compatível ao público-alvo
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender que a concepção de um projeto estrutural envolve não somente a definição de soluções para subsistemas estruturais, mas também a definição de materiais e processos construtivos, a compatibilização com outros projetos 2. Construir argumentação coerente para justificar as decisões tomadas ao longo da resolução das situações-problema 3. Compreender a importância da linguagem adequada ao público que se deseja atingir
Objetivo da Competência 3	Interagir com fontes indiretas (artigos, normas, livros, manuais, mídia eletroeletrônica e outras, relacionadas a edifícios em aço) para desenvolver habilidade para buscar de forma autônoma os conhecimentos e critérios normativos para diferentes tipos de projetos na área de estruturas	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com ferramentas de busca e bases de dados na área de conhecimento 2. Estar familiarizado com manuais técnicos de modo a conseguir identificar processos construtivos adequados à situação
	Importante saber e fazer	1. Consultar bases de dados de normas técnicas nacionais e estrangeiras 2. Identificar e selecionar as fontes pertinentes a área do conhecimento 3. Avaliar criticamente os documentos técnicos e científicos da área
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a necessidade de ampliar e atualizar continuamente o conhecimento para manter e ampliar as competências relacionadas à elaboração de projetos de estruturas

Bibliografia básica
• ARAÚJO, J.M. Projeto Estrutural de Edifícios de Concreto Armado. 3a. edição. Editora Dunas, 2014. • CARVALHO, R. C.; FIGUEIREDO FILHO, J. R. Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de Concreto Armado segundo a NBR 6118:2023. 5a. edição, EdUFScar - São Carlos, 2024. • CARVALHO R. C.; PINHEIRO L. M. Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado, vol. 2. PINI. São Paulo. 2013. • MORAES, M. C. Estruturas de fundações. 2ª. Edição. Editora McGraw-Hill do Brasil, 1980.

Estruturas de Concreto Pré-moldado 2		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	40	10	10
Caráter	Optativa (9º período)				
Requisitos	Estruturas de Concreto pré-moldado 1				
Competências Primárias	CE_Modelar 4	CE_Produzir 2	CE_Comunicar 4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Estudo de sistemas estruturais para edifício, critérios e processos de projeto de estruturas de concreto pré-moldado. Além disso, análise não-linear e de estabilidade, projeto de ligações rígidas e semirrígidas (laje-viga, viga-pilar, pilar-pilar e pilar-fundação) e análise da estabilidade com base nos efeitos das ligações semirrígidas. Planejamento da montagem (tolerâncias de fabricação e montagem) bem como a verificações nas fases de produção e montagem. Projeto de lajes alveolares protendidas com capa estrutural e projeto de em situação de incêndio. Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para modelar, planejar e comunicar de forma eficientes soluções para o projeto de estruturas de concreto pré-moldado modelando os fenômenos relativos ao comportamento estrutural de estruturas pré-moldadas aporticadas com 05 ou mais pavimentos e, compreendendo os conceitos e técnicas de projeto e produção, além disso, planejando, concebendo, produzindo e compatibilizando com diferentes tipologias arquitetônicas projeto estrutural de edifícios em concreto pré-moldado descrevendo e apresentando as soluções concebidas em linguagem adequada ao público-alvo transformando as soluções em produtos.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos relativos ao comportamento estrutural de estruturas pré-moldadas aporticadas com 5 ou mais pavimentos, compreendendo os conceitos e técnicas de projeto e produção				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com técnicas e ferramentas de análise estrutural 2. Estar familiarizado com as técnicas e ferramentas de desenho técnico 3. Estar familiarizado com planilhas para cálculo e planejamento			
	Importante saber e fazer	1. Organizar os procedimentos de cálculo para o dimensionamento de vigas, pilares e ligações com resistência à flexão para estruturas em concreto pré-moldado com 05 ou mais pavimentos 2. Determinar ações, calcular os esforços solicitantes nas situações das etapas transitórias e definitivas, em elementos de concreto pré-moldado			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender a teoria de projeto para estruturas em concreto pré-moldado para edifícios aporticados com 05 ou mais pavimentos			

		2. Modelar a estrutura de forma da estrutura pré-moldada com ligações típicas viga-pilar conforme a NBR 9062 3. Compreender os critérios de projeto para aplicação dos Estados Limites Últimos e Estados Limites de Serviço, considerando a rigidez efetiva da estrutura pré-moldada para levar em conta o efeito das ligações semirrígidas 4. Pré-dimensionar as formas para vigas e pilares da estrutura em esqueleto para edifício com 5 ou mais pavimentos. 5. Interpretar projetos industriais/comerciais/institucionais e coletar informações para tomada de decisão
Objetivo da Competência 2	Planejar, conceber e elaborar um sistema estrutural em concreto pré-moldado para edifícios com 05 ou mais pavimentos, desenvolvendo o desenho dos elementos estruturais compatibilizados com a arquitetura (planta de formas), desenho das ligações viga-pilar típicas conforme a NBR 9062	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com técnicas e ferramentas de análise estrutural 2. Estar familiarizado as técnicas e ferramentas de desenho técnico 3. Estar familiarizado com planilhas para cálculo e planejamento
	Importante saber e fazer	1. Elaborar solução estrutural para os problemas abordados por meio de uma análise técnica utilizando o conceito de projeto de estrutura em concreto pré-moldado 2. Organizar a apresentação do projeto/produto estabelecido 3. Entender as consequências da tomada de decisão sobre o dimensionamento e detalhamento do projeto
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender que existem diversas soluções possíveis para o mesmo problema 2. Organizar a apresentação do projeto/produto estabelecido 3. Compatibilizar projetos
Objetivo da Competência 3	Apresentar as soluções em linguagem adequada ao público-alvo transformando as soluções em produtos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com o uso de ferramentas de elaboração gráfica de projeto 2. Estar familiarizado com termos técnicos empregados no projeto estrutural em concreto pré-moldados, mas que possam ser utilizados para o público em geral
	Importante saber e fazer	1. Apresentar o empreendimento em concreto pré-moldado para o público-alvo, por meio de desenhos, especificações e explicações pertinentes 2. Propor e analisar diferentes soluções
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a necessidade de adequar a linguagem em função do público-alvo 2. Compreender a importância de se comunicar eficazmente a fim de difundir as soluções relacionados à engenharia civil

Bibliografia básica	
•	EL DEBS, M. K. Concreto pré-moldado : fundamentos e aplicações. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos. 2017.
•	ELLIOTT, K. S. Multi-Storey Precast Concrete Framed Structures , 2nd Edition, Wiley (UK). 2012.
•	MELO, C. Manual Munte de Projetos em Pré-Fabricados de Concreto , 2a Edição. Editora PINI. 2006.

Estruturas de Pontes		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Optativa (9º período)				
Requisitos	Estruturas de Concreto 2 E Estruturas Aço 1				
Competências Primárias	CE_Modelar 4	CE_Produzir 2	CE_Colaborar 4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão de conceitos fundamentais para o desenvolvimento de projeto de estrutura de pontos: classificação, tipologias, materiais e sistemas estruturais usuais para pontes e viadutos. Determinação de ações em pontes, modelos de análise estrutural. Desenvolvimento de projeto e detalhamento de uma ponte mista de aço e concreto e de uma ponte de concreto em viga reta. Detalhamento e recomendações construtivas: aparelhos de apoio, pilares e fundações. Planejamento, desenvolvimento e gerenciamento de atividades projetuais em equipes. Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para modelar, planejar e trabalhar de forma colaborativa no contexto do projeto de estruturas de pontes modelando os fenômenos relativos ao comportamento mecânico de pontes em concreto, aço e mista de aço e concreto por meio de programas de computador específicos e com isso prever resultado destes sistemas a fim de garantir a segurança estrutural, planejando e concebendo uma solução estrutural adequada para pontes e viadutos em aço, concreto e mista de aço e concreto contemplando detalhamento e recomendações construtivas e compartilhando ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso dentro da equipe de trabalho nas práticas projetuais colaborativas.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos relativos ao comportamento mecânico de pontes em concreto, aço e mista de aço e concreto por meio de programas de computador específicos e com isso prever resultado destes sistemas a fim de garantir a segurança estrutural				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com os procedimentos e normas para definição das ações e carregamentos 2. Estar familiarizado com ferramentas de análise estrutural aplicadas a pontes			
	Importante saber e fazer	1. Definir a estratégia de modelagem bem como as ferramentas mais adequadas 2. Analisar os resultados de forma crítica			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender e identificar as interações entre as partes constituintes das estruturas e os demais elementos que compõem o sistema construtivo de pontes e viadutos			
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber solução estrutural adequada para pontes e viadutos em aço, concreto e mista de aço e concreto contemplando detalhamento e recomendações construtivas				

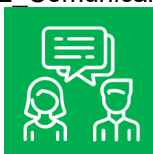
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com a classificação, tipologia e sistemas estruturais usuais 2. Estar familiarizado com os processos construtivos usuais 3. Reconhecer as iterações da ponte com o meio na qual será implantada 4. Estar familiarizado com ferramentas de análise estrutural e CAD
	Importante saber e fazer	1. Escolher o sistema estrutural e construtivo adequado aos requisitos de projeto 2. Desenvolver a concepção do sistema estrutural considerando as interações com a características gerais da região de implantação 3. Dimensionar elementos estruturais da superestrutura 4. Dimensionar os aparelhos de apoio 5. Definir a tipologia e pré-dimensionar os pilares 6. Indicar possíveis soluções para as fundações
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender o comportamento estrutural da diferente tipologia de pontes e sua interação com o meio considerando aspectos técnicos, ambientais e econômicos
Objetivo da Competência 3	Compartilhar ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso dentro da equipe de trabalho nas práticas projetuais colaborativas previstas na disciplina	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Planejar e executar suas atividades com pouca ou nenhuma supervisão, para que haja o desenvolvimento de autonomia e proatividade 2. Comunicar de forma objetiva e clara, adequando sua linguagem de acordo com o interlocutor
	Importante saber e fazer	1. Trabalhar de forma colaborativa 2. Oferecer ajuda quando perceber necessidade dentro ou fora de sua equipe de trabalho
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Expressar opiniões divergentes de forma construtiva de maneira respeitosa, não se intimidando em se posicionar 2. Cultivar a escuta para elaborar uma boa comunicação na relação entre pares
Bibliografia básica		
• EL DEBS, M. K. Pontes de concreto com ênfase na aplicação de elementos pré-moldados. 1a. edição, Editora Oficina de Textos, 2021. • MARCHETTI, O. Pontes de Concreto Armado. 2a. edição, Editora Blücher, 2018. • PFEIL, W. Pontes em Concreto Armado. Livros Técnicos e Científicos Editora. Rio de Janeiro. 1990. • PINHO, F. O. Pontes e viadutos em vigas mistas. (Serie manual da construção em aço). IBS/CBCA. Rio de Janeiro. 2007.		

Estruturas em Steel Frame		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	60	0	0
Caráter	Optativa (7º período)				
Requisitos	Mecânica dos Sólidos para Engenharia Civil 2				
Competências Primárias	CE_Modelar_4	CE_Produzir_2	CE_Colaborar_4		

			
Competências Secundárias	-		
Ementa: Estudo das características e concepção de estruturas em frame. Compreensão dos processos de fabricação dos perfis e trabalho a frio. Estudos das ações e critérios de segurança para dimensionamento de elementos em perfis formados a frio submetidos a tração, compressão, flexão simples e flexão composta. Análise dos dispositivos, detalhes e critérios de dimensionamento para ligações em steel frame. Estudo e aplicação dos critérios e ferramentas de análise estrutural aplicados a construções em steel frame. Aplicação dos critérios técnicos para detalhamento e apresentação gráfica de projeto de estruturas de aço leves.			
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para modelar, planejar e trabalhar de forma colaborativa no contexto do projeto de estruturas para construções em light steel framing; modelar os fenômenos relativos ao dimensionamento de sistemas estruturais com aplicações ao sistema construtivo light steel frame utilizando os procedimentos normativos e as ferramentas digitais disponíveis e, além disso planejando e concebendo soluções para projetos edificações formadas por painéis em aço desenvolvendo e detalhando estruturas no sistema construtivo steel frame utilizando as tecnologias digitais disponíveis e compartilhando ideias respeitando a individualidade dos membros da equipe na busca de consenso no contexto das práticas projetuais colaborativas.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos relativos ao dimensionamento de sistemas estruturais com aplicações ao sistema construtivo <i>light steel frame</i> utilizando os procedimentos normativos e as ferramentas digitais disponíveis.		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com os sistemas estruturais e processos construtivos aplicados a estruturas constituídas por painéis em aço 2. Estar familiarizado com os sistemas complementares e de acabamento e sua adequação a construções industrializadas formadas por painéis estruturais em aço 3. Estar familiarizado com os sistemas e componentes para instalações elétricas e hidrossanitárias e as interações com o sistema estrutural formadas por painéis estruturais em aço	
	Importante saber e fazer	1. Determinar ações e carregamentos nas estruturas formadas por painéis em aço 2. Representar os sistemas estruturais formados por painéis de aço bem como a repartição de cargas entre seus elementos 3. Definir critérios e selecionar ferramentas para modelagem e análise estrutural de sistemas estruturais formados por painéis de aço 4. Representar a geometria de estruturas formadas por ainéis em aço utilizando ferramentas cad	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Visualizar globalmente a estrutura identificando as interações entre suas partes constituintes e os demais elementos que compõem a edificação	
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções para projetos edificações formadas por painéis em aço desenvolvendo e detalhando estruturas no sistema construtivo <i>steel frame</i> utilizando as tecnologias digitais disponíveis		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Estar familiarizado com os condicionantes arquitetônicos das edificações em madeira em particular do tipo <i>steel frame</i>	

		2. Estar familiarizado com as diferentes formas de distribuição de ações em edificações formadas por painéis e elementos em aço 3. Estar familiarizado com os processos e técnicas construtivas bem como propriedades de materiais e equipamentos utilizados na construção em aço em particular do tipo <i>steel frame</i>
	Importante saber e fazer	1. Conceber sistema estrutural para edifícios em aço formado por painéis em perfis formados a frio 2. Analisar estruturas por meio de ferramentas computacionais 3. Criar rotinas de cálculo sistematizadas e organizadas para dimensionamento de elementos de aço em perfis formados a frio 4. Desenvolver e apresentar desenhos com detalhamento de projeto para projeto básico, fabricação e montagem 5. Especificar os sistemas complementares compatíveis com o sistema <i>steel frame</i>
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Visualizar globalmente a estrutura identificando as interações entre suas partes constituintes e os demais elementos que compõem a edificação 2. Compreender a importância das informações gráficas e especificações técnicas de projeto e as interações entre projetos básico de fabricação e de montagem
Objetivo da Competência 3	Compartilhar ideias na busca da construção do conhecimento desenvolvendo práticas projetuais colaborativas, respeitando o contexto da atividade e a individualidade dos membros buscando soluções de consenso	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Desenvolver habilidades para planejar e executar as tarefas com autonomia e proatividade 2. Comunicar-se de forma objetiva e clara, adequando a linguagem de acordo com o interlocutor e o contexto
	Importante saber e fazer	1. Desenvolver habilidades para trabalho em equipe 2. Trabalhar de forma colaborativa independentemente da posição ocupada no time 3. Perceber as necessidades do grupo (individuais e coletivas) oferecendo ajuda quando necessário
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Expressar suas opiniões e seu posicionamento de forma embasada, construtiva e respeitosa, sem intimidações e constrangimentos 2. Ser um bom ouvinte e analisar de forma cuidadosa e respeitosa as opiniões dos pares mantendo boas relações e comunicação na equipe
Bibliografia básica		
• CARVALHO, P. R. M.; GRIGOLETTI, G.; BARBOSA, G. D. Curso Básico de Perfis de Aço Formados a Frio. 3ª edição, Porto Alegre, 2014. • FREITAS, A. M. S Steel Framing: Arquitetura. (Serie manual da construção em aço). IBS/CBCA. Rio de Janeiro. 2006. • SILVA, E. L; PIERIN, I.; SILVA, V. P. Estruturas compostas por perfis formados a frio - Dimensionamento pelo método das larguras efetivas e aplicação conforme ABNT NBR 14762:2010 e ABNT NBR 6355:2012. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil/CBCA, 2014.		

11.2.4 Área de Geotecnia

Águas Subterrâneas		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	30	0	30
Caráter	Optativa (4º período)				
Requisitos	Geologia de Engenharia				
Competências Primárias	CE Aprender 2	CE Produzir 2	CE Comunicar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão de conceitos hidrogeológicos; classificação de aquíferos; sistemas aquíferos do Brasil; exploração de água subterrânea: poços, locação, projeto básico, proteção. Estudo e avaliação da interação entre ocupação do solo e aquíferos: rebaixamento para obras e processos desencadeados por exploração. Compreensão de contaminação de água subterrânea: conceitos e monitoramento. Estudo e aplicação em projeto de extensão sobre o tema. Utilização de técnicas de expressão gráfica e textual em estudos de águas subterrâneas.					
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para: aprender os princípios hidrogeológicos, correlacionando materiais geológicos com infiltração e fluxo de água; planejar e elaborar projetos preliminares de exploração, monitoramento e gestão de água subterrânea adequados a diversos contextos reais relacionados à engenharia civil; comunicar-se divulgando os resultados de mapas, projetos, trabalhos técnicos para a comunidade.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Aprender, por meio de mapas, perfis, relatórios, campo e outras fontes, os princípios hidrogeológicos, correlacionando materiais geológicos com infiltração e fluxo de água, como base para captações e intervenções de engenharia em aquíferos				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender fundamentos hidrogeológicos, formas de ocorrência, princípios físicos, aquíferos, recarga e descarga 2. Conhecer formas de captação de água 3. Conhecer interferências de usos do solo em rebaixamento e contaminação			
	Importante saber e fazer	1. Analisar dados geológicos e hidrogeológicos, perfis e dados de poços e interferências dos usos do solo em aquíferos			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Saber interpretar dados hidrogeológicos e conhecer os diferentes tipos de aquíferos e suas características			
Objetivo da Competência 2	Planejar e elaborar projetos preliminares de exploração, monitoramento e gestão de água subterrânea adequados a diversos contextos reais relacionados à engenharia civil				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Fazer levantamentos de dados prévios de mapas hidrogeológicos e de poços, assim como planejar as demandas por água			
	Importante saber e fazer	1. Interpretar e integrar dados de mapas geológicos e hidrogeológicos, perfis e dados de poços, levantar dados de consumo e necessidade de água para situações específicas			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Saber avaliar as disponibilidades hidrogeológicas locais, os tipos de aquíferos e os tipos de captação adequados à demanda			

Objetivo da Competência 3	Comunicar-se por meio da elaboração de mapas, projetos, trabalhos técnicos relacionados às águas subterrâneas, em atividades de divulgação dos resultados em grupo e para a comunidade	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Ser capaz de elaborar projetos e apresentar trabalhos individuais e/ou em grupo utilizando mapas, relatórios e conhecimentos adquiridos na disciplina, atendendo à comunidade envolvida no projeto de extensão
	Importante saber e fazer	1. Dominar técnicas de desenho, uso de programas computacionais e trabalhar com mapas digitais
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Avaliar e compreender as técnicas de expressão gráfica, textual e interpessoal
Bibliografia básica		
- FEITOSA, F. A. C.; MANOEL FILHO, J.; FEITOSA, E. C.; DEMETRIO, J. G. A. Hidrogeologia: Conceitos e aplicações. 3.ed. Rio de Janeiro: CPRM/LABHID, 2008 - FOSTER, S.; HIRATA, R.; GOMES, D. D'ELIA, M.; PARIS, M. Proteção da qualidade da água subterrânea: um guia para empresas de abastecimento de água, órgãos municipais e agências ambientais. São Paulo: Servmar, 2006. - GIAMPÀ, E. Q.; GONÇALVES, V. G. Águas subterrâneas e poços tubulares profundos. Oficina de Textos, Ed. 2, 2013.		

Ensaio Complementares em Geologia de Engenharia		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	15	0	15
Caráter	Optativa (4º período)				
Requisitos	Geologia de Engenharia				
Competências Primárias	CE Aprender 1	CE Modelar 4	CE Comunicar 1		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Estudo dos tipos de rocha e suas adequações aos diversos usos como material de construção. Aplicação de ensaios tecnológicos de rochas: índices físicos; ensaios de resistência à compressão e flexão; impacto de corpo duro, alterabilidade. Levantamento das características geomecânicas de maciços rochosos através de ensaios de campo e levantamento manual das descontinuidades. Compreensão e classificação de sondagens rotativas, mistas, geofísicas, permeabilidade in situ. Aplicação em projeto de extensão sobre o tema. Utilização de técnicas de expressão gráfica e comunicação dos resultados dos estudos em ensaios complementares de geologia de engenharia.					
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para: complementar os conhecimentos aplicados de Geologia de Engenharia por meio de interação com ensaios de campo e laboratório relacionados ao uso das rochas como material de construção e ao uso nas obras civis como fundações, escavações, estabilidade de taludes rochosos, modelar fenômenos geológicos por meio da avaliação dos diferentes tipos de materiais geológicos com definição e elaboração de ensaios adequados para sua caracterização; dominar métodos e técnicas para elaboração de relatórios e boletins de ensaios.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Complementar os conhecimentos aplicados de Geologia de Engenharia por meio de interação com ensaios de campo e laboratório relacionados ao uso das rochas como material de construção (revestimentos e agregados) e ao uso nas obras civis como fundações, escavações, estabilidade de taludes rochosos				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os diversos tipos de rochas e as diferentes formas de aplicação como materiais de construção			

		2. Conhecer os diferentes tipos de ensaios e suas aplicações 3. Conhecer as diferenças geomecânicas de maciços e como avaliá-los 4. Compreender boletins de sondagens e propriedades geomecânicas
	Importante saber e fazer	1. Realizar os procedimentos dos ensaios tecnológicos de rochas 2. Realizar observações e medidas de campo em maciços rochosos 3. Realizar testes de caracterização em laboratório
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender os procedimentos de ensaios e levantamentos de campo e aplicá-los de forma adequada aos diferentes materiais geológicos
Objetivo da Competência 2	Modelar fenômenos geológicos por meio da avaliação dos diferentes tipos de materiais geológicos com definição e elaboração de ensaios adequados para sua caracterização, de forma a prever resultados nos diferentes tipos de uso na construção civil	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os diferentes tipos de materiais geológicos e os ensaios adequados à sua caracterização
	Importante saber e fazer	1. Avaliar e seguir os procedimentos metodológicos dos ensaios, até a obtenção dos resultados
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a diversidade de materiais geológicos, suas propriedades geotécnicas e saber avaliá-las
Objetivo da Competência 3	Dominar métodos e técnicas para elaboração de relatórios e boletins de ensaios realizados de forma clara e objetiva	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Buscar normas e procedimentos de ensaio e de campo para as finalidades específicas
	Importante saber e fazer	1. Aplicar as normas, selecionar amostras e locais de ensaio 2. Realizar os procedimentos adequados à finalidade 3. Registrar dados de ensaios e coletas de campo de modo a produzir relatórios técnicos precisos, seguindo as regras de escrita científica/técnica
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Elaborar relatórios e boletins de ensaios e levantamentos de campo, seguindo as normas e escrita científica, de modo a produzir relatórios técnicos precisos, seguindo as regras de escrita científica/técnica
Bibliografia básica		
• ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL – ABGE. Geologia de Engenharia e Ambiental. V.1, 2 e 3. Editores Antônio Manoel dos Santos Oliveira João Jerônimo Monticeli. ABGE: São Paulo, 2017. • CHIODI FILHO, C.; RODRIGUES, E. de P. Guia de aplicação de rochas em revestimentos. Projeto Bula. São Paulo: ABIROCHAS, 2009. • PARAGUASSÚ, A.B. (ORG.); RODRIGUES, J.E. (ORG.); RIBEIRO, R. P. (ORG.); FRAZÃO, E. B.(ORG.). Indústria da Pedra: da Extração à Aplicação Final. 1. ed. EESC – USP, São Carlos, 2014.		

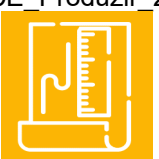
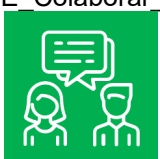
Melhoramento e Reforço de Solos		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Optativa (7º período)				
Requisitos	Mecânica dos Solos 2				

Competências Primárias	CE Aprender 1 	CE Produzir 2 	CE Colaborar 2 
Competências Secundárias	-		
Ementa: Conceituação e aplicação de técnicas de melhoramento e reforço dos solos: estabilização química e física dos solos; técnicas de injeção; colunas de melhoria; aceleração de recalques e melhoria por compactação dinâmica; congelamento, aquecimento e uso de eletrocinéticos em solos, solo grampeado e atirantado; proteção de tubos enterrados e galerias. Desenvolvimento de visão sistêmica dos problemas e dos possíveis impactos ambientais, sociais e econômicos envolvidos nas soluções de melhoramento e reforço de solos.			
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para: compreender, planejar e conceber técnicas de melhoramento e reforço de solos. Além de desenvolver visão sistêmica dos problemas e dos possíveis impactos ambientais, sociais e econômicos envolvidos nas soluções.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Estudar sobre técnicas de melhoramento e reforço de solos		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer e identificar na prática os principais tipos de técnicas de melhoramento de solos, sua aplicabilidade e adequação ao problema	
	Importante saber e fazer	1. Conhecer e identificar onde os conceitos de mecânica dos solos, obras de terra e fundações são aplicados nas técnicas de melhoramento e reforço de solos	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender os fenômenos e mecanismos em torno de cada técnica de melhoramento e reforço de solos	
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções de melhoramento e reforço de solos		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as normativas vigentes de projeto envolvendo as técnicas de melhoramento e reforço de solos e conceitos básicos de mecânica dos solos, fundações e obras de terra	
	Importante saber e fazer	1. Produzir memorial de cálculo e descritivo com detalhamentos das soluções dos problemas	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Dimensionar, analisar e detalhar as soluções de melhoramento e reforço de solos	
Objetivo da Competência 3	Desenvolver visão sistêmica dos problemas e dos possíveis impactos ambientais, sociais e econômicos envolvidos nas soluções de melhoramento e reforço de solos		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os impactos ambientais, sociais e econômicos ao implantar uma solução de melhoramento e reforço de solos	
	Importante saber e fazer	1. Identificar possíveis impactos com responsabilidade, comprometimento e respeito ao meio ambiente e sociedade	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Ser ético e seguir as normas de execução de Projetos envolvendo técnicas de melhoramento e reforço de solos	
Bibliografia básica			
• BUENO, B. S.; COSTA, Y. D. J. Dutos Enterrados: Aspectos Geotécnicos . Oficina de Textos, 2ª edição, 2012.			

- DAS, B. M.; KHALED, S. **Fundamentos de Engenharia Geotécnica**. 8a ed, 2015.
- HACHICH, W. **Fundações: Teoria e Prática**. 3a ed. Editora Pini. São Paulo, 2016.

Geossintéticos Aplicados à Engenharia Civil		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	15	15	0
Caráter	Optativa (7º período)				
Requisitos	Mecânica dos Solos 2				
Competências Primárias	CE Aprender 1	CE Produzir 2	CE Colaborar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Fundamentação básica sobre geossintéticos: matérias-primas, tipos e funções; propriedades, ensaios e normas. Aplicações em filtração; em drenagem; em estradas pavimentadas e não pavimentadas; em aterros sobre solos moles; muros reforçados; em obras hidráulicas e de disposição de rejeitos em mineração. Desenvolvimento de visão sistêmica dos problemas e dos possíveis impactos ambientais, sociais e econômicos envolvidos nas soluções de engenharia com uso de geossintéticos.					
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para: compreender as propriedades físicas, mecânicas e hidráulicas dos geossintéticos; planejar e conceber soluções em obras de engenharia envolvendo o uso de geossintéticos. Desenvolver visão sistêmica dos problemas e dos possíveis impactos ambientais, sociais e econômicos envolvidos nessas soluções					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Estudar sobre os principais tipos de geossintéticos existentes e quais são as propriedades físicas, mecânicas e hidráulicas que devem ser identificadas para cada solução de problema de engenharia				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer e identificar na prática os principais tipos de geossintéticos, suas propriedades de engenharia e aplicações			
	Importante saber e fazer	1. Aprender a diferenciar as amostras dos diferentes tipos de geossintéticos existentes, identificando propriedades e reconhecendo onde aplicar cada geossintético nas obras de engenharia			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Desenvolver a habilidade de observação dos diferentes geossintéticos, polímeros, métodos de fabricação e da aplicação destes produtos como solução de engenharia			
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções em obras de engenharia envolvendo o uso de geossintéticos				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as normativas vigentes de projeto envolvendo geossintéticos na engenharia civil, ambiental, geotécnicas e de transportes			
	Importante saber e fazer	1. Produzir memorial de cálculo e descritivo com detalhamentos das soluções dos problemas envolvendo geossintéticos			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Dimensionar, analisar e detalhar os geossintéticos a serem utilizados nas soluções dos problemas de engenharia			
Objetivo da Competência 3	Desenvolver visão sistêmica dos problemas e dos possíveis impactos ambientais, sociais e econômicos envolvidos nas soluções de engenharia com uso de geossintéticos				

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os impactos ambientais, sociais e econômicos ao implantar uma solução com uso de geossintéticos
	Importante saber e fazer	1. Identificar possíveis impactos com responsabilidade, comprometimento e respeito ao meio ambiente e sociedade
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer os principais itens das normas de execução de Projetos envolvendo o uso de geossintéticos em obras de engenharia
Bibliografia básica		
• ALMEIDA, M; MARQUES, M. E. S. Aterros sobre solos moles, Oficina de Textos, Ed. 2, 2014. • ERLICH, M., BECKER, L. Muros e Taludes de Solo Reforçado. Oficina de Textos, Ed. 2, 2020. • PALMEIRA, E. M. Geossintéticos em geotecnia e meio ambiente. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018. • VERTEMATTI, J. C. ABINT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE NÃO TECIDOS E TECIDOS TÉCNICOS, Manual brasileiro de geossintéticos. Editora Blucher, Ed. 2, 2015.		

Projeto Geotécnico de Aterros Sanitários		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Optativa (8º período)				
Requisitos	Mecânica dos Solos 2				
Co-requisitos	Obras de Terra				
Competências Primárias	CE Gerenciar 2	CE Produzir 2	CE Colaborar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Conceituação de resíduos sólidos urbanos e métodos de disposição. Concepção básica de aterros sanitários, escolha do local para implantação. Compreensão e análise dos tipos de revestimentos impermeabilizantes; degradação, compressibilidade e resistência de resíduos sólidos urbanos. Análises de estabilidade; drenagem e tratamento de lixiviados e gases. Operação e monitoramento de aterros sanitários. Desenvolvimento de visão sistêmica dos problemas e dos possíveis impactos multidisciplinares envolvidos nas soluções de projeto de Aterros Sanitários.					
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para: conceber, dimensionar, operar, monitorar e fechar aterros sanitários sob o ponto de vista geotécnico; desenvolver visão sistêmica dos problemas e dos possíveis impactos multidisciplinares, ambientais, sociais e econômicos envolvidos nas soluções de projeto de Aterros Sanitários.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Estudar sobre aterros sanitários dentro do ponto de vista geotécnico, incluindo a concepção, dimensionamento, operação, monitoramento, fechamento, bem como o conhecimento de diferentes soluções técnicas existentes				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender os itens que compõem um aterro sanitário, operações e fases, bem como monitoramento e local de implantação			
	Importante saber e fazer	1. Aprender sobre os processos envolvidos nas soluções de aterros de resíduos, dentro do ponto de vista geotécnico, as quais envolvem implicações multidisciplinares			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender o funcionamento de aterro sanitário desde a fase de implantação até o fechamento			

Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções em obras de aterros sanitários, desde implantação até o fechamento	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as normativas vigentes de projeto, execução, monitoramento e implantação de aterros sanitários
	Importante saber e fazer	1. Produzir memorial de cálculo e descritivo com detalhamentos das soluções dos problemas envolvidos em projetos de aterros sanitários
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Dimensionar, analisar e detalhar o projeto de uma estrutura de aterro sanitário
Objetivo da Competência 3	Desenvolver visão sistêmica dos problemas e dos possíveis impactos multidisciplinares, ambientais, sociais e econômicos envolvidos nas soluções de projeto de Aterros Sanitários	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os impactos multidisciplinares, ambientais, sociais e econômicos ao implantar um aterro sanitário
	Importante saber e fazer	1. Identificar possíveis impactos com responsabilidade, comprometimento e respeito ao meio ambiente e sociedade
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer os principais itens das normas de implantação e execução de Projetos de Aterros Sanitários
Bibliografia básica		
• BOSCOV, M. E. G. Geotecnia Ambiental. Editora Oficina de Textos, Ed.2, 2008. • QIAN, X.; KOERNER, R. M.; GRAY, D. H. Geotechnical Aspects of Landfill Design and Construction. Editora Prentice Hall. Ed. 1, 2011. • RIBEIRO, J. R.; ALENCAR, M. H. B. C. Elaboração de projeto técnico de aterro sanitário de pequeno porte. Editora novas edições acadêmicas, Ed. 1, 2016.		

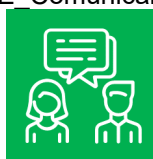
Tópicos Especiais em Fundações		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Optativa (8º período)				
Requisitos	Fundações				
Competências Primárias	CE_Modelar 4	CE_Produzir 2	CE_Pautar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Compreensão e análise de ensaios especiais de laboratório e campo para uso em projetos de fundações. Uso de ferramentas numéricas para resolução de diferentes problemas de fundações. Dimensionamento de fundações submetidas a carregamentos diferenciados. Análise da interação solo-estrutura no projeto geotécnico de fundações. Aplicação das normas da ABNT e de Segurança do Trabalho nos projetos de Fundações Especiais.					
Objetivos gerais: Os objetivos gerais desta disciplina consistem no desenvolvimento das competências para: aplicar os modelos para dimensionamento de fundações submetidas a condições de carregamento e subsolo não comuns; planejar e conceber o tipo de fundação e seu projeto; compreender e aplicar as normas técnicas e de segurança do trabalho relacionadas ao projeto e execução de fundações de obras civis submetidas a carregamentos especiais.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Estudar diferentes tópicos não contemplados na disciplina Fundações, com temas avançados em torno de ensaios de laboratório e de campo, condições específicas de carregamento e de subsolo				

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Escolher e projetar fundações, satisfazendo critérios geotécnicos, econômicos e de equilíbrio estático
	Importante saber e fazer	1. Aplicar os conhecimentos de Mecânica dos Solos e Fundações de obras comuns para os casos de Fundações de obras especiais
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer as especificidades de uso de ensaios de campo e ferramentas numéricas para problemas de fundações especiais de obras como estruturas <i>off-shore</i> e edifícios altos
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções para dimensionar e posicionar os diferentes tipos de fundações submetidas a carregamentos de obras civis não comuns	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer os carregamentos diferenciados em obras civis não comuns.
	Importante saber e fazer	1. Capacitar o aluno na interpretação dos resultados de ensaios de campo para projeto de fundações de obras não comuns 2. Utilizar esses conhecimentos na escolha e dimensionamento da fundação mais adequada para essas obras
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer os principais tipos de fundações utilizadas no caso de obras civis não comuns, com carregamentos ou subsolos diferenciados
Objetivo da Competência 3	Compreender e conhecer as normas técnicas e de segurança do trabalho relacionadas ao projeto e execução de fundações de obras civis com carregamentos não comuns	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as principais diferenças entre as normas brasileiras e as normas europeias e americanas
	Importante saber e fazer	1. Aplicar as recomendações das normas nos projetos de fundações de obras com carregamentos especiais como cargas dinâmicas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer os principais itens das normas de execução de Sondagens, Provas de Carga, Projeto e Execução de fundações, Segurança do Trabalho
Bibliografia básica		
• HACHICH, W. Fundações: Teoria e Prática. Editora Pini, Ed. 3, 2016. • MILITITSKY, J. Fundações de torres: aerogeradores, linhas de transmissão e telecomunicações, Oficina de Textos, ed 1, 2019 • MILITITSKY, J., CONSOLI, N. C., SCHNAID, F. Patologia das Fundações, Oficina de Textos, Ed. 2, 2015. • SCHNAID, F.; ODEBRECHT, E. Ensaio de Campo e suas aplicações à Engenharia de Fundações. Oficina de Textos, Ed. 2, 2012.		

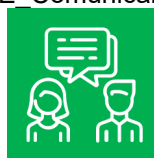
11.2.5 Área de Hidráulica e Saneamento

Práticas Laboratoriais em Saneamento		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	10	20	0
Caráter	Optativa (5º período)				
Requisitos	Química Experimental Geral				
Competências Primárias	CE_Modelar 3	CE_Modelar 4	CE_Produzir 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: De caráter teórico-prático, a disciplina Práticas Laboratoriais em Saneamento prevê o estudo dos conceitos básicos sobre qualidade da água, enquadramento dos cursos hídricos, padrão de potabilidade e critérios de lançamento de efluentes. Também aborda a compreensão dos procedimentos laboratoriais para ensaios de tratabilidade, análises qualitativas e quantitativas aplicadas à água de abastecimento, águas de reúso e esgoto sanitário. Prevê ainda o desenvolvimento de ensaios laboratoriais para quantificação e caracterização de resíduos sólidos. Busca também o desenvolvimento de boas práticas laboratoriais.					
Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: compreender os fenômenos físico-químicos envolvidos nas análises laboratoriais desenvolvidas nas atividades de saneamento; modelar os processos físico-químicos envolvidos no tratamento de água prevendo os possíveis cenários a serem projetados; planejar e conceber soluções adequadas para os projetos de saneamento com base em resultados experimentais obtidos em atividades práticas reais.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Compreender os fenômenos físico-químicos envolvidos nas análises laboratoriais desenvolvidas nas atividades de saneamento				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer os conceitos teóricos básicos em química, bem como as boas práticas e operações laboratoriais 2. Adquirir noções sobre qualidade da água, enquadramento dos cursos hídricos, padrões de potabilidade e critérios de lançamento de efluentes			
	Importante saber e fazer	1. Identificar e aplicar os melhores procedimentos para análises quantitativas e qualitativas para a matriz desejada			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Identificar a matriz a ser analisada, o objetivo esperado com o monitoramento, as ferramentas disponíveis e o horizonte de projeto			
Objetivo da Competência 2	Modelar os processos físico-químicos envolvidos no tratamento de água prevendo os possíveis cenários a serem projetados				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Identificar as diversas demandas na área de saneamento por informações norteadoras para a realização de projetos			
	Importante saber e fazer	1. Identificar os procedimentos laboratoriais necessários para a realização de ensaios de simulação de processos 2. Realizar ensaios de tratabilidade 3. Simular ensaio de quantificação e caracterização dos resíduos sólidos			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Interpretar os resultados obtidos, sua aplicação e necessidade de escalonamento para aplicação em projetos			

Objetivo da Competência 3	Planejar e conceber soluções adequadas para os projetos de saneamento com base em resultados experimentais obtidos em atividades práticas reais	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer as diferentes áreas de atuação do Engenheiro Civil no setor de saneamento
	Importante saber e fazer	1. Identificar a necessidade da realização de ensaios laboratoriais para o embasamento de projetos através da proposição de parâmetros físico-químicos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer a relação intrínseca entre projetos de saneamento e as diversas variáveis não controláveis que influenciam diretamente no desenvolvimento do mesmo
Bibliografia básica		
- BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria Nº 888, de 04 de maio de 2021. - CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F (org.) (2019). Engenharia Ambiental: conceitos, tecnologia e gestão. Ed. Elsevier. 2ª Edição. Rio de Janeiro/RJ. - VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 1995. 240 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v. 1).		

Gestão Ambiental Urbana - Diagnósticos e Prognósticos		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	10	0	50
Caráter	Optativa (6º período)				
Requisitos	Urbanismo e Infraestrutura Urbana				
Competências Primárias	CE Produzir 1	CE Aprender 1	CE Comunicar 4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: De caráter teórico-extensionista, a disciplina Gestão Ambiental Urbana - Diagnósticos e Prognósticos prevê a caracterização do Ambiente Urbano e a identificação de oportunidades de intervenção sob a ótica da Engenharia Civil e em consonância com os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável. Também aborda o estudo do planejamento ambiental, uso e ocupação do solo e avaliação de impactos ambientais. Busca ainda a proposição e avaliação das possíveis intervenções e seu impacto ao meio ambiente e à sociedade. Prevê também a interação dialógica com a sociedade e coleta de informações, culminando na apresentação de cenários à comunidade frente às problemáticas identificadas.					
Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: identificar oportunidades de intervenção no meio urbano sob a ótica da engenharia civil, e em consonância com os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável; interagir com fontes diretas através da observação, coleta de dados e análise de situações reais ou experimentadas pelos ocupantes de determinada área; apresentar as soluções relacionadas às potencialidades e limitações da ocupação urbana e sua interação com o meio ambiente em linguagem adequada ao público alvo, transformando os diagnósticos em oportunidades de intervenção.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Identificar oportunidades de intervenção no meio urbano sob a ótica da engenharia civil, e em consonância com os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Identificar oportunidades de intervenção através da realização de um diagnóstico			
	Importante saber e fazer	1. Interpretar e inferir oportunidades de intervenção para o cumprimento dos ODS sob a ótica da engenharia civil			

	Crucial para a compreensão conceitual	1. Discernir sobre as interações humanas com o meio ambiente e suas consequências
Objetivo da Competência 2	Interagir com fontes diretas através da observação, coleta de dados e análise de situações reais ou experimentadas pelos ocupantes de determinada área	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Lembrar as diferentes formas de interação do ser humano com o ambiente urbano
	Importante saber e fazer	1. Observar o desenvolvimento urbano e a interação com o meio ambiente 2. Identificar possíveis causas e efeitos das intervenções realizadas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Interpretar as informações obtidas, relacionando com sua origem e representatividade aos fatos diagnosticados
Objetivo da Competência 3	Apresentar as soluções relacionadas às potencialidades e limitações da ocupação urbana e sua interação com o meio ambiente em linguagem adequada ao público-alvo, transformando os diagnósticos e oportunidades de intervenção	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os meios de comunicação e divulgação das informações sobre a ocupação urbana e uso do solo
	Importante saber e fazer	1. Apresentar de forma clara sobre as alternativas, desafios e oportunidades sobre o desenvolvimento urbano sustentável, utilizando os recursos digitais e tecnológicos disponíveis
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer as soluções relacionadas às potencialidades e limitações do uso e ocupação do espaço urbano em linguagem adequada ao público-alvo
Bibliografia básica		
- BRASIL. Política Nacional de Recursos Hídricos. Lei Federal 9433/1997. - CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F (org.). Engenharia Ambiental: conceitos, tecnologia e gestão. Ed. Elsevier. 2ª Edição. Rio de Janeiro/RJ. 2019. - CARVALHO, P; BRAGA, R. Perspectivas de gestão ambiental em cidades médias. Rio Claro: UNESP, 2001. 138 p.		

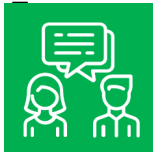
Tratamento de Resíduos Sólidos		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	26	4	0
Caráter	Optativa (8º período)				
Requisitos	Química Experimental Geral				
Competências Primárias	CE Produzir 2	CE Gerenciar 3	CE Comunicar 4		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: De caráter teórico-prático, a disciplina Tratamento de Resíduos Sólidos prevê o estudo dos tipos de tratamento de resíduos sólidos e das etapas envolvidas, bem como questões operacionais, de manutenção e de monitoramento destes sistemas. Também aborda os aspectos legais e normativos. Busca ainda o desenvolvimento de estratégias de comunicação para apresentação de soluções para o tratamento de resíduos sólidos.					
Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: planejar e conceber soluções adequadas para o tratamento de resíduos sólidos na forma de projetos; gerenciar intervenções com					

domínio em materiais, técnicas e processos utilizados na implantação de sistemas de tratamento; apresentar as soluções relacionadas às potencialidades e limitações do tratamento em linguagem adequada ao público alvo, transformando as soluções em produtos.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Planejar e conceber soluções adequadas para o tratamento de resíduos sólidos na forma de projetos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer os tipos de tratamento aplicáveis aos resíduos sólidos 2. Lembrar as particularidades de cada tratamento (condições operacionais, manutenções, monitoramento, confiabilidade da tecnologia e respectivos custos) 3. Entender a necessidade de tratamento dos resíduos sólidos
	Importante saber e fazer	1. Definir a tipologia adequada de tratamento e suas implicações e oportunidades respeitando os aspectos legais e normativos 2. Conceber alternativas e soluções de tratamento
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Diferenciar e descrever as etapas de tratamento de resíduos sólidos
Objetivo da Competência 2	Gerenciar intervenções com domínio em materiais, técnicas e processos utilizados na implantação de sistemas de tratamento de resíduos sólidos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender as inter-relações entre resíduos sólidos, saúde e meio ambientes, a partir da ausência e existência de tratamento dos resíduos sólidos 2. Reconhecer os tipos de tratamentos existentes por tipo de resíduo gerado
	Importante saber e fazer	1. Planejar formas de aproveitamento e de logística reversa dos resíduos sólidos como alternativa de tratamento
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Avaliar as intervenções relacionadas ao sistema de tratamento de resíduos sólidos por mecanismos corretivos e preventivos
Objetivo da Competência 3	Apresentar as soluções relacionadas às potencialidades e limitações do tratamento de resíduos sólidos em linguagem adequada ao público-alvo, transformando as soluções em produtos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os meios de comunicação e divulgação das informações sobre o sistema de tratamento de resíduos sólidos
	Importante saber e fazer	1. Comunicar-se, de forma clara, sobre as alternativas, desafios e oportunidades do sistema de tratamento de resíduos, utilizando os recursos digitais e tecnológicos disponíveis
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer as soluções relacionadas às potencialidades e limitações do tratamento de resíduos sólidos em linguagem adequada ao público-alvo
Bibliografia básica		
• ABES. Alternativas de uso de resíduos do saneamento. Curitiba: ABES, 2006. 398 p • LIMA, L. M.de Q. Lixo: Tratamento e biorremediação. São Paulo: Rima, 3 ed., 2004. • TCHOBANOGLIOUS, G.; KREITH, F. Handbook of Solid Waste Management. McGraw- Hill, 2002.		

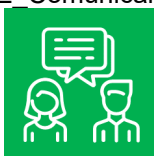
Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água	Carga horária			
	Total	Teórico	Prático	Ext.
	30	10	0	20

Caráter	Optativa (8º período)		
Requisitos	Hidráulica dos Condutos Forçados		
Co-requisitos	Sistema de Abastecimento de Águas		
Competências Primárias	CE Produzir 1 	CE Gerenciar 2 	CE Aprender 3 
Competências Secundárias	-		
Ementa: De caráter teórico-extensionista, a disciplina Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água prevê o estudo dos tipos de perdas em Sistemas de Abastecimento de Água, tais como, perdas de água, de mananciais, de energia elétrica e de produtos químicos. Também contextualiza o panorama geral das perdas em sistemas de abastecimento de água, os aspectos legais e normativos. Prevê ainda a classificação das perdas de água (físicas e aparentes). Busca a compreensão dos indicadores de perdas, dos conceitos de micromedição e macromedição e das formas de detecção de perdas de água. Também aborda o planejamento, controle e gestão de perdas, enfocando aspectos preventivos e corretivos. Busca ainda a identificação dos problemas relevantes através da interação dialógica com a sociedade, culminando no compartilhamento de alternativas para gestão e redução de perdas nestes sistemas.			
Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: identificar problemas relevantes associados às perdas em sistemas de abastecimento de água; compreender e articular os processos envolvidos no desenvolvimento das soluções relacionadas às perdas, com implicações multidisciplinares e visão holística; compreender as causas/ efeitos das perdas de água nestes sistemas, a partir das fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Identificar problemas relevantes associados às perdas em sistemas de abastecimento de água (SAA)		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Lembrar as partes constituintes do sistema de abastecimento de água e os conceitos de hidráulica, reconhecendo sua importância no gerenciamento do sistema de abastecimento de água, com ênfase nas perdas de água e energia elétrica	
	Importante saber e fazer	1. Identificar as partes constituintes do sistema de abastecimento de água aplicando os conceitos hidráulicos associados aos problemas relacionados às perdas 2. Planejar e conceber alternativas para os contextos identificados, compartilhando com a sociedade	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Distinguir os problemas associados às perdas de água em SAA, considerando as perdas de mananciais, energia elétrica e produtos químicos	
Objetivo da Competência 2	Compreender e articular os processos envolvidos no desenvolvimento das soluções relacionadas às perdas em sistemas de abastecimento de água, com implicações multidisciplinares e visão holística		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender o panorama geral das perdas em cada etapa do sistema de abastecimento e os tipos de perdas, reconhecendo suas implicações no projeto e operação do SAA	
	Importante saber e fazer	1. Classificar e analisar as perdas de água física e aparente 2. Interpretar os tipos e detecção de perdas de água 3. Compreender os indicadores de perdas e indicar possíveis soluções focando em aspectos preventivos e corretivos	

	Crucial para a compreensão conceitual	1. Articular os processos envolvidos no controle, redução e gerenciamento das perdas de água e energia elétrica em SAA, com visão holística
Objetivo da Competência 3	Ser capaz de compreender as causas/ efeitos das perdas de água em SAA, a partir das fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Entender os desafios e complexidades do gerenciamento de perdas em sistemas de abastecimento de água 2. Compreender os aspectos relacionados a micro e macromedição
	Importante saber e fazer	1. Interpretar contextos complexos e inovadores relacionados à gestão e redução de perdas em SAA, considerando os aspectos legais e normativos vigentes
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Comparar diferentes situações e contextos, distinguindo possíveis soluções relacionadas às perdas de água em sistemas de abastecimento de água
Bibliografia básica		
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Perdas em sistemas de abastecimento de água: diagnóstico, potencial de ganhos com sua redução e propostas de medidas para o efetivo combate, 2013, 45p. - HÉLLER, L; PÁDUA, V. L (org.). Abastecimento de água para Consumo Humano. 2ed. Ver. Atual – Vol. 2. ISBN: 978-85-7041-845-6. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010, 872p. - TSUTIYA, M. T. Abastecimento de água. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2ª Edição, ISBN 85-900823-6-9. São Paulo, 2005. 643p.		

Tratamento de Águas para Abastecimento		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	20	10	0
Caráter	Optativa (8º período)				
Requisitos	Hidráulica dos Condutos Forçados				
Co-requisitos	Sistema de Abastecimento de Águas				
Competências Primárias	CE Produzir 2	CE Aprender 3	CE Comunicar 3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: De caráter teórico-prático, a disciplina Tratamento de Águas para Abastecimento prevê o estudo das etapas do tratamento de água, tais como, mistura rápida, mistura lenta, decantação, filtração e desinfecção. Prevê ainda a compreensão dos critérios de projeto e de dimensionamento de uma estação. Também aborda a introdução aos processos e operações unitárias envolvidas no tratamento de água e a qualidade das águas para abastecimento público. Busca ainda o desenvolvimento de estratégias de comunicação gráfica aplicadas ao projeto de estações de tratamento de água.					
Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: planejar e conceber soluções adequadas para o Tratamento de Águas de Abastecimento na forma de projetos; compreender as causas e efeitos dos processos aplicados no tratamento, bem como as limitações de projeto, a partir de fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações; dominar métodos e ferramentas de representação gráfica.					
Detalhamento:					

Objetivo da Competência 1	Planejar e conceber soluções adequadas para o Tratamento de Águas de Abastecimento na forma de projetos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Calcular a vazão de projeto de uma ETA com base nas informações de consumo, índice de perdas e previsão populacional
	Importante saber e fazer	1. Dimensionar as unidades de mistura rápida, mistura lenta, decantação, filtração e câmara de contato, bem como suas possíveis formas de operação
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer as partes constituintes de uma ETA e compreender os processos de tratamento
Objetivo da Competência 2	Ser capaz de compreender as causas e efeitos dos processos aplicados no tratamento de água para abastecimento bem como as limitações de projeto, a partir de fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Adquirir noções sobre as etapas de tratamento de água, e as relações com a qualidade da água do manancial utilizado
	Importante saber e fazer	1. Compreender os processos e operações unitárias utilizados no tratamento de água para abastecimento
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender o princípio das múltiplas barreiras sanitárias ao longo do tratamento de água para abastecimento e os processos físico-químicos realizados durante o mesmo
Objetivo da Competência 3	1. Dominar métodos e ferramentas de representação gráfica relacionadas ao projeto de Estação de Tratamento de Águas para Abastecimento	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer as estratégias e ferramentas de comunicação gráfica e escrita associadas à Engenharia Civil e, particularmente, ao projeto de estações de tratamento de água
	Importante saber e fazer	1. Entender e aplicar as estratégias de comunicação gráfica e escrita, inferindo suas potencialidades de aplicação ao projeto de estações de tratamento de água
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica das soluções projetadas para o tratamento de água para abastecimento
Bibliografia básica		
● CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F (org.). Engenharia Ambiental: conceitos, tecnologia e gestão. Ed. Elsevier. 2ª Edição. Rio de Janeiro/RJ. 2019. ● CETESB. Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água. 2a Ed. São Paulo, 1976. 2v. ● RICHTER, C. A.; AZEVEDO NETTO, J. M. Tratamento de Água: Tecnologia atualizada. São Paulo: Ed. Blucher. 1991.		

Tratamento de Esgoto Sanitário		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	52	8	0
Caráter	Optativa (8º período)				
Requisitos	Hidráulica dos Condutos Livres				
Competências Primárias	CE Produzir 2	CE Aprender 3	CE Comunicar 3		
					

Competências Secundárias		-
Ementa: De caráter teórico-prático, a disciplina Tratamento de Esgoto Sanitário prevê o estudo dos tipos e etapas do tratamento de esgoto, assim como dos aspectos quali-quantitativos dos esgotos sanitários. Prevê ainda a compreensão dos critérios de projeto e de dimensionamento de uma estação. Também aborda a introdução aos aspectos normativos vigentes, padrões de emissão de efluentes, estudo de autodepuração e lançamento de efluentes em corpos hídricos bem como dos resíduos gerados. Busca ainda o desenvolvimento de estratégias de comunicação gráfica aplicadas ao projeto de estações de tratamento de esgoto.		
Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: planejar e conceber soluções adequadas para o Tratamento de Esgoto Sanitário na forma de projetos; compreender as causas e efeitos dos processos aplicados no tratamento, bem como as limitações de projeto, a partir de fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações; dominar métodos e ferramentas de representação gráfica.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Planejar e conceber soluções adequadas para o Tratamento de Esgoto Sanitário na forma de projetos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer o panorama do tratamento de esgoto sanitário no Brasil 2. Reconhecer as partes constituintes de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) 3. Calcular a vazão de projeto de uma ETE com base nas informações de consumo de água e coeficiente de retorno, coeficientes de variação de vazão e previsão populacional 4. Conhecer os fundamentos dos processos e operações unitárias envolvidos nas etapas de tratamento de esgoto
	Importante saber e fazer	1. Conceber e dimensionar as unidades de tratamento preliminar, primário, secundário e terciário, bem como suas possíveis formas de operação para garantir o atendimento aos padrões de lançamento, tendo conhecimento dos parâmetros de qualidade do esgoto sanitário
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer as partes constituintes de uma ETE e compreender os processos de tratamento
Objetivo da Competência 2	Ser capaz de compreender as causas e efeitos dos processos aplicados no tratamento de esgoto sanitário bem como as limitações de projeto, a partir de fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer os desafios e complexidades do projeto de ETE 2. Compreender o conceito de autodepuração e os padrões de lançamento de efluentes em corpos hídricos
	Importante saber e fazer	1. Interpretar contextos conservadores e inovadores relacionados ao Tratamento de Esgoto, considerando os aspectos legais e normativos vigentes 2. Reconhecer os diferentes tipos de resíduos gerados nos processos de tratamento de esgoto, e as práticas de manejo e destinação ambientalmente adequados
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Comparar diferentes situações e contextos, analisando as possíveis soluções relacionadas ao tratamento de esgoto

Objetivo da Competência 3	Dominar métodos e ferramentas de representação gráfica relacionadas ao projeto de Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer as estratégias e ferramentas de comunicação gráfica e escrita associadas à Engenharia Civil e, particularmente, ao projeto de estações de tratamento de esgoto
	Importante saber e fazer	1. Entender e aplicar as estratégias de comunicação gráfica e escrita, inferindo suas potencialidades de aplicação ao projeto de estações de tratamento de esgoto
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica das soluções projetadas para o tratamento de esgoto
Bibliografia básica		
• CHERNICHARO, C. A. L. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Volume 5: reatores anaeróbios. Belo Horizonte, DESA/UFMG, 2000. 246 p. • METCALF & EDDY. Inc. Wastewater Engineering Treatment Disposal Reuse. 4. ed. New York, McGraw - Hill Book, 1815p. 2003. • SPERLING, M. V. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Volume 1: introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte, DESA/UFMG, 1996. 243 p.		

Gestão de Recursos Hídricos		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	10	0	20
Caráter	Optativa (9º período)				
Requisitos	Hidrologia				
Competências Primárias	CE Produzir 3	CE Gerenciar 2	CE Aprender 3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: De caráter teórico-extensionista, a disciplina Gestão de Recursos Hídricos prevê o estudo dos usos dos recursos hídricos, através de uma abordagem de gestão integrada e desenvolvimento sustentável. Também contextualiza a gestão dos recursos hídricos. Prevê ainda a introdução aos planos de bacia e relatórios de situação. Busca a compreensão do uso e ocupação do solo em bacias hidrográficas, dos mecanismos preventivos e corretivos na gestão de recursos hídricos, dos instrumentos legais e normativos, e da relação causa e efeito frente às ações antrópicas. Busca ainda a identificação dos impactos ambientais relacionados aos recursos hídricos através da interação dialógica com a sociedade, culminando no compartilhamento de alternativas para gestão destes recursos.					
Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: avaliar o impacto potencial ou real das novas propostas para a gestão integrada de recursos hídricos sob a ótica da sustentabilidade e da engenharia civil, analisando cenários com minimização de impactos ambientais na área afetada (bacia hidrográfica, município ou área específica) pela ocupação do solo e construção de obras da engenharia civil, considerando aspectos técnico-científicos, éticos, econômicos e políticos; compreender e articular os processos envolvidos na avaliação das soluções para mitigar os impactos decorrentes dos diversos usos dos recursos hídricos, visando a integração multidisciplinar das soluções; compreender causa/efeito do desenvolvimento dos municípios a partir dos usos dos recursos hídricos, gerando novos conhecimentos a partir do sistema integrado de gerenciamento de gestão de recursos (SIGRH) do estado de São Paulo (referência nacional).					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Avaliar o impacto potencial ou real das novas propostas para a gestão integrada de recursos hídricos sob a ótica da sustentabilidade e da engenharia civil, analisando cenários com minimização de impactos ambientais na área afetada (bacia hidrográfica, município ou área específica) pela ocupação do				

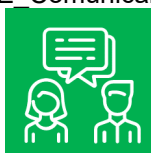
	solo e construção de obras da engenharia civil, considerando aspectos técnico-científicos, éticos, econômicos e políticos	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Identificar instrumentos legais e normativos associados à gestão de recursos hídricos nos municípios e comitês de bacia hidrográfica
	Importante saber e fazer	1. Aplicar as ferramentas de gestão integrada de recursos hídricos, a partir de mecanismos preventivos e corretivos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Analisar o cenário gerado pelos impactos ambientais aos recursos hídricos e as estratégias possíveis para minimizar e possibilitar o desenvolvimento sustentável em escala regional (bacia hidrográfica) e local (município, área impactada)
Objetivo da Competência 2	Compreender e articular os processos envolvidos na avaliação das soluções para mitigar os impactos decorrentes dos diversos usos dos recursos hídricos, visando a integração multidisciplinar das soluções	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender o sistema de gestão de recursos hídricos no Estado de São Paulo como referência nacional ao planejamento e monitoramento das bacias hidrográficas
	Importante saber e fazer	1. Analisar os aspectos relevantes de impacto ambiental aos recursos hídricos, com base nos relatórios de situação anuais e os planos de bacia nas unidades de gerenciamento de recursos hídricos - UGRHI (saneamento básico, ocupação do solo, áreas verdes, educação ambiental, leis e normas, outros)
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Articular, com visão sistêmica, os diferentes processos para a avaliação da gestão sustentável e integrada dos recursos hídricos
Objetivo da Competência 3	Ser capaz de compreender causa/efeito do desenvolvimento dos municípios a partir dos usos dos recursos hídricos, gerando novos conhecimentos a partir do sistema integrado de gerenciamento de gestão de recursos (SIGRH) do estado de São Paulo (referência nacional)	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Lembrar os aspectos inerentes à ocupação do solo e os principais parâmetros e índices de monitoramento da qualidade e quantidade do recurso hídrico
	Importante saber e fazer	1. Compreender os desafios da gestão de recursos hídricos em diferentes bacias hidrográficas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Discernir sobre ações impactantes e mitigadoras com apoio dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e planos de bacia
Bibliografia básica		
- BRASIL. Política Nacional de Recursos Hídricos. Lei Federal Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. - SÃO PAULO (Estado). Política Estadual de Recursos Hídricos. Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. - SETTI, A. A. et al. Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos - ANEEL; ANA, 2001, 328p.		

Softwares Aplicados ao Saneamento		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	10	0	50
Caráter	Optativa (9º período)				
Requisitos	Sistema de Abastecimento de Água				
Co-requisitos	Manejo de Águas Pluviais				

Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 2	CE Comunicar 3
Competências Secundárias	-		
Ementa: De caráter teórico-extensionista, a disciplina Softwares Aplicados ao Saneamento prevê o estudo dos aspectos dos sistemas de saneamento e sua capacidade de ser modelado. Busca também o desenvolvimento de propostas adequadas, frente à diferentes cenários, através da modelagem computacional. Prevê a compreensão e aplicação de formas de representação para as diferentes modelagens aplicadas ao saneamento. Busca ainda a interação dialógica com a sociedade, culminando no compartilhamento e apresentação de resultados das simulações realizadas, para os órgãos competentes.			
Objetivos Gerais: A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: compreender os aspectos de sistemas de saneamento para planejar as fases indispensáveis à modelagem desses sistemas; planejar e conceber soluções adequadas de diagnóstico e proposição de soluções para sistemas de saneamento; dominar métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica relacionadas aos projetos de sistemas de saneamento.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Compreender os aspectos de sistemas de saneamento para planejar as fases indispensáveis à modelagem desses sistemas		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Compreender os princípios conceituais dos sistemas de saneamento, as exigências e o conteúdo essencial para desenvolver projetos e explorar opções para esses sistemas	
	Importante saber e fazer	1. Entender os conceitos gerais de modelagem e representação de projetos	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender os componentes físicos, os princípios de engenharia, regulamentações ambientais, demandas da comunidade e considerações socioeconômicas para identificar as necessidades específicas para a modelagem adequada de sistemas de saneamento	
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções adequadas de diagnóstico e proposição de soluções para sistemas de saneamento		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer aspectos históricos de sistemas de saneamento 2. Entender os conceitos gerais de manejo de águas pluviais e de sistemas de abastecimento de água potável	
	Importante saber e fazer	1. Realizar análises abrangentes das condições existentes, incluindo a infraestrutura atual, as demandas da comunidade, as restrições ambientais e as tendências futuras	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Entender e apresentar de forma adequada soluções e projetos modelados para sistemas de manejo de águas pluviais e de abastecimento de água	
Objetivo da Competência 3	Dominar métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica relacionadas aos projetos de sistemas de saneamento		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Reconhecer as estratégias e ferramentas de comunicação gráfica e escrita associadas à apresentação de projetos de Engenharia Civil e, particularmente, aos sistemas de saneamento	
	Importante saber e fazer	1. Entender e aplicar as estratégias de comunicação gráfica e escrita, inferindo suas potencialidades de	

		aplicação aos projetos modelados de sistemas de saneamento
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer métodos/estratégias/tecnologias e ferramentas de representação gráfica das soluções projetadas
Bibliografia básica		
• CANHOLI, A. Drenagem urbana e controle de enchentes. Companhia da Terra. São Paulo, 2005. • TSUTIYA, M. T. Abastecimento de Água. EPUSP. 3a Edição. São Paulo/SP. 2006. • TUCCI, C. E. M. et al. Drenagem Urbana. Porto Alegre, ABRH, Editora Universidade, UFRGS, 1995, 428p.		

11.2.6 Área de Transportes

Monitoramento de Estruturas		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	0	0	60
Caráter	Optativa (4º período)				
Requisitos	Topografia				
Competências Primárias	CE_Produzir_1	CE_Comunicar_4	CE_Aprender_1		
					
Competências Secundárias	CE_Gerenciar_2, CE_Produzir_4, CE_Colaborar_1				
Ementa: Estudo do comportamento de estruturas naturais e artificiais perante solicitações do ambiente e de cargas. Estudo com foco nas técnicas geodésicas, geotécnicas e estruturais de monitoramento e inspeção. Apresentação de conhecimentos técnicos, pessoais e interpessoais aos discentes para que possam realizar o aprendizado de forma autônoma, atuar de forma colaborativa em equipes multidisciplinares e obter experiências para lidar com áreas de riscos, situações e ambientes complexos.					
Objetivos gerais: Planejar, supervisionar, elaborar, executar e gerenciar a implantação, o acompanhamento e a avaliação de estruturas naturais e artificiais. Formular, conceber e projetar soluções, sistemas, produtos, componentes ou processos para monitoramento estrutural, analisando e compreendendo o contexto de sua aplicação. Compreender as causas/efeitos dos fenômenos físicos e sociais a partir das fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações para elaborar projetos de engenharia relacionados a segurança de estruturas naturais e artificiais.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Planejar, supervisionar, elaborar, executar e gerenciar a implantação, o acompanhamento e a avaliação de estruturas naturais e artificiais				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer a literatura técnica/científica e normas vigentes para compreender os processos metodológicos envolvidos 2. Administrar, elaborar fluxos de trabalho e desenvolver estratégias operacionais eficazes			
	Importante saber e fazer	1. Conceber projetos e sistemas que possam detectar alterações nos parâmetros estruturais impostos em projeto 2. Analisar e verificar a necessidade de evacuação da área, realização de intervenções e de manutenções nas estruturas			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Desenvolver projetos e propor soluções criteriosas para realizar as análises estruturais e identificar problemas relevantes 2. Avaliar de forma autônoma os potenciais impactos, positivos e negativos, da implementação de tais soluções			
Objetivo da Competência 2	Formular, conceber e projetar soluções, sistemas, produtos, componentes ou processos para monitoramento estrutural, analisando e compreendendo o contexto de sua aplicação				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as potencialidades e limitações dos sistemas 2. Trabalhar em equipe de forma colaborativa e respeitosa			

	Importante saber e fazer	1. Conseguir decidir e agir a partir do reconhecimento de potencialidades e limites envolvidos em cada contexto 2. Avaliar e confrontar as diversas soluções para problemas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Dominar métodos, estratégias, tecnologias e ferramentas de representação gráfica e numérica 2. Tomar decisões rápidas e criteriosas a respeito da identificação de instabilidades estruturais
Objetivo da Competência 3	Compreender as causas/efeitos dos fenômenos físicos e sociais a partir das fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações para elaborar projetos de engenharia relacionados a segurança de estruturas naturais e artificiais	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os fundamentos e as características das estruturas 2. Compreender regulamentações e normativas relacionadas ao monitoramento e segurança estrutural
	Importante saber e fazer	1. Conhecer as etapas dos do monitoramento desde a concepção, aquisição de dados, comunicação, até o processamento e alarme 2. Caracterizar problemas estruturais e propor soluções inteligentes em ambientes complexos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Dominar as metodologias adequadas para realização de monitoramento estrutural e gestão de áreas de risco 2. Reconhecer a necessidade de trabalhar em equipes multidisciplinares
Bibliografia básica		
• CHEN, H. P. Structural Health Monitoring of Large Civil Engineering Structures. 1st ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2018. 336 p. • GHILANI, C. D. Adjustment Computations: Spatial Data Analysis. 6th ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2017. 720 p. • UNITED STATES ARMY CORPS OF ENGINEERS. USACE EM 1110-2-1009: Structural deformation surveying. Washington, DC: USACE, 2018. 365 p.		

Aeroportos, Portos e Vias Navegáveis		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	30	30	0
Caráter	Optativa (7º período)				
Requisitos	Introdução aos Sistemas de Transportes E Pavimentação				
Competências Primárias	CE_Produzir_2	CE_Colaborar_2	CE_Aprender_3		
					
Competências Secundárias	CE_Modelar_5, CE_Gerenciar_3, CE_Comunicar_4				
Ementa: Estudo das principais características do transporte aéreo e de aeronaves, do transporte aquaviário e de embarcações. Estudo com foco em planejamento, infraestrutura e gerência de sistemas aeroportuários e portuários. Apresentação de conhecimentos técnicos, pessoais e interpessoais aos discentes para que possam realizar o aprendizado de forma autônoma, atuar de forma colaborativa em equipes multidisciplinares e obter experiências para lidar com áreas de riscos, situações e ambientes complexos.					

Objetivos gerais: Planejar, supervisionar, elaborar, executar e gerenciar a implantação, o acompanhamento e a avaliação dos projetos de planejamento e infraestrutura de aeroportos, portos e via navegáveis. Gerar senso crítico de análise, compreensão e decisão assertiva para com intervenções e implicações multidisciplinares. Compreender causas/efeitos dos fenômenos físicos e sociais a partir das fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações para elaborar projetos de engenharia relacionados a Aeroportos, Portos e Vias Navegáveis.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Planejar, supervisionar, elaborar, executar e gerenciar a implantação, o acompanhamento e a avaliação dos projetos de planejamento e infraestrutura de aeroportos, portos e via navegáveis	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer a literatura técnica/científica e normas vigentes para compreender os processos metodológicos envolvidos 2. Administrar, elaborar fluxos de trabalho e desenvolver estratégias operacionais eficazes
	Importante saber e fazer	1. Conceber projetos que possam auxiliar no planejamento e desenvolvimento da infraestrutura dos transportes aéreo e aquaviário 2. Analisar e verificar a necessidade da realização projetos de manutenção e ampliação dos sistemas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Desenvolver projetos e propor soluções criteriosas para os problemas destas modalidades de transportes 2. Avaliar de forma autônoma os potenciais impactos, positivos e negativos, da implementação de tais soluções
Objetivo da Competência 2	Gerar senso crítico de análise, compreensão e decisão assertiva para com intervenções e implicações multidisciplinares	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as potencialidades e limitações dos sistemas 2. Trabalhar em equipe de forma colaborativa e respeitosa
	Importante saber e fazer	1. Realizar a escuta ativa para garantir uma boa relação entre equipes multidisciplinares 2. Avaliar e confrontar as diversas soluções para problemas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Reconhecer a importância do planejamento do trabalho para garantir o bom desempenho da equipe 2. Tomar decisões criteriosas a respeito de problemas
Objetivo da Competência 3	Compreender causas/efeitos dos fenômenos físicos e sociais a partir das fontes diretas e indiretas e gerar novos conhecimentos e ações para elaborar projetos de engenharia relacionados a Aeroportos, Portos e Vias Navegáveis	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os fundamentos e as características dos transportes aéreo e aquaviário 2. Compreender regulamentações e normativas dos transportes aéreo e aquaviário
	Importante saber e fazer	1. Conhecer as etapas dos projetos de planejamento e de infraestrutura, desde a concepção e construção, até a gerência de aeroportos, portos e vias navegáveis 2. Caracterizar problemas de engenharia e propor soluções inteligentes em ambientes complexos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Dominar as metodologias adequadas para realização de projetos e gestão de sistemas aeroportuários, portuários e vias navegáveis

		2. Reconhecer a necessidade de trabalhar em equipes multidisciplinares
Bibliografia básica		
• ALFREDINI, P.; ARASAKI, E. Engenharia portuária. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2019. 1504 p. • ASHFORD, N. J.; MUMAYIZ, S.; WRIGHT, P. H. Airport Engineering: Planning, Design, and Development of 21st Century Airports. 4th ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011. 768 p. • TEODOROVIC, D.; JANIĆ, M. Transportation Engineering: Theory, Practice, and Modeling. 2nd ed. Elsevier Butterworth-Heinemann, 2022. 1012 p.		

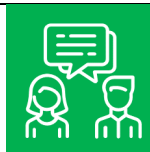
Drenagem de Pavimentos		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	25	5	0
Caráter	Optativa (7º período)				
Requisitos	Projeto Geométrico de Rodovias				
Competências Primárias	CE Modelar 5	CE Produzir 2	CE Colaborar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Apresentação de técnicas para dimensionamento de áreas e volumes de bacias de contribuição. Busca de compreensão de dimensionamento de sistemas de drenagem superficiais, subsuperficiais e profundos. Investigação sobre problemas relativos à drenagem e busca de suas soluções. Desenvolvimento de habilidades para o trabalho em equipe.					
Objetivos gerais: Verificar e validar modelos para o dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial, subsuperficial e profundo e dimensionar tais dispositivos. Planejar e conceber soluções adequados para desenvolver um projeto completo de drenagem de pavimentos rodoviários. Desenvolver habilidades de trabalho em grupo com atitude ética, responsável, comprometida e respeitosa.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Verificar e validar modelos para o dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial, subsuperficial e profundo e dimensionar tais dispositivos				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Recordar os conceitos sobre hidrologia 2. Recordar os conceitos de projeto geométrico de rodovias			
	Importante saber e fazer	1. Determinar os elementos básicos de drenagem de pavimentos rodoviários 2. Calcular as áreas de bacias de contribuição 3. Estimar o volume de água pluvial para dimensionamento dos dispositivos de drenagem 4. Dimensionar sistemas de drenagem superficiais, subsuperficiais e profundo 5. Avaliar os métodos construtivos de sistemas de drenagem de pavimentos			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Dimensionar e definir os principais dispositivos de drenagem de pavimentos rodoviários			
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções adequados para desenvolver um projeto completo de drenagem de pavimentos rodoviários				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos de dispositivos de drenagem de pavimento e métodos de prevenção de erosões de taludes e aterros			
	Importante saber e fazer	1. Calcular um projeto de drenagem superficial de pavimento			

		2. Calcular um projeto de drenagem subsuperficial de pavimento 3. Calcular um projeto de drenagem profunda de pavimento 4. Calcular um projeto de drenagem de transposição de talvegues e utilização de dreno com Geotêxteis
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Montar um sistema de drenagem de pavimentos correlacionando os sistemas de drenagem superficial, subsuperficial e profunda
Objetivo da Competência 3	Desenvolver habilidades de trabalho em grupo com atitude ética, responsável, comprometida e respeitosa	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos de ética, respeito, responsabilidade e comprometimento
	Importante saber e fazer	1. Ser ético, ser respeitoso, ser responsável, e ser comprometido
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Agir de forma ética, responsável, comprometida e respeitosa com os integrantes da equipe e da turma
Bibliografia básica		
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem. Rio de Janeiro. 2011. - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Manual de drenagem de Rodovias. Rio de Janeiro. 2006. - VERTEMATTI, J. C. Manual Brasileiro de Geossintéticos. 2. ed. Blucher, 2015.		

Movimento de Terra		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	25	5	0
Caráter	Optativa (7º período)				
Requisitos	Projeto Geométrico de Rodovias				
Competências Primárias	CE Modelar 4	CE Produzir 2	CE Colaborar 3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Estudo dos materiais de superfície. Conhecimento dos equipamentos de terraplenagem e sua mecânica de locomoção. Estimativa de produção e seleção dos equipamentos de terraplenagem. Execução da terraplenagem. Operação e manutenção dos equipamentos de terraplenagem. Estudo econômico dos equipamentos de terraplenagem. Terraplenagem não-convencional. Escavação em rocha. Dimensionamento das equipes de trabalho. Desenvolvimento de habilidades para o trabalho em equipe.					
Objetivos gerais: Modelar os fenômenos e os sistemas físicos necessários ao desenvolvimento de projetos de terraplenagem de obras civis e com isso prever resultados destes sistemas. Planejar e conceber soluções na forma de projeto de terraplenagem de uma rodovia a partir da seleção dos equipamentos e equipes de trabalho e, a partir destes, produzir as plantas de projeto de terraplenagem, o memorial descritivo e interpretar e obter informações destas plantas visando a avaliação técnica e econômica da solução proposta. Realizar e delegar atividades dentro da equipe por meio do compartilhamento respeitoso de ideias na busca de consenso.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Modelar os fenômenos e os sistemas físicos necessários ao desenvolvimento de projetos de terraplenagem de obras civis e com isso prever resultados destes sistemas				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os conceitos de solos e rochas como materiais de superfície e fundações de obras civis			

		2. Conhecer os conceitos relacionados ao projeto geométrico de rodovias e pavimentação
	Importante saber e fazer	1. Conhecer os equipamentos de terraplenagem 2. Conhecer os conceitos de locomoção dos equipamentos de terraplenagem 3. Estimar a produção dos equipamentos de terraplenagem 4. Conhecer os procedimentos para execução da terraplenagem 5. Conhecer os procedimentos de operação e manutenção dos equipamentos de terraplenagem 6. Conhecer sobre o estudo econômico dos equipamentos de terraplenagem 7. Estudar a terraplenagem não-convencional e a escavação em rocha
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Selecionar os equipamentos adequados para obras de terraplenagem 2. Dimensionar equipes adequadas para obras de terraplenagem
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções adequadas para desenvolver um projeto completo de terraplenagem de uma obra civil	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os conceitos sobre terraplenagem em obras civis
	Importante saber e fazer	1. Selecionar equipamentos de terraplenagem 2. Dimensionar equipes de terraplenagem 3. Adequar o orçamento e o prazo de obra aos equipamentos e equipes de terraplenagem
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Elaborar o projeto de terraplenagem de uma obra civil
Objetivo da Competência 3	Desenvolver habilidades de trabalho em grupo com atitude ética, responsável, comprometida e respeitosa	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos de ética, respeito, responsabilidade e comprometimento
	Importante saber e fazer	1. Ser ético, ser respeitoso, ser responsável, e ser comprometido
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Agir de forma ética, responsável, comprometida e respeitosa com os integrantes da equipe e da turma
Bibliografia básica		
• ABRAM, I.; ROCHA, A. V. Manual Prático de Terraplenagem. 1. ed. Salvador: ANEOR, 2000. • MUDRIK, C. Caderno de Encargos - Terraplenagem, Pavimentação e Serviços Complementares - Volume 1. 1. ed. [s.l.] Blucher, 2006. • RICARDO, H. S.; CATALANI, G. Manual prático de escavação: terraplenagem e escavação de rocha. 3. ed. São Paulo: PINI, 2007.		

SIG Aplicado aos Transportes		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		60	30	30	0
Caráter	Optativa (7º período)				
Requisitos	Introdução aos Sistemas de Transportes				
Co-requisitos	Planejamento de Transporte				
Competências Primárias	CE_Modelar_2	CE_Aprender_3	CE_Comunicar_3		

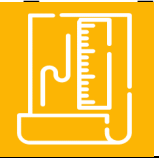
			
Competências Secundárias	-		
Ementa: Introdução ao geoprocessamento. Estudo de estruturas de dados tabulares e modelos de representação gráfica vetorial e matricial. Representação de dados em SIG. Apresentação de fundamentos e técnicas de análise espacial. Exemplificação e aplicações de uso de SIG em transportes. Desenvolvimento de habilidades de comunicação e trabalho em equipe.			
Objetivos gerais: Dominar ferramentas computacionais e de simulação, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), para analisar e modelar problemas relacionados aos sistemas de transporte. Aprender de forma autônoma e contínua a lidar com situações e contextos complexos da Área de Transportes, atualizando-se em relação aos avanços da ciência e da tecnologia (sobretudo das plataformas SIG), além dos desafios da inovação. Comunicar-se eficazmente, utilizando estratégias gráficas em ambiente SIG, para produzir e difundir conhecimentos/soluções relacionados à Área de Transportes.			
Detalhamento:			
Objetivo da Competência 1	Dominar ferramentas computacionais e de simulação, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), para analisar e modelar problemas relacionados aos sistemas de transporte		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Saber as características básicas dos principais sistemas de transporte 2. Recordar conceitos sobre a inter e multidisciplinaridade da Área de Transportes	
	Importante saber e fazer	1. Dominar as principais ferramentas de geoprocessamento 2. Trabalhar com estruturas de dados tabulares e modelos de representação gráfica vetorial e matricial	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender os fundamentos e técnicas de análise espacial e sua aplicação para a solução de problemas de transporte	
Objetivo da Competência 2	Aprender de forma autônoma e contínua a lidar com situações e contextos complexos da Área de Transportes, atualizando-se em relação aos avanços da ciência e da tecnologia (sobretudo das plataformas SIG), além dos desafios da inovação		
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as principais vantagens e desvantagens de utilização de cada modo de transporte 2. Saber as principais fontes diretas e indiretas de informações a serem trabalhadas em um SIG	
	Importante saber e fazer	1. Analisar criticamente as fontes de informação disponíveis no Brasil e como elas auxiliam ou limitam a tomada de decisões no contexto nacional 2. Conhecer as principais potencialidades e limitações de um SIG	
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Compreender a viabilidade de cada proposta formulada para um problema de transporte 2. Avaliar os impactos decorrentes da implantação e utilização das soluções desenvolvidas para um problema de transporte	
Objetivo da Competência 3	Comunicar-se eficazmente, utilizando estratégias gráficas em ambiente SIG, para produzir e difundir conhecimentos/soluções relacionados à Área de Transportes		

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Interagir com métodos/estratégias de representação gráfica de informações, como mapas, tabelas, gráficos etc.
	Importante saber e fazer	1. Optar pela melhor maneira de apresentar as soluções propostas, a depender do problema estudado, frente à diversa gama de possibilidades permitidas pelo SIG 2. Comunicar-se eficazmente, utilizando diferentes mídias digitais, a fim de produzir e difundir conhecimentos/soluções relacionados à Área de Transportes
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Apresentar graficamente, da forma mais racional e inteligível possível, as soluções propostas para problemas em transportes 2. Difundir soluções para problemas de transportes de uma forma que mesmo aqueles que não necessariamente atuam na área possam compreendê-las
Bibliografia básica		
• LO, C. P.; YEUNG, A. K. W. Concepts and techniques of geographic information systems. 2. ed. Upper Saddle River: Pearson/Prentice Hall, c2007. 532 p. (PH Series in Geographic Information Science). ISBN 0-13-149502-X. • LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. W. Sistemas e ciência da informação geográfica. 3. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2013. 540 p. ISBN 978-85-65837-69-9. • MIRANDA, J. I. Fundamentos de sistemas de informações geográficas. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 433 p. ISBN 978-85-7383-481-9.		

Utilização de Geossintéticos em Pavimentos		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	25	5	0
Caráter	Optativa (7º período)				
Requisitos	Pavimentação				
Competências Primárias	CE_Modelar_5	CE_Produzir_2	CE_Colaborar_1		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Apresentação de novas técnicas de reforço de pavimento com utilização de geossintéticos. Exposição de técnicas de reforço da camada granulares e revestimento com inclusão de um geossintético. Avaliação dos benefícios da utilização de um geossintéticos em camadas de pavimentos flexíveis. Capacitação para o aluno dimensionar um projeto de reforço de pavimento com utilização de geossintéticos. Desenvolvimento de habilidade de trabalho em grupo. Objetivos gerais: Verificar e validar modelos com a utilização de um geossintético em uma estrutura de pavimento flexível. Planejar e conceber soluções adequados para produzir um projeto da estrutura de um pavimento a partir da seleção adequada de materiais componentes, elaborar o memorial descritivo e interpretar e obter informações do projeto visando a necessidade da utilização de um geossintético como reforço em uma estrutura nova, bem como em um projeto de reforço de pavimento em utilização. Desenvolver habilidades de trabalho em grupo com atitude ética, responsável, comprometida e respeitosa.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Verificar e validar modelos com a utilização de um geossintético em uma estrutura de pavimento flexível				

Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Recordar conceitos de mecânica dos pavimentos, dimensionamento e técnicas de construção de pavimentos flexíveis
	Importante saber e fazer	1. Calcular e dimensionar pavimentos flexíveis com e sem reforço 2. Aplicar métodos e normas de dimensionamento 3. Identificar técnicas de reforço da camada granulares e revestimento com inclusão de um geossintético 4. Selecionar os diferentes tipos e composição dos geossintéticos 5. Definir as propriedades dos tipos de geossintéticos 6. Definir os materiais para compor a estrutura do pavimento com utilização de geossintético
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Relacionar os conceitos adquiridos nesta competência com as de pavimentação e mecânica dos solos 2. Avaliar os benefícios da utilização de um geossintético em camadas de pavimentos flexíveis
Objetivo da Competência 2	Planejar e conceber soluções adequadas para produzir um projeto da estrutura de um pavimento a partir da seleção adequada de materiais componentes, elaborar o memorial descritivo e interpretar e obter informações do projeto visando a necessidade da utilização de um geossintético como reforço em uma estrutura nova, bem como em um projeto de reforço de pavimento em utilização	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Recordar conceitos de Mecânica dos solos 2. Recordar conceitos de projeto geométrico de rodovias e pavimentação
	Importante saber e fazer	1. Calcular um projeto de reforço de pavimento com utilização de geossintéticos 2. Calcular um projeto de reforço da camada de base de pavimento com utilização de geossintéticos 3. Calcular um projeto de reforço da camada de revestimento asfáltico 4. Calcular um projeto de restauração de camadas asfálticas com utilização de geossintético
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Elaborar o projeto de pavimentos flexíveis com utilização de geossintético na camada de base e revestimento 2. Elaborar o projeto de restauração de pavimentos flexíveis com utilização de geossintético na camada de reforço de pavimento 3. Elaborar memorial de cálculo 4. Avaliar a solução proposta do ponto de vista técnico, econômico e ambiental
Objetivo da Competência 3	Desenvolver habilidades de trabalho em grupo com atitude ética, responsável, comprometida e respeitosa	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos de ética, respeito, responsabilidade e comprometimento
	Importante saber e fazer	1. Ser ético, ser respeitoso, ser responsável, e ser comprometido
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Agir de forma ética, responsável, comprometida e respeitosa com os integrantes da equipe e da turma
Bibliografia básica		
• AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. AASHTO. Guide for Design of Pavement Structures. 4. ed. AASHTO, 1993.		

- GIROUD, J. P.; HAN, J. **Design Method for Geogrid-Reinforced Unpaved Roads**. I. Development of Design Method. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, v. 130, n. 8, p.775–786, 2004.
- VERTEMATTI, J. C. **Manual Brasileiro de Geossintéticos**. 2. ed. Blucher, 2015.

Avaliação de Projetos de Transportes		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	15	15	0
Caráter	Optativa (8º período)				
Requisitos	Planejamento de Transporte				
Competências Primárias	CE_Gerenciar_1	CE_Produzir_2	CE_Aprender_3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Reflexão subjacente à avaliação de projetos. Comparação entre custos e benefícios de projetos de transporte. Discussão sobre demanda e oferta de transporte. Apresentação de técnicas de avaliação de projetos de transporte, de avaliação multicritérios e de avaliação de impactos ambientais. Desenvolvimento de habilidades para aprender de forma autônoma e contínua.					
Objetivos gerais: Formular, conceber e projetar soluções, sistemas e processos no campo dos transportes, analisando e compreendendo sua viabilidade, planejamento e gestão. Planejar, elaborar e avaliar soluções de Engenharia no campo dos transportes. Aprender de forma autônoma e contínua a lidar com situações e contextos complexos relacionados aos projetos de transportes, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Formular, conceber e projetar soluções, sistemas e processos no campo dos transportes, analisando e compreendendo sua viabilidade, planejamento e gestão				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Recordar conceitos sobre demanda e oferta de transporte 2. Ter noções de matemática financeira			
	Importante saber e fazer	1. Estimar custos e benefícios associados a projetos de transporte 2. Entender os impactos econômicos, sociais e ambientais de projetos de transporte			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Dominar as técnicas de avaliação econômica de projetos em geral e, em especial, de transportes 2. Compreender técnicas de avaliação multicritérios			
Objetivo da Competência 2	Planejar, elaborar e avaliar soluções de Engenharia no campo dos transportes				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Recordar conceitos sobre o planejamento de transportes 2. Ter noções sobre modelos diretos e sequenciais para previsão da demanda por transportes			
	Importante saber e fazer	1. Compreender os principais modelos de tomada de decisão sobre projetos de transportes 2. Entender a incerteza associada ao processo de avaliação de projetos de transporte e como minimizar os riscos			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Confrontar criteriosamente as várias alternativas para um projeto de transporte, visando assegurar o bom entendimento das vantagens e desvantagens de cada uma			

		2. Entender os principais aspectos associados à eficiência dos modelos de tomada de decisão sobre projetos de transportes
Objetivo da Competência 3	Aprender de forma autônoma e contínua a lidar com situações e contextos complexos relacionados aos projetos de transportes, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as principais características dos veículos, vias e terminais associados a cada modo de transporte 2. Entender a complementaridade do licenciamento ambiental e da avaliação econômica
	Importante saber e fazer	1. Interagir com as principais fontes diretas e indiretas de informações sobre a demanda por transportes no Brasil 2. Interagir com as principais fontes, tabelas e manuais que orientam a estimativa de custos de projetos em geral e, em especial, de transportes
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Gerar conhecimentos e ações para a melhoria de sistemas de transporte 2. Compreender o efeito, na tomada de decisão, de distintas ponderações dos parâmetros envolvidos na análise multicritérios
Bibliografia básica		
• ADLER, H. A. Avaliação econômica dos projetos de transportes: metodologia e exemplos. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978. 171 p. • INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS. Transportation planning handbook. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, c1992. 525 p. ISBN 0-13-928052-9. • NIJKAMP, P.; BLAAS, E. Impact assessment and evaluation in transportation planning. Dordrecht: Kluwer Academic, c1994. 251 p. (Transportation, research, economics and policy; v.2). ISBN 0-7923-2648-2.		

Logística		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	15	15	0
Caráter	Optativa (8º período)				
Requisitos	Planejamento de Transporte				
Competências Primárias	CE Gerenciar 1	CE Aprender 3	CE Pautar 2		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Introdução à logística e ao gerenciamento da cadeia de suprimentos. Estudo de Canais de distribuição e Operadores logísticos. Apresentação de conceitos de gestão de estoques e operação de depósitos e armazéns. Relação entre transporte multimodal, intermodal e eficiência operacional. Dimensionamento, operação e substituição de frotas. Apresentação de Indicadores de desempenho e inovações tecnológicas em logística. Desenvolvimento de habilidades para aprender de forma autônoma e contínua.					
Objetivos gerais: Formular, conceber e projetar soluções, sistemas, produtos, componentes ou processos no campo da Logística (sobretudo a de transportes), analisando e compreendendo o contexto de sua aplicação. Aprender de forma autônoma e contínua a lidar com situações e contextos complexos relacionados à Logística, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação. Conhecer a legislação e os atos normativos pertinentes à Logística de Transportes e áreas correlatas.					
Detalhamento:					

Objetivo da Competência 1	Formular, conceber e projetar soluções, sistemas, produtos, componentes ou processos no campo da Logística (sobretudo a de transportes), analisando e compreendendo o contexto de sua aplicação	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Saber as características básicas, vantagens e desvantagens dos principais sistemas de transporte 2. Recordar conceitos sobre demanda e oferta de transporte
	Importante saber e fazer	1. Conhecer os processos de planejamento, implementação e controle do fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados 2. Compreender o transporte multimodal, intermodal e a eficiência operacional
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Dominar os conceitos básicos sobre custos, canais de distribuição e indicadores de desempenho em Logística 2. Propor soluções econômicas e sustentáveis para problemas em Logística, compreendendo os impactos de sua aplicação
Objetivo da Competência 2	Aprender de forma autônoma e contínua a lidar com situações e contextos complexos relacionados à Logística, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer as principais características dos veículos, vias e terminais associados a cada modo de transporte 2. Compreender a importância e as principais tendências em Logística
	Importante saber e fazer	1. Interagir com as principais fontes diretas e indiretas de informações sobre a Logística de Transporte no Brasil 2. Compreender o panorama atual das matrizes modais de transporte de cargas e passageiros no Brasil, bem como as perspectivas futuras decorrentes do Plano Nacional de Logística (PNL)
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Gerar conhecimentos e ações para a melhoria dos indicadores de desempenho em Logística 2. Avaliar os potenciais impactos decorrentes da aplicação das soluções desenvolvidas para um problema logístico
Objetivo da Competência 3	Conhecer a legislação e os atos normativos pertinentes à Logística de Transportes e áreas correlatas	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Recordar conceitos sobre a inter e multidisciplinaridade da Área de Transportes 2. Compreender os fundamentos associados ao planejamento e operação de sistemas de transporte
	Importante saber e fazer	1. Conhecer as principais agências responsáveis pela gestão dos transportes no Brasil 2. Ter noções sobre os processos envolvidos em uma operação logística internacional
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Conhecer a legislação associada ao transporte rodoviário de cargas no Brasil, com especial atenção à “Lei da Pesagem” e à regulamentação para o tráfego de veículos especiais 2. Conhecer a legislação e os atos normativos pertinentes à operação de transporte multimodal
Bibliografia básica		

- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2006. 616 p. (Logística). ISBN 85-363-0591-6.
- MOURA, R. A. **Armazenagem: do recebimento à expedição em almoxarifados ou centros de distribuição**. 5. ed. São Paulo: IMAM, 2008. 373 p. (Manual de Logística; v.2). ISBN 85-89824-12-8.
- MOURA, R. A.; BANZATO, E. **Aplicações práticas de equipamentos de movimentação e armazenagem de materiais**. 2. ed. São Paulo: IMAM, 2007. 202 p. (Manual de Logística; v.5).

Segurança Viária		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Optativa (8º período)				
Requisitos	Introdução aos Sistemas de Transportes				
Co-requisitos	Engenharia de Tráfego				
Competências Primárias	CE Modelar 5	CE Gerenciar 4	CE Aprender 3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Apresentação de conceitos e definições de segurança viária. Apresentação de fundamentos sobre sinistros de trânsito. Estudo de fatores de risco associados aos sinistros. Quantificação e qualificação dos sinistros. Discussão sobre a Engenharia na segurança viária, a Educação para o trânsito e Esforço legal no trânsito. Monitoramento e avaliação da eficácia das ações. Apresentação de ações para a redução da sinistralidade viária. Pesquisa em banco de dados de sinistros de trânsito. Análise de dados de sinistros de trânsito.					
Objetivos gerais: Verificar e validar métodos de quantificação e qualificação dos sinistros de trânsito, bem como de determinação de trechos críticos, visando às ações mais adequadas de intervenções para minimizar a insegurança no trânsito. Analisar os impactos decorrentes das soluções apresentadas, buscando diminuir (e até mesmo evitar) a ocorrência dos sinistros de trânsito.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Verificar e validar métodos de quantificação e qualificação dos sinistros de trânsito, bem como de determinação de trechos críticos, visando às ações mais adequadas de intervenções para minimizar a insegurança no trânsito				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Recordar sobre a inter e a multidisciplinaridade da área de transportes 2. Conhecer os principais impactos dos sinistros de trânsito na sociedade			
	Importante saber e fazer	1. Calcular índices de sinistralidade (mortes/feridos/acidentes por população, frota, volume de tráfego, extensão da via etc.) 2. Determinar locais críticos de sinistralidade por diferentes métodos			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Avaliar como determinados índices de sinistralidade se relacionam e quais são os mais indicados para determinar os locais mais críticos			
Objetivo da Competência 2	Analisar os impactos decorrentes das soluções apresentadas, buscando diminuir (e até mesmo evitar) a ocorrência dos sinistros de trânsito				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os principais fatores de risco associados aos sinistros de trânsito 2. Conhecer os principais fatores de risco associados à severidade dos sinistros de trânsito 3. Conhecer as principais ações para a redução da sinistralidade viária			

	Importante saber e fazer	1. Utilizar ferramentas relacionadas às técnicas de avaliação de conflitos de tráfego 2. Avaliar pontos de melhoria e melhores soluções de acordo com as análises realizadas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Avaliar quais ações podem diminuir ou evitar a ocorrência dos sinistros de trânsito (sobretudo os mais graves e fatais) 2. Verificar quais são as técnicas mais adequadas para monitorar e avaliar a eficácia das ações propostas visando à redução destes sinistros
Objetivo da Competência 3	Ser capaz de compreender a causa e o efeito dos conflitos e sinistros de trânsito a partir de observações de dados em plataformas oficiais de divulgação e materiais teóricos, gerando novos conhecimentos e ações	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Interagir com fontes indiretas por meio de bancos de dados, manuais, artigos, livros e normas
	Importante saber e fazer	1. Analisar de maneira crítica as informações coletadas em plataformas oficiais de divulgação dos dados de sinistralidade viária 2. Buscar soluções para o problema apresentado a partir dos resultados obtidos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Comparar dados de diferentes fontes de informações dos sinistros de trânsito e como elas impactam no estudo de diversos cenários encontrados no país e no mundo 2. Determinar melhores soluções nos “3 E’s” (Engenharia, Educação e Esforço Legal), com base nas análises dos dados e nos estudos de caso reportados na literatura, para que haja diminuição dos índices de sinistralidade viária
Bibliografia básica		
• ELVIK, R.; HØYE, A.; VAA, T.; SØRENSEN, M.. O manual de medidas de segurança viária - Edição ampliada e revisada. 1. ed. Madrid: Fundación MAPFRE, 2015. • FERRAZ, A. C. P.; BASTOS, J. T.; RAIA JUNIOR, A. A.; BEZERRA, B. S.; SILVA, K. C. R.; LAROCCHA, A. P.; ROMÃO, M. N. P. V. Segurança no Trânsito. São Carlos: RiMa. 2023. • FERRAZ, A. C. P.; RAIA JUNIOR, A. A.; BEZERRA, B. S.; BASTOS, J. T.; SILVA, K. C. R. Segurança Viária. São Carlos: Suprema gráfica e editora, 2012.		

Transporte Público Urbano		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	26	4	0
Caráter	Optativa (8º período)				
Requisitos	Planejamento de Transporte				
Competências Primárias	CE Modelar 5	CE Gerenciar 4	CE Aprender 3		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Apresentação de conceitos e definições ligados ao transporte público coletivo urbano. Estudo da evolução do transporte urbano. Comparação entre transporte coletivo e transporte individual. Relação entre qualidade e eficiência no transporte público urbano. Introdução aos sistemas de informações aos usuários. Estudo de linhas e redes. Planejamento e programação da operação. Levantamentos e pesquisas no transporte público urbano. Análise de custos e tarifas. Observação e coleta de dados em campo (ambiente real) do sistema de transporte público urbano. Objetivos gerais: Verificar e validar modelos de planejamento e programação da operação dos sistemas de transporte público, bem como de cálculo de custos e tarifas, visando o perfeito					

dimensionamento do serviço conforme a variação da demanda de passageiros. Analisar os impactos decorrentes das soluções apresentadas para os sistemas de transporte público coletivo urbano, observando sua relação com os critérios de qualidade e eficiência do sistema. Ser capaz de compreender a causa e o efeito dos fenômenos de trânsito a partir de observações em campo (coleta de dados <i>in situ</i>) e materiais teóricos, gerando novos conhecimentos e ações.		
Detalhamento:		
Objetivo da Competência 1	Verificar e validar modelos de planejamento e programação da operação dos sistemas de transporte público, bem como de cálculo de custos e tarifas, visando o perfeito dimensionamento do serviço conforme a variação da demanda de passageiros	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Identificar as principais vantagens do transporte coletivo 2. Conhecer os principais levantamentos e pesquisas no transporte coletivo 3. Recordar dos conceitos de custos relacionados aos transportes
	Importante saber e fazer	1. Calcular a oferta dos serviços de transporte de acordo com a demanda de passageiros 2. Calcular custos e tarifas dos sistemas de transportes por diferentes métodos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Avaliar como a demanda e a rotatividade dos passageiros do sistema de transporte afeta na oferta do serviço 2. Avaliar como determinados custos e benefícios afetam a tarifa dos serviços de transporte público
Objetivo da Competência 2	Analisar os impactos decorrentes das soluções apresentadas para os sistemas de transporte público coletivo urbano, observando sua relação com os critérios de qualidade e eficiência do sistema	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer os principais fatores que afetam a qualidade do transporte público urbano 2. Conhecer os principais fatores que afetam a eficiência do transporte público urbano
	Importante saber e fazer	1. Analisar principais dados/informações relacionados à qualidade dos serviços de transporte público sob a ótica técnica, dos usuários do sistema e das empresas operadoras 2. Avaliar pontos de melhoria dos sistemas de acordo com as análises realizadas
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Refletir sobre como fatores relacionados ao serviço de transporte público afetam a qualidade de vida da população, sendo eles usuários do sistema de transporte coletivo ou não
Objetivo da Competência 3	Ser capaz de compreender a causa e o efeito dos fenômenos de trânsito a partir de observações em campo (coleta de dados <i>in situ</i>) e materiais teóricos, gerando novos conhecimentos e ações	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Interagir com fontes diretas por meio de observações e coletas de dados em campo 2. Interagir com fontes indiretas por meio de manuais, artigos, livros e normas
	Importante saber e fazer	1. Analisar de maneira crítica as informações coletadas em campo 2. Buscar soluções para o problema apresentado a partir dos resultados obtidos
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Relacionar a teoria e a prática para avaliar questões de oferta e demanda dos serviços de transporte

		público por meio de dados coletados em pesquisas de campo 2. Determinar melhores soluções para que o sistema de transporte público possa suprir as necessidades de seus usuários, cumprindo os critérios de qualidade e eficiência
Bibliografia básica		
- FERRAZ, A. C. P.; TORRES, I. G. E.; SILVA, A. N. R.; ROMÃO, M. N. P. V.; HIROSUE, F. H.; BASTOS, J. T. Transporte Público Coletivo Urbano. 1. ed. São Carlos: RiMa, 2023. - VUCHIC, V. R. Urban transit: operations, planning and economics. 1. ed. J. Wiley & Sons, 2005. - VUCHIC, V. R. Urban transit systems and technology. 1. ed. John Wiley & Sons, 2007		

Planejamento de Vias Urbanas		Carga horária			
		Total	Teórico	Prático	Ext.
		30	30	0	0
Caráter	Optativa (9º período)				
Requisitos	Planejamento de Transporte E Engenharia de Tráfego				
Competências Primárias	CE Modelar 5	CE Produzir 2	CE Colaborar 1		
					
Competências Secundárias	-				
Ementa: Considerações sobre o planejamento de transportes na definição de critérios de projeto do sistema viário urbano. Compreensão do condicionamento do meio físico. Estudo para o projeto de vias. Introdução ao dimensionamento de terminais.					
Objetivos gerais: Selecionar as melhores configurações possíveis de circulação viária com a aplicação de técnica adequadas de desenho de sistema viário e de conceitos de mobilidade urbana sustentável. Produzir o projeto de vias urbanas de uma gleba real existente na cidade de São Carlos, compatibilizando elementos de geometria viária com os modos de transporte a serem utilizados, com a operação de um terminal de transporte coletivo, com a dinâmica de funcionamento de bolsões de estacionamento e com a distribuição de diferentes usos do solo. Desenvolver habilidades de trabalho em grupo com atitude ética, responsável, comprometida e respeitosa.					
Detalhamento:					
Objetivo da Competência 1	Selecionar as melhores configurações possíveis de circulação viária com a aplicação de técnica adequadas de desenho de sistema viário e de conceitos de mobilidade urbana sustentável				
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos de mobilidade urbana sustentável 2. Conhecer conceitos de zoneamento urbano 3. Conhecer conceitos de planejamento e operação de sistemas de transporte coletivo urbano 4. Conhecer conceitos de engenharia de tráfego			
	Importante saber e fazer	1. Distinguir e selecionar as melhores configurações de circulação viária 2. Distinguir e selecionar as infraestruturas de transportes mais adequadas para cada modo de transporte considerado 3. Ter conhecimento sobre a estratégia de planejamento DOTS (Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável) 4. Compatibilizar todos os modos de transporte, com ênfase nos modos ativos			
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Avaliar as configurações viárias utilizadas 2. Determinar os modos de transporte prioritários e respectivas infraestruturas			

Objetivo da Competência 2	Produzir o projeto de vias urbanas de uma gleba real existente na cidade de São Carlos, compatibilizando elementos de geometria viária com os modos de transporte a serem utilizados, com a operação de um terminal de transporte coletivo, com a dinâmica de funcionamento de bolsões de estacionamento e com a distribuição de diferentes usos do solo	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos e definições de elementos viários (valor de raios de esquinas, larguras de calçada/faixa de rolamento, largura de canteiro central, dimensões de ilhas de canalização e de refúgio, etc.) 2. Conhecer tipos de infraestrutura cicloviária e condições de utilização 3. Ter conhecimento do dimensionamento de vagas de estacionamento (características geométricas) 4. Ter conhecimento do dimensionamento e operação de um terminal de transporte coletivo urbano 5. Ter conhecimento do cálculo de dimensionamento de pavimento 6. Conhecer a estratégia de planejamento DOTS (Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável) 7. Conhecer a região onde a área está inserida
	Importante saber e fazer	1. Diagnosticar a área ser estudada 2. Interagir com fontes diretas (observação e coleta de dados <i>in loco</i>) 3. Calcular os percentuais de tipos de usos de solo necessários 4. Calcular o dimensionamento do pavimento
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Elaborar projeto de circulação viária 2. Elaborar trajeto de rede cicloviária 3. Elaborar trajeto e atendimento do sistema de transporte coletivo 4. Elaborar esquema de operação do terminal de transporte coletivo urbano 5. Elaborar forma de operação de bolsões de estacionamento 6. Elaborar a compatibilização de todos os itens acima em um único projeto 7. Elaborar orçamento do pavimento
Objetivo da Competência 3	Desenvolver habilidades de trabalho em grupo com atitude ética, responsável, comprometida e respeitosa	
Prioridades de Aprendizagem	Importante estar familiarizado	1. Conhecer conceitos de ética, respeito, responsabilidade e comprometimento
	Importante saber e fazer	1. Ser ético, ser respeitoso, ser responsável, e ser comprometido
	Crucial para a compreensão conceitual	1. Agir de forma ética, responsável, comprometida e respeitosa com os integrantes da equipe e da turma
Bibliografia básica		
• BRASIL. Código de Trânsito Brasileiro: Lei no. 9.503, de 23 de setembro de 1997, e legislação correlata. 8. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2017. • LE1. ITE, J. G. M. Engenharia de tráfego: métodos de pesquisa, características de tráfego, interseções e sinais luminosos. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego, 1980. • MINISTÉRIO DA JUSTIÇA. Manual de projeto de interseções em nível não semaforizadas em áreas urbanas. 2. ed. Brasília: DENATRAN, 199		

11.3 Optativas livres da área de humanidades

Comunicação e expressão		Carga horária			
		Total	Teórica	Prática	
		60	30	30	
Requisito	Não há				
Caráter	Optativa				
Objetivos					
Fazer com que o aluno seja capaz de aplicar os princípios gerais da Linguística e ler criticamente textos de várias procedências, utilizar a expressão oral com clareza e coerência e produzir textos diversos.					
Ementa					
Ciência da linguagem. Desenvolvimento da expressão oral. Leitura e análise. Produção de textos.					
Bibliografia básica					
• ORLANDI, Eni Pulcinelli, O que é linguística. 5 ed. Sao Paulo: Brasiliense, s.d.. v.184. [s.p.]. (Coleção Primeiros Passos; v.184) • ORLANDI, Eni P.; LAGAZZI-RODRIGUES, Suzy (Org.). Introdução às ciências da linguagem: discurso e textualidade. 2 ed. Campinas: Pontes, 2010. 214 p. • ORLANDI, Eni P. Discurso e texto. Formulação e Circulação dos Sentidos. Campinas. Pontes. 2008.					

Conceitos e métodos em ecologia		Carga horária			
		Total	Teórica	Prática	
		60	30	30	
Requisito	Não há				
Caráter	Optativa				
Objetivos					
Levar os alunos à compreensão de que a ecologia é uma disciplina interativa com o propósito de desenvolver uma visão particular do mundo, a chamada consciência ecológica. Por meio de abordagens ambas, teórica e também aplicada sobre o mundo em que vivemos procura-se desenvolver ferramentas para a compreensão de como a natureza funciona e fornecer uma base prática de ação do cidadão comum que visa a sustentabilidade da vida como ela é hoje. aprendizagem dos principais conceitos e metodologias atualmente empregadas em estudos ecológicos. Desenvolver o espírito crítico do aluno por meio da apresentação e discussão das principais controvérsias e contradições atualmente existentes em ecologia. Introduzir o aluno das ciências biológicas aos principais métodos de abordagem dos problemas ecológicos.					
Ementa					
Introdução à ecologia área de estudo; histórico; problemas básicos; abordagens. Porque e como estudar ecologia: aplicação do método científico à ecologia; questões ecológicas; experimentação; efeitos de escala. Introdução à ecologia área de estudo; histórico; problemas básicos; abordagens. Energia o paradigma do fluxo de energia; opções bioenergéticas e filogenia; eficiência ecológica, estrutura e formas de vida; metodologias para estudos em ecologia energética. Sistemas de estabilidade, resistência, resiliência: produção primária; produção secundária; ciclos de nutrientes; sucessão. Ecologia de populações: crescimento populacional, equilíbrio, determinação de tamanho. Tabelas de vida. Dispersão. Diversidade origem e manutenção; padrões de diversidade; medidas de diversidade. Conservação dos ecossistemas impactos antropogênicos; mudanças globais; capacidade suporte; serviços de sistemas ecológicos; saúde dos ecossistemas; ecotoxicologia.					
Bibliografia básica					
• Academia de Ciências de São Paulo, 1987. Glossário de Ecologia. 1ª Ed. Editora da Acad.do Estado de São Paulo, São Paulo, 271 pp. Colinvaux, Paul. 1993. • Juhn Wiley & Sons Inc., New York, 688pp. Carson, Walter, H. 1996. Manual Global de Ecologia. 2ª Ed. Editora Augustus, São Paulo, 413pp. • Krebs, Charles, J. 2001. Ecology. 5th Ed. Addison Wesley Longman Inc, San Francisco. 695pp.					

- Odum, Eugene, P.2005. Ecologia. 2ª Ed. Editora Guanabara Koogan, S.A. Rio de Janeiro, 434pp.

Filosofia da ciência		Carga horária		
		Total	Teórica	Prática
		60	60	0
Requisito	Não há			
Caráter	Optativa			
Objetivos				
Capacitar o aluno através da apresentação da história da Filosofia da Ciência e dos seus problemas atuais, a compreensão da ciência desenvolvendo uma abordagem crítica e sua inserção social.				
Ementa				
O modelo grego da teoria: Platão, Aristóteles e Euclides: a ideia de demonstração. Galileu e Descartes: Física e Matemática Universal. A Crise da Razão Clássica: Filosofia Crítica e Epistemologia. Questões da Filosofia da Ciência nos dias de hoje.				
Bibliografia básica				
• D'ALEMBERT. Ensaios sobre os elementos de filosofia. Beatriz Sidou e Denise Bottmann (trad). Editora da Unicamp, Campinas, 1994. • DESCARTES, R. Os pensadores, São Paulo, Abril, 1974. • DIDEROT, D.: Ensaios sobre a pintura, trad. E. A. Dobránszky, Pairus, Campinas, 1993.				

Filosofia e lógica		Carga horária		
		Total	Teórica	Prática
		30	30	0
Requisito	Não há			
Caráter	Optativa			
Objetivos				
O curso de filosofia e lógica tem por objetivo geral a apresentação de algumas técnicas para avaliar inferências.				
Ementa				
Argumento, inferência e explicação. Evidência e relevância: validade e contra-validade. Cálculo proposicional. Cálculo de predicados.				
Bibliografia básica				
• COPI, I. M. Introdução à lógica. São Paulo: Editora Mestre Jou, 1974. • CASS, M. Apostilas sobre todos os tópicos do curso. São Carlos, SP: UFSCar, 2006. • KNEALE, W., KNEALE, M. O desenvolvimento da lógica. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1991.				

Inglês instrumental para biblioteconomia e ciência da informação		Carga horária		
		Total	Teórica	Prática
		60	30	30
Requisito	Não há			
Caráter	Optativa			
Objetivos				
Habilitar o aluno a fazer uso de estratégias e tipos de leitura que o auxiliem na compreensão de textos de sua área profissional em inglês.				
Ementa				
Aspectos envolvidos no ato da leitura, discussão geral do texto e de vocabulário (predição), técnicas de leitura: Skimming e Scanning, estrutura textual: microestrutura e macroestrutura, o processo de compreensão: formas explícitas e implícitas, o uso do dicionário e a tradução, as características do discurso científico, o estudo semântico de palavras e frases, a estrutura de modificação, partes do texto.				
Bibliografia básica				
• MURPHY, R. Essential grammar in use. Cambridge University Press, 1990. • ROBINSON, P. ESP Today: A Practitioner's guide. Prentice Hall, 1994.				

- SALMANI NODOUSHAN, M. A. English for Specific Purposes: The state of the art (An online interview with Ann M. Johns). International Journal of Language Studies, Ipswich, v.9, n.2, p.113-120, 2015.

Inglês instrumental para estatística		Carga horária			
		Total	Teórica	Prática	
		60	30	30	
Requisito	Não há				
Caráter	Optativa				
Objetivos					
Introduzir o conceito de inglês instrumental e mostrar, a partir de um levantamento de necessidades, como um propósito específico com relação ao uso da língua inglesa pode ser alcançado. O foco principal deverá ser desenvolvido da habilidade de leitura de textos acadêmicos da área dos alunos.					
Ementa					
Vocabulário, estruturas gramaticais e estratégias de leitura, trabalhadas com base em textos de gêneros diversos e mais especificamente com textos acadêmicos das áreas de formação dos alunos. O trabalho deverá ser cooperativo, entre os alunos e professor, como característico nos cursos instrumentais de língua, de modo que o professor ofereça o seu conhecimento na língua e o aluno tenha desenvolvido a habilidade de ler seus textos acadêmicos para compreensão global dos mesmos percebendo que não há a necessidade de se recorrer à tradução para efetuar uma leitura eficiente.					
Bibliografia básica					
• HUTCHINSON, T.; WATER, A. English for Specific Purposes: A Learningcentred Approach. CUP, 1986. • SOCORRO, E. et al. Inglês Instrumental: Estratégias de Leitura. Teresina: Halley S.A., 1996. • CAMBRIDGE INTERNATIONAL DICTIONARY OF ENGLISH. Cambridge, 1995. • DICTIONARY OF ENGLISH LANGUAGE AND CULTURE. Longman. 1992. LONGMAN					

Introdução à língua brasileira de sinais - Libras I		Carga horária		
		Total	Teórica	Prática
		30	30	0
Requisito	Não há			
Caráter	Optativa			
Objetivos				
Propiciar a aproximação dos falantes do Português de uma língua viso-gestual usada pelas comunidades surdas (LIBRAS) e uma melhor comunicação entre surdos e ouvintes em todos os âmbitos da sociedade, e especialmente nos espaços educacionais, favorecendo ações de inclusão social oferecendo possibilidades para a quebra de barreiras linguísticas.				
Ementa				
Surdez e linguagem. Papel social da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). LIBRAS no contexto da Educação Inclusiva Bilíngue. Parâmetros formacionais dos sinais, uso do espaço, relações pronominais, verbos direcionais e de negação, classificadores e expressões faciais em LIBRAS. Ensino prático da LIBRAS.				
Bibliografia básica				
MINISTERIO DA EDUCAÇÃO- MEC. Decreto nº 5626 de 22/12/2005. Regulamenta a Lei nº 10436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais e o art.18 da Lei nº 10098 de 19/12/2000.				
GESSER, Audrei. LIBRAS? Que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.				
LACERDA, C.B.F. de; SANTOS, L.F.S. dos; CAETANO, J. F.. Estratégias metodológicas para o ensino de alunos surdos. In: LACERDA, C.B.F. de; SANTOS, L.F.S. dos (orgs.). Tenho um aluno surdo, e agora? Introdução à Libras e educação de surdos. São Carlos: EDUFSCar, 2013. P. 185-200.				

Introdução à psicologia		Carga horária		
		Total	Teórica	Prática
		60	60	0
Requisito	Não há			
Caráter	Optativa			
Objetivos				
Identificar e descrever a função orientadora da história dos principais sistemas de Psicologia na caracterização do objeto e método desta área de conhecimento. Identificar possibilidades de aplicação no esclarecimento e solução de problemas relacionados ao comportamento humano.				
Ementa				
Questões relativas ao objeto da psicologia contemporânea e aos seus pressupostos. Como se procede ao estudo em Psicologia: suas tendências atuais. As aplicações do conhecimento psicológico. Detalhamento da Ementa: História da Psicologia Definição da Ciência Psicológica. Teorias e sistemas. Objeto de estudo. Âmbito da Psicologia. Pontos críticos em Psicologia Metodologia Científica em Psicologia. Problemas Científicos abordados em Psicologia. Personalidade. Frustrações e Conflito. Contribuições da Psicologia. Escolar. Clínicas. Organizacional.				
Bibliografia básica				
• DAVIDOFF, L. L. Introdução à Psicologia. São Paulo: Makron Books, 2002. • GAZZANIGA, M. S. Ciência psicológica: mente, cérebro e comportamento. Porto Alegre: Artmed, 2005. • KELLER, F. S. A definição da psicologia: uma introdução aos sistemas psicológicos. São Paulo: EPU, 1974. • YAMAMOTO, O. H. & COSTA, A. L. F.(Orgs.). Escritos sobre a profissão de Psicólogo no Brasil. Editora da UFRN. Natal, 2010.				

Oficina de redação		Carga horária		
		Total	Teórica	Prática
		60	30	30
Requisito	Não há			
Caráter	Optativa			
Objetivos				
Proporcionar o aperfeiçoamento das capacidades de ler criticamente textos de diversas procedências, de produzir textos claros, coerentes, dentro da norma padrão.				
Ementa				
Desenvolvimento da expressão escrita a partir de estratégias de leitura e de produção, explorando não só os elementos de coesão e coerência, como também os pontos gramaticais problemáticos que forem relevantes à produção de um texto claro, coerente e de acordo com a norma considerada padrão.				
Bibliografia básica				
• BENVENISTE, Emile. Problemas de linguística geral. Campinas: Pontes, 1995. 294 p. • MAINGUENEAU, Dominique. Análise de textos de comunicação. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002. 238 p. • MAINGUENEAU, DOMINIQUE. Cenas da enunciação. São Paulo: Parábola Editorial, 2008. 183 p. (Linguagem]; n.28).				

Português		Carga horária		
		Total	Teórica	Prática
		30	30	0

Requisito	Não há
Caráter	Optativa
Objetivos	
Fazer com que o aluno seja capaz de aplicar os princípios gerais da linguística, ler criticamente textos de várias procedências, utilizar a expressão oral com clareza e coerência, produzir textos diversos.	
Ementa	
Ciência da Linguagem. Desenvolvimento da expressão oral. Leitura e análise. Produção de texto.	
Bibliografia básica	
• ORLANDI, Eni P. Discurso e texto. Formulação e Circulação dos Sentidos. Campinas. Pontes, 2008. • GUIMARÃES, E. Produção e Circulação do Conhecimento. Política, ciência, divulgação. Campinas, Pontes. 2003. • GUIMARÃES, E. Multilinguismo, divisões da língua e ensino no Brasil. Cefiel, IEL, Unicamp, 2005.	

Sociologia das relações raciais e estudos afro-brasileiros		Carga horária		
		Total	Teórica	Prática
		60	60	0
Requisito	Não há			
Caráter	Optativa			
Objetivos				
A disciplina tem como objetivo geral permitir aos estudantes um olhar amplo sobre as relações raciais de modo que eles possam perceber como a questão racial se estruturou ao longo da história, as relações sociais brasileiras e de outros contextos coloniais. Além disso, pretende-se realizar uma discussão interseccionada com outros marcadores sociais e de maneira transnacional.				
Ementa				
Usos e sentidos da categoria “raça” nas Ciências Sociais e na Sociologia. História dos estudos brasileiros sobre relações raciais (segunda metade do século XIX, primeira metade do século XX; segunda metade do século XX). Identidade nacional e o mito da democracia racial. As referências africanas no Brasil. Movimento negro. Políticas públicas e ações afirmativas. Intersecções entre raça, classe, gênero e sexualidade. Modernidade e diáspora africana. Racialização da experiência negra. Contribuições dos estudos culturais e pós-coloniais.				
Bibliografia básica				
• DOMINGUES, Petrônio. Movimento Negro Brasileiro: alguns apontamentos históricos. Revista Tempo. Niterói: Ed. UFF, 2007. • Apresentação e discussão do Documentário “Abdias: raça e luta”. • FANON. Frantz. A experiência vivida do negro. In.: Pele negra, máscaras brancas. Salvador: EDUFBA, 2008.				

Sociologia industrial e do trabalho		Carga horária		
		Total	Teórica	Prática
		60	30	30
Requisito	Não há			
Caráter	Optativa			
Objetivos				
Oferecer aos alunos de graduação do campus da universidade, uma visão panorâmica dos principais temas abordados pela sociologia do trabalho. Instrumentalizar os alunos para que eles sejam capazes de fazer reflexões, críticas sobre a conjuntura social do mundo do trabalho.				
Ementa				
Trabalho e Força de Trabalho. Divisão Social e Divisão Técnica do Trabalho: Cooperação e Exploração no Sistema Capitalista. Processo de Trabalho e Controle sobre o Processo de Trabalho: A Questão da Gerência. Tecnologia e Organização do Trabalho: do Taylorismo à Produção Flexível. Reestruturação produtiva e Mercado de Trabalho.				
Bibliografia básica				

- BOLTANSKI, L.; CHIAPELLO, È. O novo espírito do capitalismo. São Paulo: Martins Fontes, 2009.
- BRAVERMAN, H. Trabalho e capital monopolista. A degradação do trabalho no século XX. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.
- CASTELLS, M. A sociedade em rede. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999..

Tecnologia e sociedade		Carga horária			
		Total	Teórica	Prática	
		60	60	0	
Requisito	Não há				
Caráter	Optativa				
Objetivos					
O objetivo central da disciplina é oferecer instrumentos teóricos e analíticos que permitam a compreensão do processo de transformação econômica e social a partir da inovação tecnológica. A disciplina tem como objetivo, também, discutir a partir de estudos de caso, o comportamento e a dinâmica de empresas, setores produtivos e economias nacionais, visando exemplificar e avaliar os aspectos teóricos desenvolvidos no curso.					
Ementa					
Desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento social. Tecnologia e organização do trabalho. O desenvolvimento da alta tecnologia (robotização e microeletrônico) e seu impacto sobre a composição da força de trabalho. Novas tecnologias de comunicação e informação e seu impacto sobre a cultura.					
Bibliografia básica					
• ALMEIDA, D. F. De; WIGGERS, I. D.; JUBÉ, C. N. Do corpo produtivo ao corpo rascunho: aproximações conceituais a partir de relações entre corpo e tecnologia. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/se/v29n3/a14v29n3.pdf • CUNHA, LÁZARO. Contribuição dos povos africanos para o conhecimento científico e tecnológico universal. Disponível em: <http://www.acaoeducativa.org.br/fdh/wp-content/uploads/2012/11/contribuicao-povos-africanos.pdf> • FERNANDES SILVA, J. A. Economia de subsistência e projetos de desenvolvimento econômico em áreas indígenas. In: A temática indígena na escola. LOPES DA SILVA, A.; GRUPIONI, L. D. B. (Orgs.). São Paulo: Global. Brasília: MEC; MARI: UNESCO, 2004. p. 341-361 • FONSECA, A. B. Ciência, Tecnologia e desigualdade social no Brasil: contribuições da Sociologia do conhecimento para a Educação em Ciências. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 6, Nº 2, 364-377, 2007. Disponível em: <https://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART8_Vol6_N2.pdf> • GIDDENS, Anthony. Sociologia. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 60-62; p. 382-389 • GARCIA DOS SANTOS, L. Entrevista. 30/04/2012. Disponível em: http://www.sescsp.org.br/online/artigo/6368_LAYMERT+GARCIA+DOS+SANTOS#/tagcloud=list					

12 ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO E NÃO-OBRIGATÓRIO

12.1 Introdução

O Estágio Curricular Supervisionado do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil da UFSCar tem como objetivo a complementação da formação do estudante, preparando-os para o mercado de trabalho e propiciando a integração entre os conhecimentos acadêmicos e as aplicações práticas da engenharia.

No curso de Engenharia Civil da UFSCar o estágio curricular é de caráter obrigatório, sendo estabelecido em consonância com a Lei 11.788/2008 e o regimento geral dos cursos de graduação da UFSCar.

12.2 Definição e objetivos

Para os fins do disposto neste regulamento, e de acordo com a portaria UFSCar GR 282/2009 (UFSCar, 2009), **o estágio é uma atividade acadêmica definida como ato educativo escolar supervisionado**, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação do educando mais especificamente para o exercício profissional sendo constituído de atividades planejadas, orientadas e avaliadas vinculadas à sua área de formação profissional.

O Estágio Curricular, como atividade pré-profissional, objetiva proporcionar aprendizagem e treinamento direcionados para o exercício da atividade profissional e facilitar a inserção do futuro profissional no mercado de trabalho. O Estágio Curricular pretende possibilitar ao estudante um balanceamento entre a técnica e a realidade de trabalho, permitindo-lhe, através da participação em situações reais da vida e de trabalho de seu meio, um amadurecimento social e comportamental, além do tecnológico e intelectual. O estágio objetiva ainda desenvolver a integração Universidade-Comunidade, estreitando os laços de cooperação e solucionando problemas de interesse mútuo (UFSCar, 2009).

As principais competências gerais do curso de Engenharia Civil a serem desenvolvidas com o Estágio Supervisionado são:

- CG_ECiv_Adaptar-se: Buscar maturidade, sensibilidade e equilíbrio ao agir profissionalmente.
- CG_ECiv_Aprender: Aprender de forma autônoma e contínua a lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.

- CG_Eciv_Colaborar: Atuar de forma colaborativa como membro ou líder de equipes multidisciplinares atuando como agente transformador/facilitador do desenvolvimento coletivo.
- CG_Eciv_Pautar: Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão.

12.3 Comissão de estágio do DECiv-UFSCar e suas atribuições

A comissão de estágio do DECiv-UFSCar será composta por, no mínimo, 3 docentes, que serão os responsáveis pela disciplina de Estágio Supervisionado e pela orientação dos estágios.

O Presidente da comissão de estágio deve ser escolhido entre os membros desta comissão.

São atribuições da comissão de estágio:

- 1) Estabelecer e revisar, quando necessário, os regulamentos para execução do estágio.
- 2) Assinar o Termo de Compromisso do Estágio (TCE).
- 3) Organizar e gerenciar a disciplina Estágio Supervisionado.
- 4) Gerenciar e arquivar documentação pertinente ao estágio.
- 5) Mostrar competências a serem desenvolvidas durante as atividades de estágio.
- 6) Orientar estagiário para desenvolver as competências necessárias para atividades de estágio.
- 7) Sugerir meios para que o programa de estágio atinja seus objetivos.
- 8) Orientar o estagiário quanto aos aspectos técnicos, científicos e éticos.
- 9) Orientar criticamente o estagiário na elaboração dos relatórios periódicos e do relatório final de estágio.
- 10) Avaliar as competências desenvolvidas pelo estagiário.
- 11) Avaliar o estágio.
- 12) Lançar notas no sistema de controle acadêmico.

12.4 Dos estágios

Os estágios curriculares podem ser I – obrigatório e II – não-obrigatório.

A celebração de Acordo de Cooperação para realização de estágios é facultativa e somente ocorrerá em situações excepcionais, por conveniência ou necessidade, avaliadas caso a caso pelo respectivo Departamento, ou pela Coordenação de Curso ou Comissão de Estágio, no caso de delegação de competência.

Os estágios não podem ser realizados por meio de atividades de monitoria ou pesquisa

de iniciação científica ou quaisquer outras atividades de extensão.

12.4.1 Estágio obrigatório

O estágio obrigatório constitui-se em uma disciplina da grade curricular (Estágio Supervisionado) sendo requisito para integralização do curso. Para integralização do currículo o estudante deve cumprir em caráter obrigatório, no mínimo, 160 horas de estágio curricular de acordo com a Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002 (Brasil, 2002).

O estágio curricular obrigatório pode ser desenvolvido no período letivo ou no período de férias. Entretanto, para a integralização da carga horária e o respectivo registro no histórico escolar, o estudante deve se matricular na disciplina Estágio Supervisionado concomitante ou em até dois períodos subsequentes à realização formal do estágio. Portanto, o estágio realizado perderá a validade para efeito de registro e integralização de créditos se o estudante não se matricular na disciplina de Estágio Supervisionado nas duas ofertas subsequentes à realização formal do estágio.

Para se matricular na disciplina Estágio Supervisionado, os alunos deverão satisfazer os seguintes requisitos:

- Ter cumprido, no mínimo, 2.850 horas das disciplinas e ou atividades necessárias para a integralização curricular.
- Celebração de Termo de Compromisso entre o estudante, a parte concedente do Estágio e a UFSCar, incluindo o plano de atividades.

12.4.2 Estágio não-obrigatório

O estágio não-obrigatório constitui-se em uma atividade curricular complementar, podendo ser desenvolvida no período letivo ou no período de férias.

O estágio não-obrigatório pode ser desenvolvido adicionalmente ao estágio obrigatório a critério do estudante e poderá ser registrado em seu histórico escolar como atividade complementar.

12.5 Dos locais de estágio

Os estágios curriculares obrigatórios podem ser desenvolvidos em instituições públicas e privadas, bem como na própria Universidade.

Os estudantes que pretendam fazer estágio curricular no exterior deverão apresentar à coordenação de estágio do curso os seguintes documentos:

- 1) Carta de aceite da Instituição onde irá fazer o estágio.

- 2) Seguro-saúde obrigatório do país onde irá realizar o estágio.
- 3) Plano de trabalho devidamente assinado pelo orientador da Instituição onde irá realizar o estágio.

Todas as providências, bem como os gastos necessários à efetivação do estágio mencionado neste item, são de responsabilidade do interessado, podendo a UFSCar, através da coordenação do curso ao qual o aluno está vinculado, emitir um documento oficial de solicitação de estágio, se este for exigido.

12.6 Da avaliação

O rendimento do estudante no estágio supervisionado será verificado por meio da avaliação técnica do acompanhamento do estágio pelo supervisor de estágios da empresa, avaliação do plano de atividades, avaliação didático-pedagógica de acompanhamento do estágio, e avaliação dos relatórios periódicos e final pela comissão de estágio.

A avaliação do supervisor do estágio da empresa será realizada por meio da ficha de avaliação, onde deverão ser avaliados os seguintes aspectos:

- 1) Cumprimento do plano de atividades.
- 2) Desempenho técnico e conhecimento demonstrado no desenvolvimento das atividades.
- 3) Iniciativa e proatividade.
- 4) Disciplina.

A comissão de estágio deverá avaliar o plano de atividades constante no Termo de Compromisso do Estágio, além de avaliar e acompanhar o desenvolvimento das atividades planejadas, os relatórios periódicos e o relatório final de estágio.

A avaliação do plano de atividades constitui a primeira avaliação formal da disciplina. A nota correspondente será atribuída pela comissão de estágio, considerando aspectos de cumprimento de prazos e estrutura do plano de atividades.

O acompanhamento do estágio, de responsabilidade da comissão de estágio, poderá ser feito por meio de encontros presenciais com o estudante ou por meio de relatórios periódicos. A atribuição da nota do acompanhamento do estágio por parte da comissão de estágio será realizada por meio da ficha de avaliação, devendo considerar os seguintes aspectos:

- 1) Cumprimento das atividades programadas.
- 2) Aprendizados de novos conhecimentos.
- 3) Quantidade e qualidade do trabalho.

4) Desenvolvimento de competências preestabelecidas na disciplina.

A avaliação do relatório final, de responsabilidade da comissão de estágio, deverá observar a forma e o conteúdo específico do estágio e seu desenvolvimento.

I – Para elaboração do relatório final devem ser observadas as normas da ABNT para formatação e apresentação de trabalhos técnico-científicos.

II – No relatório final deve constar obrigatoriamente:

- 1) Descrição geral da empresa e do local de estágio.
- 2) Descrição dos trabalhos realizados.
- 3) Descrição dos processos técnicos ou de outras particularidades técnicas observadas.
- 4) Conclusão com apreciação crítica, ressaltando êxitos e dificuldades encontradas e eventuais contribuições e sugestões para o curso de graduação em Engenharia Civil como um todo.

III – O relatório final deve ser entregue conforme estabelecido na disciplina Estágio Supervisionado.

12.7 Das atribuições do supervisor do estágio na empresa

O supervisor de estágios na empresa é responsável pelo controle e desenvolvimento do estágio dentro da empresa.

Cabe ao supervisor do estágio da empresa:

- 1) Assinar o Termo de Compromisso do Estágio.
- 2) Providenciar a assinatura do representante da empresa no Termo de Compromisso do Estágio.
- 3) Informar as normas da empresa.
- 4) Elaborar o plano de atividades do estágio, a constar no Termo de Compromisso do Estágio, conjuntamente com o estudante.
- 5) Informar à comissão de estágio sobre condições do estágio sempre que solicitado.
- 6) Acompanhar e avaliar o desenvolvimento do plano de atividades.
- 7) Fornecer ao final do estágio uma declaração com a carga horária total desenvolvida pelo aluno.

13 REGULAMENTO DO PROJETO DE GRADUAÇÃO INTEGRADO

13.1 Definição e Objetivo

O Projeto de Graduação Integrado (PGI) é uma atividade curricular obrigatória para o curso de Engenharia Civil. Trata-se de um trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso articulando múltiplas competências e habilidades interdisciplinares e multidisciplinares.

As principais competências gerais do curso de Engenharia Civil a serem desenvolvidas com o PGI são:

- **CG_Aprender:** aprender de forma autônoma e contínua a lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.
- **CG_Comunicar:** comunicar-se eficazmente utilizando estratégias gráficas, escrita e oral e diferentes mídias digitais a fim de produzir e difundir conhecimentos/soluções relacionados à Engenharia Civil.
- **Competências da dimensão técnica** pertinentes ao tema e à modalidade do Projeto de Graduação Integrado – PGI.

13.2 Procedimentos gerais do PGI

O produto final do PGI deverá estar enquadrado em uma das modalidades descritas a seguir:

- **Monografia e Artigo Científico:** Esta modalidade é aderente a estudantes com perfil acadêmico com foco nas competências relacionadas às atividades acadêmicas de pesquisas científica e tecnológica, com destaque para as competências **CG_Eciv_Aprender** e **CG_Eciv_Modelar**. O tema a ser desenvolvido pode adotar as diferentes metodologias comumente empregadas no desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológicas como experimentação física, modelagem numérica e estudo de caso. Recomenda-se a articulação em pelo menos duas áreas de conhecimento da engenharia civil ou áreas afins. Nesta modalidade o PGI deve ser desenvolvido individualmente e orientado por docentes do departamento de Engenharia Civil. O produto final é um texto (monografia ou artigo científico) seguindo a formatação padrão da ABNT que deve ser apresentado e defendido perante uma banca examinadora.
- **Projeto de intervenção:** Esta modalidade é aderente a estudantes com perfil de mercado com foco nas competências para o desenvolvimento de soluções e projetos de intervenção para problemas relacionados à engenharia civil articulando suas

diferentes áreas de atuação. As competências de destaque nesta modalidade são CG_Eciv_Produzir e CG_Comunicar. Esta modalidade deve ser desenvolvida em grupo de até 3 alunos. O produto final deve conter relatório com descrição detalhada do problema e das soluções adotadas, bem como os critérios e hipóteses adotadas e as formas de viabilização da solução, devendo demonstrar articulação clara e coerente em pelo menos duas áreas de conhecimento da engenharia civil ou áreas afins. Além disso, a solução também deverá ser apresentada em forma de desenhos de projeto, maquetes, vídeos e outras formas que permitam o entendimento da solução por técnicos e não técnicos. O resultado será avaliado por uma comissão julgadora.

O PGI deve ser desenvolvido de forma contínua durante um ano e meio e suas atividades serão distribuídas em três semestres, nas disciplinas PGI1 (8º semestre), PGI2 (9º semestre) e PGI3 (10º semestre).

Na disciplina PGI1 deverá ser feito o planejamento, o enquadramento e a qualificação da proposta de PGI. Já nas disciplinas PGI2 e PGI3 será feito o desenvolvimento da proposta nas modalidades monografia, artigo científico ou projeto de intervenção.

Para fins de creditação e integralização curricular será atribuída ao PGI uma carga horária total de 120h; sendo 30h computadas na disciplina PGI1, 30h computadas na disciplina PGI2 e 60h computadas na disciplina PGI3.

13.3 Requisitos para cursar PGI1, PGI2 e PGI3

Para se matricular na disciplina de PGI1 o aluno deverá ter cumprido, no mínimo, 1.800 horas das disciplinas e ou atividades necessárias para a integralização curricular. O requisito para a disciplina de PGI2 é a disciplina PGI1 e o requisito para a disciplina de PGI3 é a disciplina PGI2.

13.4 Comissão do PGI e suas atribuições

A Comissão do PGI deve ser composta de, no mínimo, 3 docentes de áreas distintas do curso de Graduação em Engenharia Civil. A Coordenação do Curso de Engenharia Civil, por meio de seu conselho, é responsável por definir e nomear esta comissão, bem como definir o mandato dos seus membros.

São atribuições da Comissão do PGI:

- 1) Indicar o Coordenador da Comissão do PGI dentre os membros desta Comissão.
- 2) Gerenciar as disciplinas PGI1, PGI2 e PGI3, definir procedimentos gerais e elaborar cronogramas.

- 3) Definir os procedimentos de avaliação em cada uma das disciplinas e para o projeto final.
- 4) Convocar, sempre que for necessário, reuniões com os orientadores e/ou alunos.
- 5) Organizar e gerenciar as defesas do PGI.
- 6) Apresentar, anualmente, ao Conselho de Curso de Engenharia Civil, relatos sobre o desenvolvimento dos PGIs.
- 7) Definir normas e procedimentos complementares para orientar o desenvolvimento e gerenciamento das disciplinas relativas ao PGI.
- 8) Analisar e deliberar sobre casos específicos ou omissos.

13.5 Orientador do PGI e suas atribuições

Todos os docentes do DECiv podem ser orientadores de PGI com a possibilidade de coorientação de docentes internos ou externos ao DECiv. Incentiva-se, para garantir a multidisciplinaridade, a participação de mais de um orientador para o desenvolvimento do PGI.

São atribuições do orientador de PGI:

- 1) Orientar o aluno no desenvolvimento do seu PGI.
- 2) Atender seus orientandos em datas e horários previamente fixados.
- 3) Participar das reuniões convocadas pela Comissão do PGI.
- 4) Oferecer ao aluno suporte teórico-metodológico necessário ao desenvolvimento do PGI e exigir dedicação e cumprimento do cronograma.
- 5) Atribuir notas para as atividades das disciplinas do PGI de acordo com os critérios estabelecidos pela comissão do PGI.
- 6) Estar à disposição para compor bancas examinadoras de trabalhos de PGI.
- 7) Depositar os trabalhos de PGI conforme dispõe resolução SIBi nº 1/2022.

13.6 Alunos de PGI e suas atribuições

São atribuições do aluno de PGI:

- 1) Cumprir os prazos de entrega das atividades em conformidade com o estabelecido no calendário das disciplinas PGI1, PGI2 e PGI3.
- 2) Atender às condições estabelecidas pelas formas de avaliação e entrega final do PGI1, PGI2 e PGI3, adotadas para cada disciplina.
- 3) Comparecer às reuniões e atividades de orientação em datas e horários previamente estabelecidos em conjunto com seu Orientador.
- 4) Comparecer às reuniões estabelecidas pela Comissão do PGI.

13.7 Avaliação do PGI

O desenvolvimento do PGI será avaliado em diferentes atividades distribuídas nas disciplinas PGI1, PGI2 e PGI3.

Na disciplina PGI1 deverá ser feito um exame de qualificação da proposta que será avaliado por uma banca/comissão examinadora cuja formação deverá ser estabelecida pela comissão de PGI.

O produto final do PGI será avaliado por uma banca/comissão examinadora cuja formação deverá ser estabelecida pela comissão de PGI. A apresentação e defesa final do PGI deve ser parte majoritária na composição da nota de avaliação da disciplina PGI3.

Em todos os casos, destaca-se a necessidade da utilização de avaliações formativas, por meio das quais o aluno receba *feedback* do professor e, assim, possibilitem ao estudante o aperfeiçoamento do PGI.

14 DAS ATIVIDADES CURRICULARES COMPLEMENTARES

14.1 Introdução

Para incrementar e diversificar a formação do Engenheiro Civil este projeto pedagógico estimula a participação dos estudantes em atividades curriculares complementares de cunho Acadêmico-Científico, sociocultural e de extensão, segundo o estabelecido no Regimento Geral de Cursos de Graduação da UFSCar (Resolução ConsUni nº 867 de 27 de outubro de 2016), as Diretrizes Curriculares Nacionais da Engenharia (Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019) e a Resolução sobre curricularização de Extensão (MEC/CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018).

São inseridas como atividades curriculares complementares todas aquelas que visem completar a formação da graduação em Engenharia Civil, sendo consideradas obrigatórias aquelas que visem completar 10% das horas de extensão sobre a carga horária total do curso e que buscam dar as competências necessárias à formação do engenheiro civil.

14.2 Definição e objetivos

“As atividades complementares são todas e quaisquer atividades de caráter acadêmico, científico e cultural realizadas pelo estudante ao longo de seu curso de graduação, e incluem o exercício de atividades de enriquecimento científico, profissional e cultural, o desenvolvimento de valores e hábitos de colaboração e de trabalho em equipe”, propiciando a inserção no debate contemporâneo mais amplo (Resolução ConsUni nº 867, 2016).

Os estudantes de engenharia civil são incentivados a realizar diversas atividades como: visitas a empresas; conferências de empresários e engenheiros; estágios não obrigatórios em laboratórios de pesquisa, atividades de iniciação científica e tecnológica; monitoria; organização de eventos e participação efetiva em eventos técnico-científicos; Atividade Curricular de Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPES); bem como atividades que possibilitam o desenvolvimento das habilidades para o trabalho em equipes multidisciplinares e, também, para o empreendedorismo; Grupos de Educação Tutorial (PET), Empresa Júnior, Escritório modelo, incubadora de empresas; fórum de empresas: apresentações, intercâmbio de estudantes e programas de dupla diplomação, entre outros.

14.3 Carga Horária Extensionista e Atividades Curriculares de Extensão

No curso de graduação em Engenharia Civil da UFSCar as **Atividades Curriculares de Extensão** (ACEs) têm caráter obrigatório e o seu cumprimento é requisito para

integralização do curso, cumprindo no **mínimo 412 horas de extensão, que correspondem a 10% (dez por cento) da carga horária total do curso**, que poderão ser **parte das disciplinas obrigatórias e optativas, ACIEPEs obrigatórias e integralizadas por atividades complementares de extensão**, como definido pela Resolução Conjunta COG nº 2, 2023 e Instrução Normativa PROGRAD nº 1, de 14 de maio de 2024:

“I - Atividades Curriculares Obrigatórias, Optativas ou Eletivas com carga horária integral ou parcial voltada à abordagem extensionista;

II - Atividades Curriculares de Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPEs) previstas nos PPCs; e

III - Atividades Complementares de Extensão: Ações de extensão, com ou sem bolsa, com aprovação registrada na Pró-Reitoria de Extensão nas modalidades de projetos, cursos, oficinas, eventos, prestação de serviços e ACIEPEs não previstas nos PPCs.”

Para as ACEs do tipo I e II o mínimo é estabelecido pela carga horária de extensão presente nas disciplinas obrigatórias, sem limite máximo. No caso da ACE do tipo III, não há limites mínimos e máximos definidos para permitir que o estudante realize a carga horária que achar mais relevante para sua formação (Quadro 14.2).

De acordo com a Instrução Normativa PROGRAD nº 1, de 14 de maio de 2024, “Para que sejam reconhecidas como ACEs, as atividades deverão atender aos seguintes princípios:

I - contribuição para a formação integral do estudante estimulando sua formação como cidadão crítico e responsável;

II - estabelecimento de diálogo construtivo e transformador com os demais setores da sociedade brasileira e/ou internacional;

III - envolvimento proativo dos estudantes na promoção de iniciativas que expressam o compromisso social das instituições de ensino superior com todas as áreas e prioritariamente as de comunicação, cultura, direitos humanos e justiça, educação, meio ambiente, saúde, tecnologia e produção, trabalho, em consonância com as políticas ligadas às diretrizes para a educação ambiental, educação linguística, educação das relações étnico-raciais, direitos humanos e educação indígena, considerando a interprofissionalidade e a interdisciplinaridade;

IV - contribuição ao enfrentamento de questões no contexto local, regional, nacional ou internacional, respeitando-se os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) definidos pela ONU.”

São exemplos das atividades do tipo III as atividades registradas na ProEx:

- a participação na organização de eventos vinculados ao curso ou eventos científicos e técnicos das áreas de conhecimento dos cursos;
- a participação na equipe executora de projetos de extensão coordenados por docentes da UFSCar;
- a participação em atividades de extensão dos Grupos discentes da UFSCar, regularmente registrados;

- a participação em ACIEPEs da UFSCar;
- a participação em atividades extensionistas do PET.

O Quadro 14.1 apresenta a distribuição de atividades ofertadas e sugeridas para integralização das horas de extensão.

Quadro 14.1: Atividades curriculares com carga horária de extensão

Disciplinas Obrigatórias	Carga horária de extensão	Período
Desenho aplicado à Engenharia Civil	20	1
Introdução à Engenharia Civil	8	1
ACIEPE Acolhe Civil e Introdução a ações extensionistas	60	1
Modelagem da informação da construção	20	4
Urbanismo e infraestrutura urbana	20	4
Projeto de edificações	16	5
Total	144	
Disciplinas Optativas	Carga horária de extensão	Período
Geoprocessamento	20	4
Águas subterrâneas	30	4
Ensaio complementares em Geologia de Engenharia	15	4
Monitoramento de estruturas	60	4
Desempenho térmico, acústico e lumínico das edificações	20	5
Modelagem da informação (BIM) no ciclo de vida do ambiente construído	20	5
Gestão e engenharia do ciclo de vida do ambiente construído	20	5
Sistemas urbanos sustentáveis	20	6
Gestão de equipamentos na construção civil	10	6
Planejamento com aplicativo	10	6
Gestão ambiental urbana - Diagnósticos e Prognósticos	50	6
Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas	10	7
Auditoria energética em edifícios	10	7
Manifestações patológicas em construções	10	7
Gestão do processo de projeto de edificações	10	7
Gestão da qualidade na construção civil	10	8
Viabilidade de empreendimentos e incorporações imobiliárias	10	8
Projeto estrutural	50	8
Perdas em sistemas de abastecimento de água	20	8
Estruturas de concreto pré-moldado 2	10	9
Gestão de recursos hídricos	20	9
Softwares Aplicados ao Saneamento	50	9
Projeto do canteiro	10	10
Empreendedorismo na construção civil	15	10
Total	510	
Outras atividades		
Atividades extensionista relativas à organização de eventos (Ex.: SECIV)	Carga horária de acordo com o projeto de extensão registrado na PROEX	
Atividades extensionistas do PET		
Participação em grupos de extensão da UFSCar (Verificar vagas com os grupos)		
Participação em projetos de extensão da UFSCar (Verificar disponibilidade com docentes)		
Participação em ACIEPEs (Verificar disponibilidade com docentes)		

No Quadro 14.2 tem-se os limites mínimos e máximos, em horas, para os três tipos de ACEs, considerando um limite mínimo de 144 horas para as atividades curriculares obrigatórias (disciplinas obrigatórias e ACIEPE obrigatória - ACE I e II, respectivamente) e um máximo de 494 horas (soma da carga de extensão das disciplinas obrigatórias (84 horas), da ACIEPE obrigatória (60 horas) e das disciplinas optativas (510 horas)). Considerando as 412 horas necessárias para integralização dos 10% de extensão, o estudante deverá cumprir as 268 horas restantes em atividades do tipo I (disciplinas optativas) e/ou do tipo III (outras atividades) conforme estabelecido no Quadro 14.1.

Quadro 14.2: Definições dos limites mínimos e máximos, em horas, para os tipos de atividade curricular de extensão (ACE)

Tipo de Atividade Curricular de Extensão (ACE)	Limite mínimo (horas)	Limite máximo (horas)
ACE I	84	594
ACE II	60	60
ACE III	sem limite	sem limite

Apesar da carga horária extensionista necessária para integralização curricular ser 412 horas, os limites mínimo e máximo da ACE do tipo III não foram definidos para permitir que o estudante cumpra a carga horária da forma que lhe for mais conveniente, como em outras atividades de extensão registradas na PROEX.

Para gerir a curricularização da extensão no ECiv será criada Norma Complementar específica a ser aprovada pelo Conselho de Curso. A Coordenação de Curso e Conselho de Curso ficarão responsáveis por divulgar a oferta de disciplinas com carga extensionista e atividades complementares extensionistas internas e externas ao ECiv/ UFSCar, de modo a serem integralizadas as horas mínimas pelos estudantes (Resolução ConsUni nº 867, 2016). A homologação das horas seguirá o que estabelece a Instrução Normativa PROGRAD nº 1, de 14 de maio de 2024 ou normativa que a venha substituir.

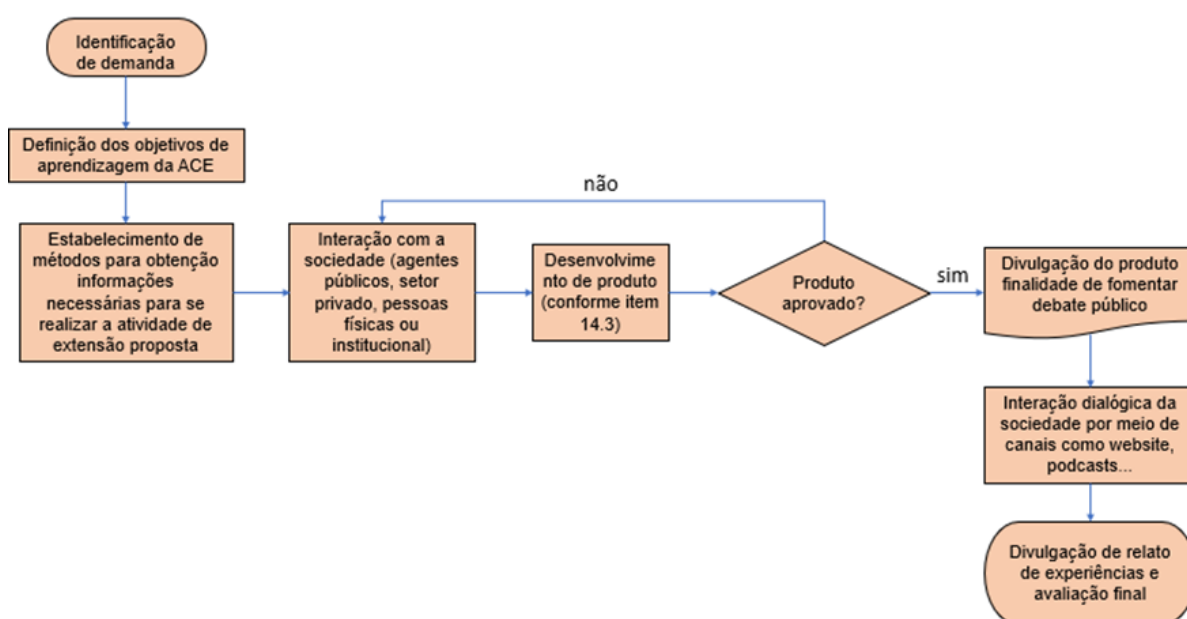
14.4 Explicação da carga horária extensionista

No curso de graduação em Engenharia Civil, os Planos de Ensino das Atividades Curriculares de Extensão (ACEs) dos tipos I e II, previstas neste PPC, deverão descrever de forma detalhada o desenvolvimento e cumprimento da carga horária extensionista prevista em cada atividade curricular. Para tanto, deve-se considerar as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Extensão na Educação Superior Brasileira (Resolução no 7, de 18 de dezembro de 2018). Nos planos de ensino deve-se descrever a interação dialógica da comunidade acadêmica com a sociedade para além da identificação de problemas e propostas de soluções, isto é, deve-se prever ações transformadoras entre as IES e outros

setores da sociedade.

As atividades curriculares de extensão presentes em diversas disciplinas do PPC ECiv 2025 estão relacionadas com situações reais de demanda da sociedade e que representam possíveis experiências práticas que o engenheiro civil poderá encontrar na vida profissional em diversas áreas de atuação, sobretudo aquelas que se relacionam com a responsabilidade social. O fluxograma apresentado na Figura 14.1 ilustra o processo de interação universidade-sociedade desde a identificação da demanda até a divulgação do produto.

Figura 14.1: Fluxograma do processo de interação universidade-sociedade por meio das atividades curriculares de extensão



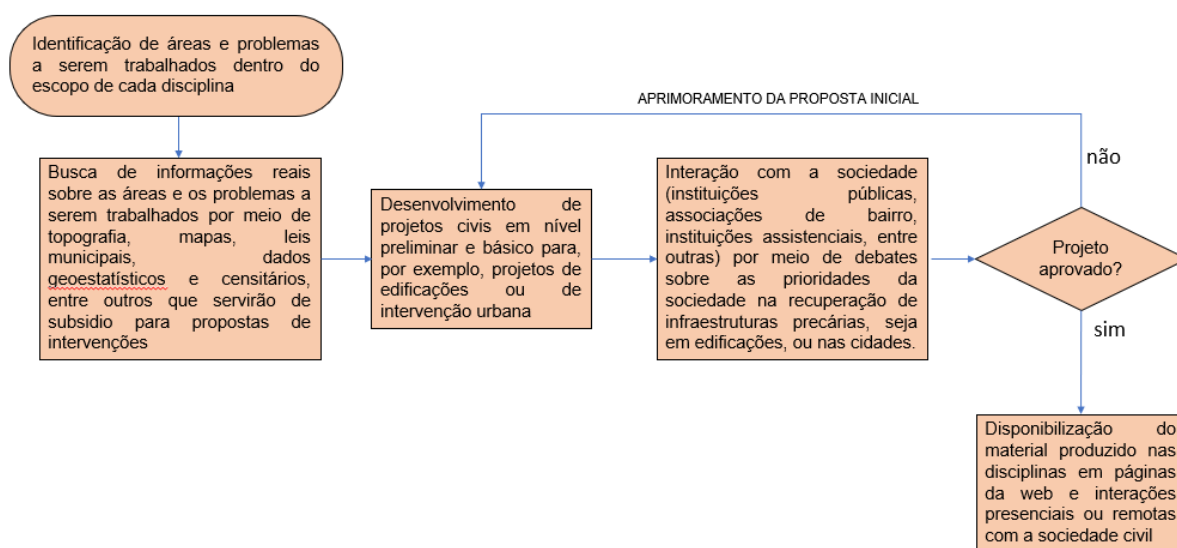
Várias disciplinas da grade curricular tratam do desenvolvimento de projetos com base nas demandas da sociedade (citadas no Quadro 14.1) e, por meio de uma interação entre a sociedade e a universidade, podem elaborar os seguintes produtos:

- Projetos técnicos:
 - Projeto arquitetônicos e urbanísticos;
 - Projetos estruturais novos ou de reforma/reforço de acordo com a demanda externa;
 - Projetos de instalações hidro sanitárias;
 - Projetos de redes de armazenamento e de distribuição de águas;
 - Projetos de drenagem de águas pluviais;
 - Projetos de sistemas viários;
 - Projetos de adequações às normas de acessibilidade;
 - Projetos de segurança e combate a incêndios entre outros.
- Cursos/Manuais ou documentações:

- Curso de processo de reformas em residências;
- Manuais de Regularização de documentação de edificações;
- Digitalização de bases de projetos civis;
- Plantas humanizadas.
- Materiais de divulgação científica:
 - Apresentações para a sociedade sobre a universidade;
 - Folders e/ou posters de divulgação.

O fluxograma pode ser particularizado para todas as disciplinas que possuem carga horária de extensão. Para o caso específico das disciplinas da área de Arquitetura e Urbanismo (Desenho aplicado à Engenharia Civil, Modelagem da informação da construção, Urbanismo e infraestrutura urbana, Projeto de Edificações), por exemplo, tem-se o seguinte fluxograma (Figura 14.2):

Figura 14.2: Fluxograma do processo de interação universidade-sociedade por meio das disciplinas da área de Arquitetura e Urbanismo



No caso específico das disciplinas obrigatórias de primeiro ano, “Desenho aplicado à Engenharia Civil”, “Introdução à Engenharia Civil” e “ACIEPE Acolhe Civil e Introdução a ações extensionistas”, deverão ser previstos nos Planos de Ensinos a relação dialógica entre a universidade e a sociedade, retornando para esta em formato de textos, áudios, vídeos, informativos, palestras, visitas entre outros, de forma a contribuir com a formação do estudante como cidadão crítico e responsável desde o início do curso de graduação, envolvendo de forma proativa os estudantes em iniciativas que expressem o compromisso

social das instituições de ensino superior com as questões no contexto local e regional da cidade onde estão inseridos, contribuindo também para o enfrentamento dos desafios pessoais, da engenharia e da sociedade de forma geral, assim como de novos estudantes. Nestas atividades curriculares obrigatórias, de acordo com os objetivos de cada ACE, deve-se considerar também a experiência prévia dos estudantes, fomentando o seu protagonismo, a fim de despertar desde o início da graduação a consciência da importância de ações extensionistas que promovam a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e com a pesquisa, respeitando os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) definidos pela ONU. Assim, no caso específico das três disciplinas obrigatórias de primeiro ano, estas buscam o desenvolvimento de projetos com base nas demandas da sociedade e, por meio de uma interação entre a sociedade e a universidade, podem elaborar os seguintes produtos:

- Relatórios:
 - Relatórios de visitas a empresas,
 - Relatórios de visita a obras,
 - Visita ao ambiente urbano e regiões periféricas.
- Palestras/Workshops:
 - Encontros externos fora da universidade;
 - Encontros internos na universidade;
 - Encontros e interações nos laboratórios;
 - Encontros virtuais ou híbridos.
- Materiais de divulgação:
 - Apresentações para a sociedade sobre a universidade;
 - Folders e/ou posters de divulgação;
 - Áudios e/ou vídeos de divulgação;
 - Publicações em redes sociais.

Ressalta-se que a finalidade de tais propostas é primordialmente educacional e fortalece o desenvolvimento do senso de cidadania e participação nos estudantes, impactando em sua formação e indissociando as ações de ensino, pesquisa e extensão que aproximam a comunidade da Universidade.

15 CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO DO CURSO

15.1 Corpo docente e técnico-administrativo do DECiv

O Departamento de Engenharia Civil (DECiv) conta em 2024 com quarenta e um docentes efetivos, todos com doutorado, e em regime de dedicação exclusiva (DE).

O DECiv conta ainda seis professores seniores, todos aposentados da unidade, que podem atuar em atividades de ensino, pesquisa e extensão no departamento.

15.1.1 Docentes efetivos do DECiv

A relação dos docentes efetivos do DECiv, seus respectivos regimes de trabalho e um breve resumo de sua formação constam da Tabela 15.1.

Tabela 15.1: Relação de docentes do DECiv e respectivas formações

Nome	Formação
Alex Sander Clemente de Souza	Engenheiro Civil (UFC, 1994) Mestrado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 1998) Doutorado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 2003)
Almir Sales	Engenheiro Civil (UFSCar, 1986) Mestre em Arquitetura (EESC/USP, 1991) Doutorado em Engenharia Civil (EPUSP, 1996)
André Luiz Christoforo	Engenheiro Civil (UNIFRAN, 2000) Mestrado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 2003) Doutorado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 2007)
Cali Laguna Achon	Engenheira Civil (UFSCar, 2002) Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento (EESC/USP, 2008)
Cristiane Bueno	Arquiteta e Urbanista (FAU/USP, 2006) Mestrado em Arquitetura e Urbanismo (EESC/USP, 2010) Doutorado em Arquitetura e Urbanismo (IAU/USP, 2014)
Daniel Jadyr Leite Costa	Engenheiro Ambiental (UNICOC, 2006) Mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento (EESC/USP, 2011) Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento (EESC/USP, 2015)
Denise Balestrero Menezes	Geóloga (UNESP/RC, 1988) Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental (EESC/USP, 1995) Doutorado em Geociências e Meio Ambiente (UNESP, 2001)
Diego de Oliveira Martins	Engenheiro Cartógrafo (UNESP, 2009) Engenheiro Civil (UNICEP, 2022) Mestrado em Engenharia de Transportes (EESC/USP, 2013) Doutorado em Engenharia de Transportes (EESC/USP, 2019)
Douglas Barreto	Tecnólogo da Construção Civil (UNESP, 1983) Engenheiro Civil (UAM, 2004) Mestrado em <i>Building Services Engineering</i> (HERIOT-WATT, 1990) Doutorado em Arquitetura e Urbanismo (IAU/USP, 1999)
Edson Melanda	Engenheiro Civil (UFSCar, 1993) Mestrado em Engenharia Urbana (UFSCar, 1998) Doutorado em Ciência da Computação e Matemática Computacional (ICMC/USP, 2004)
Elza Luli Miyasaka	Arquiteta e Urbanista (BARÃO DE MAUÁ, 2005) Mestrado em Arquitetura e Urbanismo (EESC/USP, 2011) Doutorado em Tecnologia (IAU/USP, 2017)

Tabela 15.1: Relação de docentes do DECiv e respectivas formações

Nome	Formação
Erich Kellner	Engenheiro Civil (UFSCar, 1993) Mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento (EESC/USP, 1996) Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento (EESC/USP, 2000)
Érico Masiero	Arquiteto e Urbanista (UNESP, 1996) Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental (EESC/USP, 2006) Doutorado em Engenharia Urbana (UFSCar, 2014)
Fernanda Giannotti da Silva Ferreira	Engenheira Civil (UNESP, 2000) Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais (EESC/USP, 2006)
Fernando Henrique Martins Portelinha	Engenheiro Civil (UNIOESTE, 2005) Mestrado em Engenharia Civil (UFV, 2008) Doutorado em Geotecnia (EESC/USP, 2012)
Fernando Hideki Hirose	Engenheiro Civil (UNESP, 2009) Mestrado em Engenharia de Transportes (EESC/USP, 2012) Doutorado em Engenharia de Transportes (EESC/USP, 2016)
Fernando Menezes de Almeida Filho	Engenheiro Civil (UFC, 1998) Mestrado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 2002) Doutorado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 2006)
Francis Massashi Kakuda	Engenheiro Civil (EESC/USP, 2002) Mestrado em Geotecnia (EESC/USP, 2005) Doutorado em Engenharia de Transportes (EESC/USP, 2010)
Gabriel Dibbern Sacchi	Engenheiro Ambiental (USP, 2010) Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento (EESC/USP, 2015)
Gláucia Maria Dalfré	Engenheira Civil (EEP-FUMEP, 2004) Mestrado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 2007) Doutorado em Engenharia de Estruturas (UMINHO, 2013)
Guilherme Aris Parsekian	Engenheiro Civil (UFSCar, 1993) Mestrado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 1996) Doutorado em Engenharia Civil (EPUSP, 2002)
Itamar Aparecido Lorenzon	Engenheiro Civil (UFSCar, 1991) Mestrado em Engenharia de Produção (UNIMEP, 2002) Doutorado em Engenharia de Produção (UFSCar, 2008)
Jorge Akutsu	Engenheiro Civil (EESC/USP, 1980) Mestrado em Engenharia Civil (Hidráulica e Saneamento) (EESC/USP, 1984) Doutorado em Engenharia Civil (Hidráulica e Saneamento) (EESC-USP, 1992)
José Carlos Paliari	Engenheiro Civil (UFSCar, 1994) Mestrado em Engenharia Civil (POLI/USP, 1999) Doutorado em Engenharia Civil (POLI/USP, 2008)
José da Costa Marques Neto	Engenheiro Civil (MACKENZIE, 1995) Mestrado em Engenharia Civil (EESC/USP, 2003) Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental pela (EESC/USP, 2009)
Katia Sakihama Ventura	Engenharia Civil (UFSCar, 1996) Mestrado em Engenharia Urbana (UFSCar, 2001) Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento (EESC/USP, 2009)
Luciana Márcia Gonçalves	Arquiteta e Urbanista (USP, 1989) Mestrado em Arquitetura e Urbanismo (USP, 1995) Doutorado em Arquitetura e Urbanismo (USP, 2005)
Marcelo de Araújo Ferreira	Engenheiro Civil (UFSCar, 1990) Mestrado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 1993) Doutorado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 1999)
Marcelo de Castro Takeda	Engenheiro Civil (UFU, 1995) Mestrado em Engenharia de Transportes (EESC/USP, 1998) Doutorado em Engenharia de Transportes (EESC/USP, 2006)
Marcelo Monari	Engenheiro Civil (USP, 2015) Mestrado em Engenharia de Transportes (EESC/USP, 2018) Doutorado em Engenharia de Transportes (EESC/USP, 2022)

Tabela 15.1: Relação de docentes do DECiv e respectivas formações

Nome	Formação
Marcilene Dantas Ferreira	Geóloga (UFPA, 1997) Mestrado em Geotecnia (EESC/USP, 2004) Doutorado em Geotecnia (EESC/USP, 2008)
Margot Fabiana Pereira	Engenheira Civil (UFSCar, 2011) Mestrado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 2014) Doutorado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 2017)
Maria Clara Fava	Engenheira Ambiental (UFMS, 2012) Mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento (EESC/USP, 2015) Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento (EESC/USP, 2019)
Natália de Souza Correia	Engenheira civil (UNESP, 2007) Mestrado em Geotecnia (EESC/USP, 2010) Doutorado em Geotecnia (EESC/USP, 2014)
Ricardo Laguardia Justen de Almeida	Engenheiro Civil (UFV, 2016) Mestrado em Engenharia Civil (UFV, 2018) Doutorado em Engenharia Civil (UFSCar, 2023)
Rochele Amorim Ribeiro	Arquiteta e Urbanista (UFRGS, 2004) Mestrado em Planejamento Urbano e Regional (UFRGS, 2006) Doutorado em Engenharia de Transportes (EESC/USP, 2011)
Rodrigo Eduardo Córdoba	Engenheiro Civil (USP, 2008) Mestrado em Ciências (EESC/USP, 2010) Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento (EESC/USP, 2014)
Sheyla Mara Baptista Serra	Engenheira Civil (UFJF, 1990) Mestrado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 1994) Doutorado em Engenharia Civil (POLI/USP, 2001)
Silvana De Nardin	Engenheira Civil (UEM, 1996) Mestrado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 1999) Doutorado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 2001)
Sydney Furlan Jr.	Engenheiro Civil (UNICAMP, 1986) Mestrado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 1991) Doutorado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 1995)
Teresinha de Jesus Bonuccelli	Engenheira Civil (EESC/USP, 1985) Mestrado em Engenharia Civil (EESC/USP, 1992) Doutorado em Engenharia Civil (EESC/USP, 1999)
Thais de Cassia Martinelli Guerreiro	Engenheira Civil (UFSCar, 2004) Mestrado em Engenharia de Transportes (EESC/USP, 2008) Doutorado em Engenharia de Transportes (EESC/USP, 2016)

15.1.2 Docentes seniores do DECiv

A relação dos docentes seniores do DECiv e um breve resumo de sua formação constam da Tabela 15.2.

Tabela 15.2: Docentes seniores do DECiv

Nome	Formação
Archimedes Azevedo Raia Jr. Prof. Titular	Engenheiro Mecânico (UNESP, 1979) Mestrado em Engenharia de Transportes (EESC/USP, 1995). Doutorado em Engenharia de Transportes (EESC/USP, 2000)
Bernardo Arantes do Nascimento Teixeira	Engenheiro Civil (UFMG, 1982) Mestrado em Engenharia Civil: Hidráulica e Saneamento (EESC/USP, 1986) Doutorado em Engenharia Civil: Hidráulica e Saneamento (EESC/USP, 1991)
João Sergio Cordeiro	Engenheiro Civil (EESC/USP, 1975) Mestrado em Hidráulica e Saneamento (EESC/USP, 1981) Doutorado em Hidráulica e Saneamento (EESC/USP, 1993)

Tabela 15.2: Docentes seniores do DECiv

Nome	Formação
Luiz Antônio Nigro Falcoski	Arquiteto (UnB, 1979) Mestrado em Arquitetura (EESC/USP, 1989) Doutorado em Arquitetura (FAU/USP, 1997)
Marcos Antônio Garcia Ferreira	Engenheiro Civil (EESC/USP, 1977) Mestre em Transportes - Estradas e Aeroportos (EESC/USP, 1986) Doutor em Transportes (EESC/USP, 1993)
Nemésio Neves Batista Salvador	Engenheiro Civil (UnB, 1974) Mestrado em Hidráulica e Saneamento (EESC/USP, 1979) Doutorado em Hidráulica e Saneamento (EESC/USP, 1990)
Reinaldo Lorandi	Geólogo (UNESP, 1974) Mestrado em Solos (ESALQ/USP, 1982) Doutorado em Solos (ESALQ/USP, 1986)
Roberto Chust Carvalho	Engenheiro Civil (EE/UFRJ, 1973) Mestrado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 1985) Doutorado em Engenharia de Estruturas (EESC/USP, 1994)
Sérgio Antônio Röhm	Engenheiro Civil (EESC/USP, 1977) Mestrado em Geotecnia (EESC/USP, 1984) Doutorado em Geotecnia (EESC/USP, 1992)
Simar Viera de Amorim	Engenheiro Civil (EESC/USP, 1974) Mestre em Arquitetura (EESC/USP, 1989) Doutor em Engenharia Civil (EPUSP, 1997)
Suely da Penha Sanches	Engenheira Civil (EESC/USP, 1973) Mestrado em Arquitetura e Planejamento (EESC/USP, 1980) Doutorado em Engenharia Civil - Transportes (EESC/USP, 1988)

15.1.3 Técnicos-administrativos

O DECiv conta com um total de quinze técnicos-administrativos, sendo quatro administrativos e onze técnicos de laboratório. A relação do pessoal administrativo é apresentada na Tabela 15.3 e do pessoal técnico na Tabela 15.4.

Tabela 15.3: Funcionários administrativos do DECiv

Nome	Função
Lívia Francisco Arantes de Souza	Assistente em Administração Secretária do Programa de pós-graduação em Engenharia Urbana
Rita de Cassia Novaes Bernardi	Auxiliar em Administração Secretária do Departamento de Engenharia Civil
Rodrigo Rafael Mendonça dos Santos	Assistente em Administração Secretário da Coordenação de Curso

Tabela 15.4: Funcionários técnicos do DECiv

Nome	Função
Bruna Catoia	Responsável Técnica Estrutural do NETPRE
Carlos Eduardo Radaik	Técnico do Laboratório de Hidráulica e Hidrologia
Fernando Ricardo de Syllos Ferreira	Técnico do Laboratório de Informática
Jhaber Dahsan Yacoub	Técnico dos Laboratórios de Infraestrutura de Transportes e Topografia
José Roberto de Oliveira	Técnico do Laboratório de Materiais e Componentes
Marco Antônio Albano Moreira	Técnico do Laboratório de Geociências
Marcos Vinícius Leme de Souza	Técnico do Laboratório de Eletricidade
Patrícia Rodrigues Martins Moreti	Técnica do Laboratório de Saneamento
Ricardo Luiz Canato	Técnico do Laboratório de Sistemas Estruturais
Ricardo Rizzo Correia	Técnico em Engenharia

15.2 Corpo docente de outros departamentos que ministram disciplinas ao DECiv

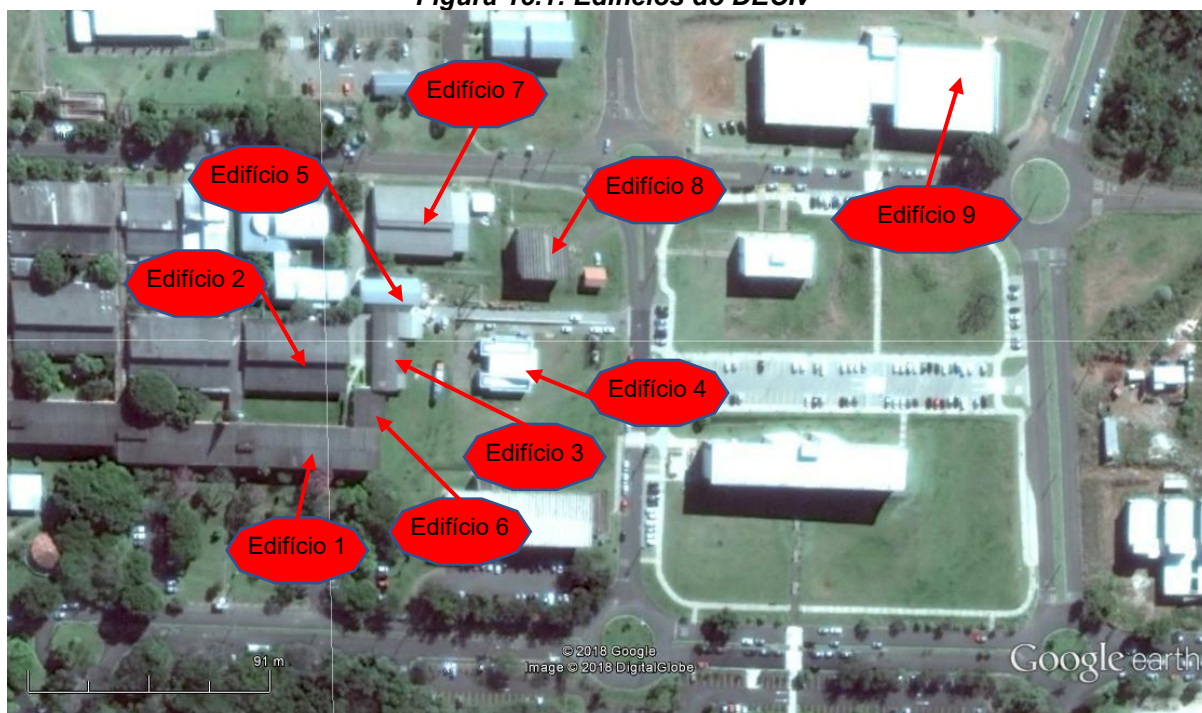
Além dos docentes do Departamento de Engenharia Civil, o curso de Engenharia Civil também recebe docentes de outros departamentos acadêmicos que ministram as chamadas disciplinas de serviço. Os departamentos prestadores de serviço para o curso são: Departamento de Computação (DC), Departamento de Estatística (Des), Departamento de Química (DQ), Departamento de Física (DF), Departamento de Matemática (DM) e Departamento de Engenharia Química (DEQ). Semestralmente, os departamentos alocam docentes de seus respectivos departamentos para atendimento às demandas do curso. Essa alocação é variável e dependente das demandas, não havendo corpo docente fixo para atendimento às demandas.

15.3 Infraestrutura

O Departamento de Engenharia de Civil possui área total de 4065 m², distribuídos em edifícios de laboratórios, gabinetes de docentes, salas de seminário, setores administrativos, circulação e convivência, além de áreas de áreas destinadas ao Grupo PET e Centro Acadêmico. A infraestrutura física comporta atividades de ensino pesquisa e extensão. Na

Figura 15.1 são mostrados esquematicamente os edifícios usados pelo DECiv.

Figura 15.1: Edifícios do DECiv



Fonte: Google Earth

15.3.1 Espaço físico

O curso de Engenharia Civil, nas suas atividades de graduação, utiliza o espaço físico da UFSCar/São Carlos para realização das aulas teóricas. São alocadas disciplinas nos diversos prédios de aulas teórica (AT's), a saber: AT1, AT2, AT3, AT4, AT5, AT6, AT7, AT8, AT9 e AT10. Essa infraestrutura disponibiliza mais de 130 salas de aulas para os 40 cursos de graduação ofertados no *campus* de São Carlos. Outras atividades de ensino, pesquisa e extensão, tais como atividades práticas de campo e laboratório utilizam os espaços das dependências do departamento, ou do seu entorno, divididos em sete edifícios. Estes espaços são descritos sucintamente a seguir.

Edifício 1

Este edifício possui dois pavimentos sendo que, o pavimento térreo é destinado basicamente às atividades de administração do Departamento enquanto, o pavimento superior é utilizado em quase a sua totalidade para gabinetes do corpo docente. Além das atividades administrativas, o pavimento térreo comporta também o Laboratório de Informática da Graduação (LIG), salas de grupos de pesquisa, PET, sala de defesa e duas salas de aula da pós-graduação, eventualmente utilizadas para atividades de graduação. Este edifício conta com área total de aproximadamente 1403 m².

Edifício 2

Trata-se de uma edificação térrea sendo que, em alguns ambientes, devido ao pé-direito alto, foram construídos posteriormente mezaninos com o objetivo de aumentar a área existente. Este edifício comporta diferentes laboratórios de graduação que são utilizados também em atividades de pesquisa e extensão. Fazem parte do edifício os seguintes laboratórios:

- Laboratório de Hidráulica
 - Conta com área de aproximadamente 204 m² onde são atendidas às disciplinas Hidráulica de condutos forçados; Hidráulica de condutos livres, Hidrologia, Sistema de abastecimento de água, Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários, e Sistemas de prevenção e combate ao incêndio. As instalações permitem aos alunos visualizar fenômenos como perda de carga distribuída e localizada, medidas de vazão e pressão, linha piezométrica e linha de energia, sistemas de bombeamento, fator de atrito, coeficiente de rugosidade e mudanças de regime de escoamento.
- Laboratório de Saneamento
 - Conta com área de aproximadamente 116 m² onde são atendidas as disciplinas de Sistema de abastecimento de água, Sistema de esgotamento sanitário, Manejo de resíduos sólidos, Tratamento de águas para abastecimento, Tratamento de esgoto sanitário, Tratamento de resíduos sólidos e gestão de recursos hídricos.
- Laboratório de Infraestrutura de Transportes (LIT)
 - Conta com área de aproximadamente 167 m² onde são atendidas as disciplinas de pavimentação, gerência de pavimentos e infraestrutura ferroviária, drenagem de pavimentos, estudo mecanístico de pavimentos asfálticos, utilização de geossintéticos em pavimentos, movimento de terra e pavimentos de concreto.

Além das atividades de ensino, no laboratório são desenvolvidas atividades de pesquisa e extensão na área de infraestruturas de transportes.

- Laboratório de Geociências
 - Conta com área de aproximadamente 138 m², cuja infraestrutura possibilita a realização de aulas práticas e de atividades de pesquisa e extensão na área de Geociências, principalmente em temas relacionados à Cartografia Geotécnica e Geoambiental, Investigação e Caracterização Geológico-Geotécnica, Divulgação Geocientífica. Possui equipamentos para pesquisa em Solos, Rochas, Geologia de Engenharia e Ambiental e Geotecnia Ambiental. Além disso, possui acervo de minerais e rochas para uso didático e pequeno museu de rochas, minerais e fósseis do Brasil e do exterior. Atende, além das disciplinas de graduação, alunos de iniciação, científica, extensão, mestrado e doutorado.

Edifício 3

- Laboratório de Ensino de Materiais e Componentes da Construção Civil (LMC)
 - Possui 180 m² e dá suporte às aulas das disciplinas Materiais e Tecnologia de Construções 1, Materiais e Tecnologia de Construções 2 e Materiais e Tecnologia de Construções 3 do curso de graduação em Engenharia Civil da UFSCar, servindo de apoio à transmissão de conhecimentos teóricos e práticos e às atividades de pesquisa na área de Materiais e Componentes da Construção Civil. Possui câmara úmida para cura de corpos de prova de concretos e argamassas, laje de reação e equipamentos utilizados para realização de ensaios necessários à caracterização de materiais e componentes da Construção Civil: agregados, aglomerantes, argamassas, concretos, blocos de concreto etc. Possui também amostras de materiais e componentes e um conjunto de catálogos que serve de subsídio para o aprendizado dos alunos referentes a essa área. Este laboratório tem sido também utilizado para realização de pesquisas de Iniciação Científica, Mestrado e Doutorado.
- Também abriga a Oficina Mecânica do DECiv e o Centro Acadêmico dos alunos de Engenharia Civil.

Edifício 4

Conta com área total de aproximadamente 304 m², sendo denominado de laboratórios

integrados. Fazem parte do edifício os laboratórios de Geotecnia, Geociências e Topografia.

- Laboratório de Geotecnia (LabGEO)
 - O Laboratório de Geotecnia, com área de aproximadamente 280 m², atende às disciplinas de graduação de Mecânica dos Solos, Ensaio Especial em Mecânica dos Solos, Geossintéticos aplicados à Engenharia Civil e Projeto e monitoramento Geotécnico de Aterros Sanitários, servindo de apoio para o ensino do conhecimento de solos e geossintéticos para soluções de projetos geotécnicos. O LabGEO conta com equipamentos para ensaios de caracterização, ensaios mecânicos e hidráulicos de solos, geossintéticos e compósitos, contemplando todos os ensaios usuais em projetos da Engenharia Geotécnica, bem como desenvolve equipamentos para estudos avançados. O LabGEO atende também disciplinas do programa de pós graduação em Estruturas e Construção Civil (PPGECiv), com pesquisas em nível de iniciação científica, mestrado e doutorado, além de trabalhos de extensão.
- Laboratório de Topografia
 - O laboratório de Topografia, com área de aproximadamente 34 m², destina-se somente à guarda dos materiais e equipamentos utilizados nas aulas práticas da disciplina Topografia. As principais atividades didáticas da disciplina são realizadas ao ar livre no entorno do Deciv.

Edifício 5

- Laboratório de Sistemas Estruturais (LSE)
 - Conta com aproximadamente 107m² onde são desenvolvidas diversas pesquisas de iniciação científica e do Programa de Pós-Graduação em Construção Civil estão em andamento, financiadas pela FAPESP, CAPES e em parceria com a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

Edifício 6

- Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana
 - Conta com área de aproximadamente 150 m² e se destina a uso exclusivo do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. O edifício compreende quatro ambientes, sendo três destinados para uso como gabinetes de estudos dos alunos e um destinado para uso como auditório para seminários e eventos (defesas de dissertações e teses, palestras).

Edifício 7

- Laboratório de Pesquisa do Departamento de Engenharia Civil (Carlitão)
 - Conta com área de aproximadamente 474 m² e se destina a grupos de pesquisa vinculados aos programas de pós-graduação da Engenharia Civil, a saber: PPGEU e PPGE Civ.

Edifício 8

- Laboratório NETPre – Núcleo de estudo e tecnologia em pré-moldados de concreto
 - Conta com área de aproximadamente 342 m² onde são desenvolvidos estudos e desenvolvimento de tecnologia de estruturas pré-moldadas de concreto

Edifício 9

- Núcleo de Laboratórios de Ensino de Engenharia - NuLEEN
 - Este edifício conta com área total de aproximadamente 1703 m² onde são atendidos diversos cursos de engenharia em disciplinas de laboratório. Dentro deste edifício encontra-se o Laboratório de Eletricidade que possui infraestrutura para o ensino de eletricidade e eletrotécnica com kits e bancadas demonstrativas para a conceituação de fenômenos e grandezas elétricas. Também possui bancadas para montagem das instalações prediais, com todos os materiais e componentes, de modo a propiciar um maior entendimento para o desenvolvimento de projetos de instalações prediais e de eletricidade. Atende às disciplinas Eletricidade para Engenharia de Produção; Eletrotécnica, para os cursos de Engenharia de Materiais e Engenharia Química; Eletricidade e Instalações Elétricas 1 e 2, para o curso de Engenharia Civil.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA - ABENGE. **Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Engenharia**. Brasília, 2018.

BRASIL, **Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008**, dispõe sobre Estágio de Estudantes.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL (LDB).

BRASIL, Parecer CNE/CES nº 184/2006, de 07 de julho de 2006. Retificação do Parecer CNE/CES nº 329/2004, referente à Carga Horária Mínima dos Cursos de Graduação, Bacharelados, na Modalidade Presencial.

BRASIL, **Parecer CNE/CES nº 329/2004, de 11 de novembro de 2001**. Carga Horária Mínima dos Cursos de Graduação, Bacharelados, na Modalidade Presencial.

BRASIL, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005**, dispõe sobre Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

BRASIL, **Resolução CNE/CES nº 11/2002, de 11 de março de 2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia.

BRASIL. Resolução nº 2 de 24/04/2019 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Órgão: Ministério da Educação/Conselho Nacional da Educação/Câmara de Educação Superior. Publicado no Diário Oficial da União em 26/04/2019. Edição:80. Seção:1. Página:43. Brasília, 2019.

Cabral, M. V. A., de Lima, A. G., de Souza, A. S., Loureiro, V. J. S., Rodrigues, M. C., Macedo, P. de S., Vale, R. F., Turra, M., & de Queiroz, P. P. N. (2023). **METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIA: EXPLORANDO A INTEGRAÇÃO NA EDUCAÇÃO**. *Revista Contemporânea*, 3(5), 4251–4269. <https://doi.org/10.56083/RCV3N5-043>.

CASTRO, O. F. **Deontologia da Engenharia, Arquitetura e Agronomia: legislação profissional**. Goiânia: Editora do CREA/GO, 1995, 527p.

CNI (2020). Documento de apoio à implantação das DCNs do curso de graduação em engenharia / Confederação Nacional da Indústria, Serviço Social da Indústria, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Instituto Euvaldo Lodi, Conselho Nacional de Educação, Associação Brasileira de Educação em Engenharia, Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. – Brasília: CNI, 2020.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA (**CONFEA**). A falta de Engenheiros, 2016. Acesso em 29/06/2018. Disponível em: <http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=15360&sid=1206>

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (**CNPQ**). Tabela de áreas do conhecimento, 2018. Acesso em 24/08/2018. Disponível em: <http://www.cnpq.br/documents/10157/186158/TabeladeAreasdoConhecimento.pdf>

DEMÉTRIO, V. A. **Retrospectiva sobre as profissões fiscalizadas pelo sistema CONFEA/CREAs**. São Paulo: CREA-SP, 1989.

FLORENÇANO, J. C. S.; ABUD, M. J. M. Histórico das profissões de engenheiro, arquiteto e agrônomo no Brasil. **Revista Ciências Exatas**, Taubaté, v. 5-8, p. 97-105, 1999-2002.

Fundação coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (**CAPES**). Tabela de áreas do conhecimento, 2017. Acesso em 24/08/2018. Disponível em:

http://www.capes.gov.br/images/documentos/documentos_diversos_2017/TabelaAreasConhecimento_072012_atualizada_2017_v2.pdf

OLIVEIRA, V. F. **Trajetória e estado da arte da formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia – volume I: Engenharias**. Organizador: Vanderlí Fava de Oliveira. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, 2010, 304 p.

PARDAL, P. **Brasil, 1792: início do ensino da engenharia civil e da Escola de Engenharia da UFRJ**. Rio de Janeiro: Fundação Emílio Odebrecht, 1985.

TELES, P.C. **História da Engenharia no Brasil**. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 1984.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. **Portaria GR nº 522/06, de 10 de novembro de 2006**. Dispõe sobre normas para a sistemática de avaliação do desempenho dos estudantes e procedimentos correspondentes.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. **Parecer CEPE/UFSCar nº 776/2001, de 30 de março de 2001**. Perfil do profissional a ser formado pela UFSCar. 2ª edição. Fevereiro de 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. **Portaria GR nº 461/06, de 07 de agosto de 2006**. Dispõe sobre normas de definição e gerenciamento das atividades complementares nos cursos de graduação e procedimentos correspondentes.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. **Portaria GR nº 539/03, de 08 de maio de 2003**. Regulamenta o Artigo 58 do Regimento Geral da UFSCar que dispõe sobre o prazo máximo para a integralização curricular nos cursos de graduação.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. **Portaria GR nº 771/04, de 18 de junho de 2004**. Dispõe sobre normas e procedimentos referentes às atribuições de currículo, criações,

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. **Portaria GR nº 282/09, de 14 de setembro de 2009**, que dispõe sobre a realização de estágios de estudantes dos Cursos de Graduação da UFSCar.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. **Portaria GR Nº 662/03, de 05 dezembro de 2003**. – Regulamento Geral das Coordenações de Cursos de Graduação da UFSCar 05 de dezembro de 2003. Dispõe sobre o Regulamento Geral das Coordenações de Cursos de Graduação.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. **Resolução ConsUni nº 867, de 27 de outubro de 2016**. Homologa o Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS/ SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS – SIBi. **Resolução SIBi Nº 1, DE 16 de dezembro de 2022**. Dispõe sobre a Política de Autodepósito dos Trabalhos de Conclusão de Curso dos cursos de graduação da Universidade Federal de São Carlos no Repositório Institucional da UFSCar.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artes Médicas. 2010.