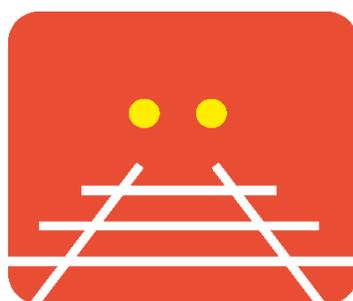




**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**Centro Tecnológico de Joinville**

**ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA**  
**Projeto Pedagógico de Curso**  
**Estrutura Curricular 2025**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA



engenharia  
**Ferroviária &  
Metroviária**

# ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA

Projeto Pedagógico de Curso

Estrutura curricular 2025

**Núcleo Docente Estruturante**

Prof. Alexandre Mikowski

Profa. Andréa Holz Pfitzenreuter

Prof. Evandro Cardozo da Silva

Prof. Marcus Vinicius Volponi Morteau

Prof. Regis Kovacs Scalice

Prof. Thiago Antonio Fiorentin

Prof. Wagner Maurício Pachekoski

Prof. Yader Alfonso Guerrero Pérez

Prof. Yesid Ernesto Asaff Mendoza

## **Reitor**

---

Prof. Ubaldo Cesar Balthazar  
e-mail: gr@contato.ufsc.br

## **Vice-Reitor**

---

Profa. Catia Regina Silva de Carvalho Pinto,  
e-mail: gr@contato.ufsc.br

## **Pró-reitor de Graduação**

---

Prof. Daniel De Santana Vasconcelos  
e-mail: prograd@contato.ufsc.br

## **Pró-reitor de Pesquisa**

---

Prof. Sebastião Roberto Soares  
e-mail: propesq@contato.ufsc.br

## **Pró-reitor de Extensão**

---

Prof. Rogério Cid Bastos  
e-mail: proex@contato.ufsc.br

## **Diretor do Centro Tecnológico de Joinville**

---

Prof. Diego Santos Greff  
e-mail: diretor.jve@contato.ufsc.br

## **Coordenador do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária**

---

Prof. Yesid Ernesto Asaff Mendoza  
e-mail: ferroviaria@contato.ufsc.br

## SUMÁRIO

1	CURSO .....	8
2	INTRODUÇÃO .....	9
2.1	DOCUMENTOS CONSULTADOS PARA ELABORAÇÃO DO PPC .....	9
2.1.1	LEGISLAÇÕES E NORMATIZAÇÕES INTERNAS .....	9
2.1.2	LEGISLAÇÕES E NORMATIZAÇÕES EXTERNAS .....	10
3	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA .....	12
3.1	BREVE HISTÓRICO .....	12
3.2	MISSÃO, VISÃO E VALORES .....	13
3.2.1	MISSÃO .....	13
3.2.2	VISÃO .....	14
3.2.3	VALORES .....	14
3.3	OBJETIVOS .....	15
3.4	ATUAÇÃO .....	15
3.5	POLÍTICAS INSTITUCIONAIS .....	16
3.5.1	ENSINO.....	17
3.5.2	PESQUISA .....	17
3.5.3	EXTENSÃO.....	18
3.5.4	CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO .....	18
3.5.5	GESTÃO .....	19
3.5.6	GOVERNANÇA.....	19
3.5.7	CULTURA E ARTE E ESPORTE .....	20
4	O CURSO DE ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA .....	21
4.1	CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA DA CRIAÇÃO DO CURSO.....	21
4.2	OBJETIVO DO CURSO .....	21
4.2.1	OBJETIVO GERAL .....	21
4.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	22
4.3	ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO CURSO.....	22
4.4	DURAÇÃO DO CURSO .....	23
4.5	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO .....	23
4.6	FORMAS DE ACESSO .....	23
4.7	NÚMERO DE VAGAS E MATRÍCULA .....	23
4.8	PERFIL DO EGRESSO.....	23
4.8.1	PERFIL GERAL DO EGRESSO .....	23
4.8.2	PERFIL ESPECÍFICO DO EGRESSO .....	24
4.9	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES.....	24
4.9.1	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES GERAIS .....	24
4.9.2	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES ESPECÍFICAS.....	25

4.10	ESTRATÉGIAS DE ENSINO.....	26
4.11	AVALIAÇÃO E RECUPERAÇÃO .....	28
5	ORGANIZAÇÃO CURRICULAR .....	29
5.1	O PROJETO ORIGINAL E AS ALTERAÇÕES DA SUA ESTRUTURA.....	29
5.2	ESTRUTURA CURRICULAR PROPOSTA .....	30
5.3	PRÉ-REQUISITOS.....	31
5.4	DISCIPLINAS OPTATIVAS .....	35
5.5	POLÍTICA DE MIGRAÇÃO E MATRIZ DE EQUIVALENCIAS.....	36
5.6	PROJETO DE FIM DE CURSO (PFC).....	37
5.7	ESTÁGIO OBRIGATÓRIO .....	37
5.8	MODALIDADE A DISTÂNCIA .....	38
5.9	BIBLIOGRAFIAS .....	39
5.9.1	BIBLIOGRAFIA BÁSICA .....	39
5.9.2	BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR .....	39
5.10	ATIVIDADES COMPLEMENTARES .....	39
5.11	ATIVIDADES DE EXTENSÃO.....	40
5.11.1	PROGRAMAS DE EXTENSÃO ESPECÍFICOS .....	41
5.11.2	AÇÕES LIVRES DE EXTENSÃO .....	44
5.12	DIRETRIZES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS .....	46
5.13	DIRETRIZES NACIONAIS PARA EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS E PARA O ENSINO DE HISTÓRIA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA E AFRICANA.....	46
5.14	EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	46
5.15	DIRETRIZES SOBRE MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E A DESASTRES.....	46
5.16	LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS - LIBRAS .....	47
5.17	DESENHO UNIVERSAL .....	47
6	POLÍTICAS DE APOIO E ACOLHIMENTO AO DISCENTE .....	48
6.1	APOIO AO DISCENTE.....	48
6.1.1	ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL .....	48
6.1.2	ACOLHIMENTO DE INGRESSANTES.....	49
6.1.3	ACOMPANHAMENTO EDUCACIONAL DE ESTUDANTES COM BOLSA ESTUDANTIL .....	50
6.2	PSICOLOGIA EDUCACIONAL .....	50
6.2.1	OFICINAS E RODAS DE CONVERSAS NA ÁREA EDUCACIONAL.....	50
6.2.2	ENTREVISTA DIAGNÓSTICA COM ESTUDANTES COM DIFICULDADES DE DESEMPENHO .....	50
6.2.3	OFICINAS E RODAS DE CONVERSAS NA ÁREA DA SAÚDE MENTAL.....	50
6.2.4	ATENDIMENTOS DE PSICOLOGIA CLÍNICA.....	50
6.2.5	CONVERSANDO SOBRE ANSIEDADE .....	51
6.2.6	ACOLHIMENTO E ORIENTAÇÃO A VÍTIMAS DE PRECONCEITO E VIOLÊNCIA	51

6.3	POLÍTICA DE ACESSIBILIDADE.....	51
6.4	COORDENADORIA DE AVALIAÇÃO E APOIO PEDAGÓGICO (CAAP).....	52
6.4.1	PROGRAMA DE MONITORIA .....	52
6.4.2	PROGRAMA INSTITUCIONAL DE APOIO PEDAGÓGICO AOS ESTUDANTES (PIAPE) 52	
6.5	ORGANIZAÇÃO ESTUDANTIL.....	54
6.6	ACOMPANHAMENTO DOS EGRESSOS .....	54
6.7	ENADE .....	54
7	ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA.....	56
7.1	AVALIAÇÃO CONTINUA DO CURSO .....	56
7.2	ATUAÇÃO DO NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE – NDE.....	57
7.3	FUNCIONAMENTO DO COLEGIADO DE CURSO .....	57
7.4	ATUAÇÃO DO (A) COORDENADOR (A) DO CURSO .....	58
7.5	POLÍTICA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO.....	58
8	CORPO DOCENTE .....	60
8.1	EXPERIÊNCIA NO MAGISTÉRIO SUPERIOR.....	61
8.2	EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL.....	61
9	O CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE DA UFSC.....	62
9.1	HISTÓRICO DO CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE.....	62
9.2	INFRAESTRUTURA.....	63
9.2.1	INSTALAÇÕES E ACESSO AOS SISTEMAS VIRTUAIS.....	64
9.2.2	ESPAÇO FÍSICO .....	64
9.2.3	ACESSO DOS ALUNOS A EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA.....	65
9.3	LABORATÓRIOS .....	65
9.3.1	LABORATÓRIO MULTIDISCIPLINAR (QUÍMICA/ FÍSICA).....	67
9.3.2	LABORATÓRIO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICA.....	67
9.3.3	LABORATÓRIO DE MANUFATURA.....	67
9.3.4	LABORATÓRIO DE METROLOGIA E QUALIDADE INDUSTRIAL (METEQ).....	67
9.3.5	LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA DA SOLDAGEM (LTS).....	68
9.3.6	LABORATÓRIO DE SISTEMAS VEICULARES.....	68
9.3.7	LABORATÓRIO DE ESTUDOS FERROVIÁRIOS (LEF) .....	68
9.4	BIBLIOTECA .....	69
9.4.1	ACERVO .....	70
9.4.2	PERIÓDICOS ESPECIALIZADOS .....	70
9.4.3	SERVIÇOS OFERECIDOS .....	71
10	EMENTAS - DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS.....	72
11	DISCIPLINAS OPTATIVAS – EMENTAS .....	101
12	BIBLIOGRAFIA .....	112

ANEXO 1 - PROGRAMAS DE ENSINO DE DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS COM CARGA HORÁRIA DE EXTENSÃO..... 116

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Núcleos da grade curricular do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária PPC 2025 .....	32
Figura 2. Áreas técnicas do Projeto Integrador de Extensão EFM.....	44
Figura 3. Etapas e atividades do Projeto Integrador de Extensão EFM .....	44
Figura 4. Área de formação na pós-graduação dos docentes.....	60
Figura 5. Imagem do bloco U no Campus de Joinville .....	63
Figura 6. Imagem da (a) biblioteca no bloco C e (b) laboratório no bloco L .....	63
Figura 7. Imagem da sala de aula .....	64
Figura 8. Imagem da (a) biblioteca no bloco C e (b) laboratório de informática. ....	65
Figura 9. Imagens dos laboratórios. (a) Laboratório multidisciplinar e (b) Laboratório de Manufatura. ....	67
Figura 10. Imagens dos laboratórios. (a) Laboratório de soldagem e (b) Laboratório de inovação e desenvolvimento de produtos. ....	69
Figura 11. Ilustração de medição acústica realizada na pista de teste. ....	69

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados do Curso de Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária.....	8
Tabela 2. Distribuição de créditos por fase.....	30
Tabela 3. Carga horária dos componentes curriculares .....	31
Tabela 4. Matriz curricular do curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária .....	33
Tabela 5. Disciplinas optativas .....	35
Tabela 6. Matriz de equivalência das disciplinas do PPC2016 com PPC2025 .....	36
Tabela 7. Matriz de equivalência das disciplinas do PPC2025 com PPC2016 .....	37
Tabela 8. Laboratórios de informática do CTJ.....	65

# Siglas

---

Abenge - Associação Brasileira de Ensino de Engenharia  
AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem  
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
CEPEAd - Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração  
CES - Câmara de Educação Superior  
CNE - Conselho Nacional de Educação  
CNI - Confederação Nacional da Indústria  
CONAES - Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior  
CPA - Comissão Própria de Avaliação  
DCNs - Diretrizes Curriculares Nacionais  
ENADE - Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio  
IES - Instituição de Ensino Superior  
INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira  
MEC - Ministério da Educação  
NDE - Núcleo Docente Estruturante  
PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional  
PIBIC - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica  
PIBIT - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação  
PNE - Plano Nacional de Educação  
PPC - Projeto Pedagógico do Curso  
PRG - Pró-Reitoria de Graduação  
REUNI - Programa de Reestruturação e Expansão da Universidade Federal Brasileira  
RNP - Rede Nacional de Pesquisa  
SINAES - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior  
SISU - Sistema de Seleção Unificada  
PFC – Projeto de Final de Curso

# 1 CURSO

Tabela 1. Dados do Curso de Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária

<b>DENOMINAÇÃO DO CURSO:</b>	Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária			
<b>TITULAÇÃO CONFERIDA</b>	Engenheiro Ferroviário e Metroviário			
<b>CAMPUS</b>	Joinville			
<b>UNIDADE</b>	Centro Tecnológico de Joinville			
<b>ENDEREÇO</b>	R. Dona Francisca, 8300 - Bloco U - Zona Industrial Norte, , 89219-600 - Joinville - SC - Brasil			
<b>TURNO DE FUNCIONAMENTO:</b>	Integral			
<b>Nº DE VAGAS ANUAIS:</b>	40	<b>Nº DE VAGAS SEMESTRAIS:</b>	20	
<b>PERIODIZAÇÃO:</b>	Semestral			
<b>CARGA HORÁRIA TOTAL</b>	<b>Horas/aula</b>	4392	<b>Horas</b>	3660
<b>DURAÇÃO DO CURSO:</b>	<b>Tempo Mínimo</b>		<b>Tempo Máximo</b>	
	10 semestres		18 semestres	
<b>ATO DE REGULAÇÃO</b>	Portaria 06/CGRAD/2012, de 18 de julho de 2012 Portaria 921 de 27 de julho de 2018 do Ministério de Educação			
<b>DATA DE INÍCIO DE FUNCIONAMENTO DO CURSO:</b>	03/08/2009			
<b>EQUIPE RESPONSÁVEL PELA PROPOSTA DO PPC 2025/1</b>	<p>Prof. Yesid Ernesto Asaff Mendoza – Presidente do NDE / Coordenador do Curso</p> <p>Prof. Prof. Alexandre Mikowski</p> <p>Profa. Andréa Holz Pfitzenreuter</p> <p>Prof. Evandro Cardozo da Silva</p> <p>Prof. Marcus Vinicius Volponi Mortean</p> <p>Prof. Regis Kovacs Scalice</p> <p>Prof. Thiago Antonio Fiorentin</p> <p>Prof. Wagner Maurício Pachekoski</p> <p>Prof. Yader Alfonso Guerrero Pérez</p>			

## 2 INTRODUÇÃO

O presente Projeto Pedagógico de Curso (PPC) da Engenharia Ferroviária e Metroviária é proposto em 2021/ 2022 para atualização do curso em conformidade com a legislação vigente e tendências profissionais do mercado de trabalho. O documento e estratégias pedagógicas são elaborados pelos membros do NDE e Colegiado do curso, baseados nas propostas sugeridas pelos grupos de docentes e áreas temáticas que compõem o Campus de Joinville. Os termos apresentados no PPC são componentes curriculares obrigatórios do curso. O documento apresenta a atualização do projeto vigente, de 2016, para atender as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior, estratégia regulamentada pela Resolução N° 7 do Ministério da Educação, de 18 de dezembro de 2018 (Conselho Nacional de Educação, 2018), e as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, de 24 de abril de 2019, regulamentada pela Resolução CNE/CES 2/2019 (Ministério da Educação, 2019).

### 2.1 DOCUMENTOS CONSULTADOS PARA ELABORAÇÃO DO PPC

Como documentos normativos para a elaboração deste PPC do curso da Engenharia Ferroviária e Metroviária foram consultados os seguintes textos.

#### 2.1.1 LEGISLAÇÕES E NORMATIZAÇÕES INTERNAS

- OFÍCIO CIRCULAR CONJUNTO N° 004/2021/PROGRAD/PROEX, DE 22 DE ABRIL DE 2021 – datas para o envio ao DEN/PROGRAD e implementação possível, dos Projetos Pedagógicos, em conformidade com os grupos estabelecidos em reunião conjunta da PROGRAD, PROEX e Direções de Centro, em maio de 2019 (PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO, 2021);
- OFÍCIO CIRCULAR N° 2/2020/DEN/PROGRAD, DE 13 DE MARÇO DE 2020 – Orientações gerais sobre o encaminhamento da política de extensão curricular dos cursos (PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO, 2020);
- RESOLUÇÃO NORMATIVA 01/2020/CGRAD/CEX, DE 03 DE MARÇO DE 2020 – Dispõe sobre a inserção da Extensão nos currículos dos Cursos de Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2020);
- Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2020-2024 (UFSC, 2019);
- RESOLUÇÃO NORMATIVA N° 117/2018/CUn, DE 27 DE FEVEREIRO DE 2018 – Acrescenta parágrafos ao artigo 10-A da Resolução nº 017, de 30 de setembro de 1997 (CONSELHO UNIVERSITÁRIO, 2018);
- RESOLUÇÃO NORMATIVA N° 88/2016/CUn, DE 25 DE OUTUBRO 2016 – Dispõe sobre as normas que regulamentam as ações de extensão na Universidade Federal de Santa Catarina (CONSELHO UNIVERSITÁRIO, 2016);
- RESOLUÇÃO NORMATIVA No 73/2016/CUn, DE 7 DE JUNHO DE 2016 – Regulamenta os estágios curriculares dos alunos dos cursos de graduação da Universidade Federal de Santa Catarina (CONSELHO UNIVERSITÁRIO, 2016);
- BECKERT, Sueli. Relatório sobre a Implementação do Programa REUni do Campus da UFSC em Joinville, 2009 – 2014. UFSC, CEM Campus de Joinville, 2014;
- PORTARIA UFSC N.º 233, DE 25 DE AGOSTO DE 2010 – Institui o Núcleo Docente Estruturante (NDE) no âmbito dos Cursos de Graduação e estabelece as normas de seu funcionamento e atribuições (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2010);
- RESOLUÇÃO N° 018/CUn/2004, DE 30 DE NOVEMBRO DE 2004 – Trata do regulamento dos cursos de graduação (CONSELHO UNIVERSITÁRIO, 2004);

- RESOLUÇÃO Nº 005/CUn/2001, DE 29 DE MAIO DE 2001 – Dispõe sobre o Exame de Avaliação de Aproveitamento Extraordinário de Estudos (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2001);
- RESOLUÇÃO UFSC Nº 17/CUn/97, de 30 de setembro de 1997 – regulamento dos cursos de graduação (Conselho Universitário, 1997);
- RESOLUÇÃO Nº 03/CEPE/84, DE 05 DE ABRIL DE 1984 – Diretrizes para o Planejamento de Ensino das Disciplinas de Graduação (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 1984);
- Regimento Geral UFSC (Universidade Federal de Santa, 1982);
- Estatuto UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina, 1978).

## 2.1.2 LEGISLAÇÕES E NORMATIZAÇÕES EXTERNAS

- RESOLUÇÃO Nº 1, DE 26 DE MARÇO DE 2021 - Altera o Art. 9º, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2019 e o Art. 6º, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2010, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo (Educação, Ministério da, 2021);
- RESOLUÇÃO CNE/CES Nº 1, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2020 - Dispõe sobre prazo de implantação das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) durante a calamidade pública provocada pela pandemia da COVID-19 (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2020);
- DESPACHO DE 24 DE DEZEMBRO DE 2020, pelo Ministro da Educação, Milton Ribeiro. Prorrogação de novas Diretrizes Curriculares Nacionais, entre elas, a Resolução CNE/CES nº 7/2018, que estabelece as diretrizes para a Extensão na Educação Superior. Com isso, a data limite para implantação da extensão nos currículos dos cursos de graduação das IES brasileiras, entre outros dispositivos da Resolução, passa a ser 19 de dezembro de 2022 (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2020);
- Tabela de Títulos Profissionais. Resolução 473/02. Última Atualização: 05/06/2020 (CONFEA, 2020);
- PORTARIA MEC Nº2.117, DE 6 DE DEZEMBRO DE 2019 – Dispõe sobre a oferta, por Instituições de Educação Superior – IES, de carga horária na modalidade a distância em cursos de graduação presencial (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2019);
- RESOLUÇÃO Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019 - Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (Ministério da Educação, 2019);
- GLOSSÁRIO\_(4\_edição) do Instrumento de Avaliação Externa do INEP (INEP, 2019);
- RESOLUÇÃO Nº 7, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018 - Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e das outras providências (Conselho Nacional de Educação, 2018);
- LEI Nº 13425, DE 30 DE MARÇO DE 2017 - Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2017);
- INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE CURSOS DE GRADUAÇÃO PRESENCIAL E A DISTÂNCIA (INEP/SINAES) – Reconhecimento e renovação de reconhecimento (INEP/MEC, 2017);
- RESOLUÇÃO CONFEA Nº 1073, 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 (CONFEA, 2016);
- LEI Nº 13.168, DE 6 DE OUTUBRO DE 2015 – DADOS PÚBLICOS – Altera a redação do § 1º do art. 47 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 2015);

- LEI NO 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015 – Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – Estatuto da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015);
- NOTA TÉCNICA MEC 793, DE 12 DE MAIO DE 2015 – Grade Curricular dos Cursos de Educação Superior. Dúvidas mais frequentes (Ministério da Educação, 2015);
- RESOLUÇÃO CNE Nº 1, DE 30 DE MAIO DE 2012 – Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos (CNE, 2012);
- PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – PNE 2014 – 2024 (Brasil, 2015);
- PARECER CNE/CP NO 8/2012– Parecer sobre as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2012);
- LEI Nº 12.527, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2011 – Lei de Acesso à Informação (Brasil, 2011);
- Parecer CONAES Nº4 de 17 de junho de 2010: sobre o Núcleo Docente Estruturante – NDE (Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior, 2010);
- Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho instituído pela Portaria SESU/MEC No. 383, de 12 de abril de 2010: Referenciais orientadores para os bacharelados interdisciplinares e similares (Ministério da Educação, 2010);
- LEI Nº 12.089, DE 11 DE NOVEMBRO DE 2009 – Proíbe que uma mesma pessoa ocupe 2 (duas) vagas simultaneamente em instituições públicas de ensino superior (Brasil, 2009);
- LEI Nº 11.645, DE 10 DE MARÇO DE 2008 – Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei no 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena” (Brasil, 2008);
- RESOLUÇÃO Nº 3, DE 2 DE JULHO DE 2007 – Dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula, e dá outras providências (Ministério da Educação, 2007);
- RESOLUÇÃO CNE/CES Nº 2, DE 18 DE JUNHO DE 2007 – dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial (Ministério da Educação, 2007);
- DECRETO Nº 6.096, DE 24 DE ABRIL DE 2007 – Institui o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI (Presidência da República, 2007);
- DECRETO Nº 5626, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2005, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras (Brasil, 2005);
- RESOLUÇÃO CNE Nº 1, DE 17 DE JUNHO DE 2004 – Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (CNE, 2004);
- PARECER CNE/CP NO 003/2004– Parecer sobre Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2004);
- DECRETO Nº 4281, DE 25 DE JUNHO DE 2002 – Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências (Brasil, 2002);
- RESOLUÇÃO CNE/CES Nº 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002 – Institui as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em Engenharia (Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, 2002);
- LEI Nº 9795, DE 27 DE ABRIL DE 1999 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências (Brasil, 1999);
- LEI Nº 9.394/96, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira – LDB (Brasil, 1996);
- RESOLUÇÃO CONFEA Nº 218, DE 29 DE JUNHO DE 1973 – Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA, 1973);
- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (Brasil, 1988).

# 3 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

## 3.1 BREVE HISTÓRICO

A [Universidade Federal de Santa Catarina](#) (UFSC) foi criada em dezembro de 1960. Seu primeiro Reitor, o Professor João David Ferreira Lima, foi escolhido de lista tríplice e tomou posse em 25/10/1961. A Universidade contava, então, com 847 estudantes e 49 docentes provindos de sete faculdades isoladas, que inicialmente a compuseram, junto com uma nova. Entre as sete faculdades, as de Farmácia e Odontologia, Direito e Ciências Econômicas tinham suas raízes no Instituto Politécnico, fundado em 1917 com apoio do governo estadual, e na Academia de Comércio, uma instituição privada subsidiada pelo governo estadual, que absorveu o Instituto nos anos 1930. Nos anos seguintes a sua fundação, o Instituto Politécnico ofereceu os primeiros cursos superiores em áreas técnicas do Estado. Portanto, a UFSC representou uma mudança significativa nessa evolução do ensino superior Catarinense.

A sequência histórica de criação das faculdades fundadoras é a seguinte:

- 1) Faculdade de Direito de Santa Catarina, fundada em 1932 e federalizada pela Lei nº 3.038, de 19/12/56;
- 2) Faculdade de Ciências Econômicas de Santa Catarina, fundada em 1943 e reconhecida pelo Decreto nº 37.994, de 28/09/55;
- 3) Faculdade de Farmácia de Santa Catarina, desdobrada, em 1960, da Faculdade de Farmácia e Odontologia de Santa Catarina, esta criada em 1946 e reconhecida pelo Decreto nº 30.234, de 04/12/51;
- 4) Faculdade de Odontologia de Santa Catarina, também desdobrada da Faculdade de Farmácia e Odontologia de Santa Catarina;
- 5) Faculdade Catarinense de Filosofia, criada em 1951 e reconhecida pelos decretos nº 46.266, de 26/06/59 e nº 47.672, de 19/01/60;
- 6) Faculdade de Serviço Social, da Fundação Vidal Ramos, na qualidade de agregada, autorizada pelo Decreto nº 45.063, de 19/12/58;
- 7) Faculdade de Medicina de Santa Catarina, autorizada pelo Decreto nº 47.531, de 29/12/59;
- 8) Escola de Engenharia Industrial, nas modalidades de Química, Mecânica e Metalurgia, autorizadas pela própria lei que criou a Universidade.

A UFSC teve como fundamento legal para sua criação a Lei nº 3.849, de 18 de dezembro de 1960. O Estado de Santa Catarina acompanhava o País e passava por boa fase de crescimento econômico, consolidando setores industriais como o da cerâmica no sul do Estado, o de papel, papelão e pasta mecânica, principalmente no Vale do Itajaí e no Planalto Catarinense, e o de metalmeccânica no norte do Estado. O ambiente econômico era, portanto, bastante propício a demandas de expansão do ensino superior. O projeto inicial, em Santa Catarina, era o de uma universidade estadual, o que foi realizado cinco anos após a criação da UFSC, por meio da Universidade para o Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina (UDESC), hoje denominada Universidade do Estado de Santa Catarina. A história das duas universidades pioneiras do Estado esteve, portanto, interligada desde o início.

Assim como outras universidades patrocinadas pela União, a Universidade de Santa Catarina recebeu a denominação de Universidade Federal pela Lei Nº 4.759, de 20/08/65. Com a reforma universitária de 1969 (Decreto n.º64.824, de 15/07/1969), a Universidade adquiriu a

estrutura administrativa atual. As faculdades deram lugar às unidades universitárias, com a denominação de centros, os quais agregam os departamentos. Presentemente, a UFSC tem um total de onze Centros de Ensino lotados na cidade de Florianópolis:

- Centro de Ciências Agrárias (CCA);
- Centro de Ciências Biológicas (CCB);
- Centro de Ciências da Educação (CED);
- Centro de Ciências da Saúde (CCS);
- Centro de Ciências Físicas e Matemáticas (CFM);
- Centro de Ciências Jurídicas (CCJ);
- Centro de Comunicação e Expressão (CCE);
- Centro de Desportos (CDS);
- Centro de Filosofia e Ciências Humanas (CFH);
- Centro Socioeconômico (CSE);
- Centro Tecnológico (CTC).

No ensino básico, o Colégio de Aplicação da UFSC e o Núcleo de Desenvolvimento Infantil, criados, respectivamente, em 1961 e 1980, atendem à educação básica: educação infantil, ensino fundamental e médio. Além do ensino, constituem-se como campo de estágio supervisionado e de pesquisa para estudantes e professores da UFSC e de outras instituições públicas e realizam pesquisa e extensão, consolidando-se como espaços de formação, produção e socialização de conhecimentos. Na modalidade de ensino a distância, a UFSC iniciou sua atuação em 1995 com o Laboratório de Ensino a Distância (LED), privilegiando a pesquisa e a capacitação via projetos de extensão com a oferta de diversos cursos de aperfeiçoamento, formatados em vídeo-aulas geradas por satélite. Nos últimos anos, diversos grupos envolveram-se com ações de educação a distância na UFSC, dentro do Projeto Universidade Aberta do Brasil (UAB), possibilitando o desenvolvimento de infraestrutura que viabilizou a oferta de cursos de extensão, graduação e especialização em grande parte do território nacional, contribuindo para a expansão da Instituição.

E na modalidade de ensino presencial, a participação da UFSC no Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais Brasileiras (REUNI), em 2008, permitiu de forma significativa a oferta de novos cursos e vagas. Com base nos recursos desse programa, a UFSC também criou e instalou em 2009, os novos campi de Araranguá, Curitiba e Joinville, sendo neste oferecido o curso que trata este PPC. Por último, no ano de 2014, Blumenau entra no grupo dos novos campi. Assim, presentemente, a UFSC tem 4 Centros de Ensino lotados nos campi:

- Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde (CTS) – Campus de Araranguá
- Centro Tecnológico, de Ciências Exatas e Educação (CTE) – Campus de Blumenau
- Centro de Ciências Rurais (CCR) – Campus de Curitiba
- Centro Tecnológico de Joinville (CTJ) – Campus de Joinville

O curso de [Engenharia Ferroviária e Metroviária](#) deste PPC está lotado no Centro Tecnológico de Joinville.

## 3.2 MISSÃO, VISÃO E VALORES

### 3.2.1 MISSÃO

A Universidade Federal de Santa Catarina tem por missão “produzir, sistematizar e socializar o saber filosófico, científico, artístico e tecnológico, ampliando e aprofundando a formação do ser humano para o exercício profissional, a reflexão crítica, a solidariedade nacional e internacional, na perspectiva da construção de uma sociedade justa e democrática e na defesa da qualidade da vida”.

### 3.2.2 VISÃO

Ser uma universidade de excelência.

### 3.2.3 VALORES

A UFSC deve afirmar-se, cada vez mais, como um centro de excelência acadêmica, no cenário regional, nacional e internacional, contribuindo para a construção de uma sociedade justa e democrática e na defesa da qualidade da vida, com base nos seguintes valores:

- Acadêmica e de Qualidade: Uma instituição que busca continuamente os melhores e mais altos patamares de excelência acadêmica, em todas as suas áreas de atuação, especialmente no ensino, na pesquisa e na extensão.
- Inovadora e empreendedora: Uma instituição capaz de identificar, criar, implantar, implementar, apoiar e incentivar novas oportunidades, iniciativas, carreiras, ações e práticas inovadoras e empreendedoras.
- Atuante: Uma instituição capaz de opinar, influenciar e propor soluções para grandes temas, tais como acesso ao conhecimento e à cidadania, à sustentabilidade ambiental e ao desenvolvimento científico, tecnológico, econômico, humano e social.
- Inclusiva: Uma Universidade inclusiva, capaz de olhar para os mais diversos grupos sociais e compor um ambiente em que impera o respeito e a interação para com todas as diversidades, nacionalidades, classes, etnias e pessoas com deficiência, comprometendo-se com a democratização do acesso ao ensino superior público, gratuito e de qualidade para todos, de forma a superar qualquer desigualdade, preconceito, exclusão ou discriminação, construindo uma sociedade mais justa e harmônica para as gerações vindouras.
- Internacionalizada: Uma instituição referência na internacionalização do ensino superior, capaz de intensificar parcerias e convênios com instituições internacionais para os mais diversos ramos de pesquisa, ensino e extensão, com compromisso ético com a comunidade acadêmica nacional e internacional, promovendo o desenvolvimento da Universidade, do Brasil e de outras nações.
- Interdisciplinar: Uma instituição preparada para propiciar a interação mútua entre as mais diversas áreas de ensino, pesquisa e extensão, de maneira que tais diálogos reverberem na construção de uma Universidade cada vez de maior excelência.
- Livre e Responsável: Uma instituição em que os acadêmicos e servidores docentes e técnico-administrativos sejam livres e responsáveis para desenvolver suas convicções e suas vocações. Ainda, uma Universidade em que haja liberdade e responsabilidade de criação e decisão nas esferas acadêmica, administrativa, científica e nos relacionamentos e parcerias interinstitucionais, tanto em nível nacional quanto internacional.
- Autônoma: Uma instituição capaz de decidir sobre seus próprios rumos, dentro de suas competências, com responsabilidade e transparência.
- Democrática e Plural: Uma instituição compromissada com a democratização do acesso ao ensino superior público, gratuito e de qualidade e que assegura o reconhecimento pleno de sua diversidade acadêmica, com espaço para o pluralismo ideológico e, primordialmente, o respeito a toda e qualquer diferença e diversidade pessoal, acadêmica, étnica, cultural e intercultural. Além disso, uma instituição que privilegia total abertura para o diálogo e a participação plena, prezando pelo compromisso e pela responsabilidade de construção e efetivação da prática democrática e cidadã.
- Dialogal: Uma instituição que visa promover o diálogo não só entre os indivíduos que constituem seu corpo discente, docente e administrativo, mas também entre a Universidade e a sociedade como um todo, estimulando, dessa maneira, a coprodução

do conhecimento para o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico, humano e social.

- Bem Administrada e Planejada: Uma instituição com estratégias eficientes e efetivas de gestão e de busca dos recursos para a realização de suas metas, a fim de funcionar com a excelência que lhe cabe e, ainda assim, continuar com estrutura desburocratizante.
- Transparente: Uma instituição que presta contas de suas ações e decisões à comunidade.
- Ética: Uma instituição orientada para a responsabilidade ética, social e ambiental.
- Saudável: Uma Universidade preocupada com as relações humanas harmônicas, mantendo um ambiente e infraestruturas sustentáveis e saudáveis, em que haja educação voltada para a saúde. Multiplicadora de práticas saudáveis e de cuidado com a integral saúde, propiciando longevidade e qualidade de vida.
- Sustentável: Uma instituição capaz de promover não só a sustentabilidade, mas também a consciência responsável e ética acerca dos temas pertinentes ao meio ambiente, propiciando a preocupação para com a humanidade e as gerações futuras, em que se construa o desenvolvimento econômico e social conjuntamente com a preservação ambiental.

### 3.3 OBJETIVOS

A visão de ser uma universidade de excelência exige o desenvolvimento de ações inovadoras nas seguintes linhas de ação ou dimensões: ensino, pesquisa, extensão, cultura e arte e gestão. Essas ações envolvem objetivos e metas para cada uma das dimensões.

Para o ensino, os objetivos são estabelecidos de forma a integrar as políticas de ensino básico, graduação e de pós-graduação. Em destaque, estão metas de ações inovadoras no ensino e no reforço ao impacto social da pós-graduação lato sensu. Adicionalmente, busca-se a ampliação do acesso qualificado à Universidade e a institucionalização do relacionamento com os egressos.

Para a pesquisa, objetiva-se institucionalizá-la mais adequadamente, ampliar a infraestrutura e fortalecer seu papel social. A responsabilidade social e a inserção tanto regional como internacional das áreas de ação da Universidade devem ser fortalecidas.

Para a extensão, busca-se um reforço nas ações de interação comunitária e com os setores organizados da sociedade.

Para cultura e arte, tem-se como objetivo melhorar o ambiente artístico-cultural. Isso passa por uma reflexão interdisciplinar sobre a cultura e a sociedade, com envolvimento das diferentes unidades universitárias e a irradiação das artes e da cultura no Estado de Santa Catarina.

Por fim, na área de gestão, o principal objetivo é a institucionalização de um sistema de planejamento que distinga diferentes horizontes temporais, com destaque para a visão de longo prazo. Objetivos adicionais nessa área são: o reforço do desenvolvimento individual dos servidores técnico-administrativos em educação e docentes, atualização da infraestrutura e da gestão e a profissionalização do relacionamento da UFSC com órgãos externos que afetam a vida da universidade.

Esses objetivos servem de guia para o estabelecimento das metas de cada política da Universidade para os próximos cinco anos.

A UFSC, coerente com sua Missão, incorpora de modo transversal as responsabilidades ética, social, assistencial e acessibilidade para os públicos internos e externos, em todas as suas práticas, como condição de ter os pilares na indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

### 3.4 ATUAÇÃO

A UFSC, conforme determina sua missão institucional, exerce a função de produção, sistematização e socialização do saber filosófico, científico, artístico e tecnológico, atuando na

indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão em todas as grandes áreas do conhecimento e em todos os níveis de formação acadêmica. Dessa forma, o ensino, a pesquisa e a extensão não atuam isoladamente. A partir dessas surgem ainda áreas transversais, que, ao se relacionarem com as principais, e apoiando-se nos recursos de governança, tencionam alcançar a Missão e a Visão da Universidade. As áreas transversais são temáticas que se relacionam com cada uma das áreas-fins da Universidade, sendo entendidas enquanto temas que permeiam todas as áreas do conhecimento. Sucintamente, elas correspondem a questões importantes, urgentes e presentes de diversas formas na sociedade, recebendo essa adjetivação de transversais por não pertencerem exclusivamente a nenhuma área-fim específica da Universidade, mas atravessarem todas elas de forma pertinente. Destacam-se as seguintes áreas transversais: Cultura e Arte; Esporte, Saúde e Lazer; Tecnologia, Inovação e Empreendedorismo; Internacionalização; Interdisciplinaridade; Inclusão Social e Diversidade; e Sustentabilidade Ambiental.

Os níveis de formação na UFSC vão desde o ensino básico, passando pela graduação até a pós-graduação. O Núcleo de Desenvolvimento Infantil (NDI) e o Colégio de Aplicação (CA) são as unidades correspondentes à educação básica da UFSC, com reserva de vagas para alunos com deficiência. A comunidade discente dos cursos superiores de graduação é regularmente matriculada nas modalidades presencial e a distância, em diferentes turnos, habilitações, licenciaturas e bacharelados. Na pós-graduação strictu sensu, a UFSC oferece cursos de doutorado, mestrado acadêmico e mestrado profissional. A evolução da pós-graduação nas últimas décadas vem apresentando um grande avanço na geração e difusão do conhecimento e na consolidação e criação de novos laboratórios, institutos e núcleos de pesquisa.

Segundo dados do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI 2020-2024) cerca de 50 mil pessoas circulam diariamente nos espaços da UFSC, entre professores, técnicos-administrativos em Educação, alunos de todos os níveis de ensino e comunidade externa. São mais de 5.600 servidores (2.495 docentes e 3.129 técnicos-administrativos em Educação), 1.190 alunos da educação básica, em torno de 30 mil matriculados em 120 cursos de graduação (107 presenciais e 13 a distância) e supera 8 mil estudantes nos cursos strictu sensu (65 mestrados acadêmicos e 21 profissionais, e 56 doutorados), e 2 mil nos lato sensu (sete especializações). Na última avaliação do Sistema Nacional de Pós-Graduações, realizada pela Coordenação de Pessoal de Nível Superior (Capes), foram conceituados com notas 6 e 7 – as mais altas – 17 dos 56 programas avaliados e 62,5% deles obtiveram nota igual ou superior a 5. Seu comprometimento com a excelência e a solidariedade faz com que alcance altos níveis de qualificação, confirmados pelos últimos rankings nacionais e internacionais

A UFSC destaca-se entre as melhores universidades do país em todas as avaliações realizadas. Esta condição é sustentada pela boa titulação de seu corpo docente, pela qualidade de seus cursos de graduação e pós-graduação, pela qualificação do servidor técnico-administrativo em educação (STAE) de apoio à pesquisa, pelo volume de sua produção científica e pelo forte relacionamento com empresas e arranjos produtivos da Região e do País. Com o objetivo de tornar acessível à sociedade o conhecimento e a cultura de domínio da Universidade, proveniente de sua produção ou da sistematização do conhecimento universal disponível, a UFSC vem desenvolvendo, nos últimos anos, várias atividades de extensão, por meio de ações interdisciplinares e multidisciplinares que envolvem professores, estudantes e servidores técnico-administrativos.

### **3.5 POLÍTICAS INSTITUCIONAIS**

As políticas da UFSC para o quinquênio 2020-2024 estão centradas na consolidação das práticas de gestão estratégica, que é complementada pela gestão organizacional e pela estrutura de apoio às atividades de ensino, pesquisa e extensão e demais áreas transversais. As dimensões consideradas de acordo com o Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI 2020 – 2024 (UFSC, 2019) são: ensino, pesquisa, extensão e gestão. De maneira a dar suporte a todas as dimensões descritas anteriormente, criou-se a área de Governança, que faz com que o âmbito administrativo da Universidade possa também ser contemplado com os objetivos e dar suporte às outras áreas.

### 3.5.1 ENSINO

A política de ensino enfatiza a preparação do ser humano para entender e intervir adequadamente na sociedade em que vive, buscando formar cidadãos com uma visão inter e multidisciplinar de sua área de atuação, com pensamento global em suas ações e elevados padrões éticos. Visando realizar uma aprendizagem de excelência, o ensino proporciona a construção de competências, habilidades e atitudes, por meio da utilização de práticas pedagógicas diversificadas, fundamentais na formação mais qualificada. Tais práticas deverão ser constituídas por aulas teóricas utilizando tecnologias educacionais inovadoras, práticas laboratoriais e de campo, elaboração de monografia, atividades de monitoria e estágio, participação em projetos de pesquisa, de iniciação científica e em atividades de extensão, bem como em congressos, eventos, oficinas e colóquios, entre outros.

Por meio da atualização e da modernização dos regimentos, busca-se institucionalizar os vários agrupamentos de laboratórios de pesquisa, de grupos de pesquisadores, incluídos ou não em convênios bilaterais ou multilaterais, e favorecer a constituição de convênios entre instituições de ensino e pesquisa nacionais e internacionais. Os objetivos institucionais da dimensão ensino são:

- Oferecer cursos de excelência;
- Fortalecer as políticas de seleção, acesso, inclusão, permanência e êxito estudantis;
- Ampliar a oferta de cursos de graduação e pós-graduação, presencial e a distância;
- Promover ações de interação com os egressos;
- Assegurar e ampliar o ambiente cultural, artístico e literário;
- Estimular o esporte e lazer, e a promoção de saúde na formação dos estudantes;
- Promover a inovação e o empreendedorismo na formação dos estudantes;
- Desenvolver competências globais e interculturais;
- Ampliar os programas de intercâmbio;
- Fortalecer e estimular a interdisciplinaridade curricular e extracurricular;
- Desenvolver ações pedagógicas, acadêmicas e de acolhimento, bem como direcionadas a ações afirmativas, à valorização das diversidades e pessoas com deficiência;
- Fomentar a inserção da sustentabilidade ambiental em todos os níveis de ensino.

### 3.5.2 PESQUISA

A pesquisa visa a geração e a ampliação do conhecimento, estando necessariamente vinculada à criação e à produção científica e tecnológica, seguindo normas éticas que lhe são próprias, especialmente quando interferem ou são produzidas sobre seres humanos, animais ou ambientes e espécies frágeis. No âmbito da UFSC, a maior ênfase será dada ao reforço de um ambiente institucional para o desenvolvimento da pesquisa, ao incremento dos grupos de pesquisa, à ampliação da infraestrutura correspondente, com implantação de novos laboratórios multiusuários institucionais, à construção de infraestrutura física e à contratação de pessoal qualificado para o desenvolvimento de pesquisa, incluindo os novos campi e o apoio do processo de formação e consolidação de novos pesquisadores. Os objetivos institucionais da dimensão pesquisa são:

- Estimular e promover pesquisas em todas as áreas e níveis;
- Expandir, aprimorar e consolidar infraestruturas de pesquisa;
- Aproximar a pesquisa dos vários segmentos da sociedade;
- Estimular a produção e pesquisa em cultura e artes;
- Incentivar a pesquisa em esporte, saúde e lazer;
- Impulsionar a Pesquisa e o Desenvolvimento voltados para a inovação e o empreendedorismo;
- Fortalecer as relações técnico-científicas;
- Estimular a criação de projetos em laboratórios multiusuários;
- Ampliar a inserção dos estudantes de ação afirmativa na pesquisa;
- Estimular pesquisas na área de sustentabilidade ambiental.

### 3.5.3 EXTENSÃO

A UFSC está empenhada em construir e consolidar uma política de extensão alinhada com as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Extensão Universitária determinada pelo Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições de Educação Superior Públicas Brasileiras. Com esse propósito, apoiará as ações extensionistas com os recursos disponíveis e por meio de parcerias com o Estado e a União, além de setores organizados da sociedade. Pretende, ainda, representar um agente importante de propagação plena do conhecimento ao expor à sociedade os resultados das ações de ensino, pesquisa e extensão universitárias e concomitantemente atuar como um agente de produção do conhecimento resultante das experiências adquiridas. Os objetivos institucionais da dimensão extensão são:

- Aprimorar e expandir as ações extensionistas;
- Apoiar as organizações estudantis;
- Capacitar a comunidade interna para o desenvolvimento de ações de extensão;
- Estimular e fomentar a realização e o desenvolvimento de projetos culturais, artísticos e literários;
- Consolidar o esporte, a saúde e o lazer como práticas institucionais;
- Impulsionar a Extensão voltada para a inovação e o empreendedorismo;
- Promover práticas extensionistas que visem à internacionalização;
- Promover a interação entre as áreas nas ações de extensão;
- Articular projetos de extensão que promovam a inclusão social e o respeito às diversidades;
- Promover a sensibilização e problematização socioambiental junto à comunidade universitária e externa.

### 3.5.4 CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO

Atualizar os currículos existentes incorporando a lógica da extensão apresenta-se como demanda necessária para garantir que 10% (dez por cento) da carga horária total corresponda às ações de extensão (PNE, Meta 12.7). O objetivo, na prática, é viabilizar um espaço de diálogo e de atuação que possibilite ao discente uma relação mais aberta entre os campos dos saberes e conhecimentos disciplinares com as questões mais amplas que norteiam a realidade social e coletiva. É com base nesses pressupostos que este projeto organizou sua matriz curricular voltada para esse atendimento, considerando:

- O princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, previsto no art. 207 da Constituição Federal de 1988.
- A concepção de currículo estabelecida na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei Federal nº 9.364/96), a Meta 23 do Plano Nacional de Educação (2001-2010) que indica a reserva mínima de dez por cento do total de carga horária exigidos para a graduação no ensino superior no País, para a atuação dos discentes em atividades de extensão (Lei Federal 10.172/2001) e a Meta 12.7 do novo Plano Nacional de Educação (2011-2020).
- Para tanto, com vistas a atender a flexibilização curricular, leva-se em consideração nesse projeto:
  - A inserção das ações extensionistas no curso;
  - A articulação dos conteúdos disciplinares em programas e projetos de extensão;
  - A inclusão dos créditos de extensão como componente curricular;
  - A criação de novas propostas de extensão em consonância com os conteúdos disciplinares do curso;
  - A criação de disciplinas que abordem conceitos e metodologias da extensão universitária.

Importante ressaltar que a curricularização da extensão será articulada por meio da realização de ações extensionistas interdisciplinares. Tais ações serão propostas ao longo dos semestres, possibilitando a transposição de saberes produzidos por meio da pesquisa e problematizados em atividades de ensino visando a interação entre comunidade interna e externa

à universidade. Tal processo comunicacional retroalimenta as relações de aprendizagem e possibilita a transformação do contexto social que dá condições de possibilidade, existência e permanência da instituição universitária.

Tal dimensão curricular será efetivada por meio de disciplinas, eventos, cursos, ações, programas e projetos voltados às demandas sociais e engendrados por meio da articulação do trabalho desenvolvido em distintos componentes curriculares e grupos de discente, possibilitando a compreensão de fenômenos, a negociação de perspectivas interpretativas plurais e o delineamento de estratégias de trabalho processual, engajado e coletivo. Tais atividades dirão respeito aos distintos eixos formativos do curso, sendo cada etapa concluída com a socialização dos resultados entre todos os discentes do curso, docentes, servidores técnico-administrativos e comunidade externa.

De acordo com a Resolução Normativa Nº 01/2020/CGRAD/CEX, de 03 de março de 2020, a curricularização da extensão pretende alcançar a comunidade externa por meio de eventos, ações com organizações não governamentais, empresas, órgãos públicos, escolas e demais instituições que envolvam e abarquem a comunidade como um todo. Estas ações citadas irão contribuir na formação do estudante por meio da compreensão e da relação que este poderá fazer entre os conceitos adquiridos no curso e as necessidades da sociedade. Deverá também contribuir para elevar o desempenho acadêmico e diminuir a evasão escolar, pois são ações que motivam o aprendizado, corroboram com o incremento de conhecimentos, culminando em melhor desempenho, tanto acadêmico, quanto pessoal.

Ainda, irá cumprir ao preceito da indissociabilidade do ensino, da pesquisa e da extensão por meio da aplicação prática dos programas de extensão, que estarão atrelados a disciplinas (ensino), que necessitarão de estudos, análises e pesquisas (pesquisa) e aplicação prática com a sociedade (extensão). Estas ações irão por fim incentivar a participação de estudantes de diferentes cursos de graduação da UFSC promovendo a interdisciplinaridade por meio de disciplinas comuns a diferentes cursos e ao possível envolvimento destes estudantes em atividades comuns, como oficinas e eventos.

### 3.5.5 GESTÃO

A política de gestão para os próximos cinco anos estará centrada na consolidação das práticas de gestão estratégica — sempre complementada pela atualização da gestão organizacional e da infraestrutura em apoio às atividades principais de ensino, pesquisa, extensão e cultura e arte. Integram essa política, ainda, programas e ações para o aprimoramento pessoal de servidores e de atenção à sua saúde, assim como um melhor relacionamento com organizações afetas ao funcionamento da universidade. Os objetivos institucionais da dimensão gestão são:

- Assegurar uma gestão universitária de qualidade.
- Ampliar a visibilidade e inserção da Universidade em âmbito nacional e internacional.
- Fortalecer os órgãos suplementares e a estrutura multicampi.
- Consolidar a cultura, as artes e a literatura no ambiente universitário.
- Fortalecer a política de promoção de esporte, saúde, lazer, bem-estar e qualidade de vida.
- Promover a inovação e o empreendedorismo.
- Fortalecer a internacionalização.
- Desenvolver a interdisciplinaridade dos projetos institucionais.
- Promover a inclusão social e o respeito à diversidade.
- Consolidar práticas de sustentabilidade ambiental.

### 3.5.6 GOVERNANÇA

De maneira a dar suporte as dimensões descritas anteriormente, criou-se a área de governança. Esse elemento está subdividido em sete recursos: Pessoas; Planejamento; Monitoramento e Avaliação; Estrutura; Tecnologia da Informação; Comunicação; e Orçamento. Os objetivos institucionais da dimensão governança são:

- Aperfeiçoar as políticas de qualificação e capacitação.

- Prover, manter e acompanhar a força e as condições de trabalho.
- Fortalecer as políticas de governança e profissionalização da gestão.
- Promover a gestão democrática e participativa.
- Fortalecer a transparência.
- Promover o acompanhamento e a avaliação das atividades desenvolvidas.
- Assegurar uma infraestrutura adequada às atividades da UFSC.
- Promover a expansão e consolidação da Universidade.
- Garantir infraestrutura e equipamentos de tecnologia da informação adequados às atividades da Universidade.
- Aprimorar a governança digital promovendo a oferta de serviços digitais e a participação social por meio digital.
- Aprimorar a comunicação em todas as suas vias.
- Desenvolver uma gestão orçamentária transparente, eficiente e alinhada à estratégia institucional.
- Ampliar a captação de recursos financeiros orçamentários e extraorçamentários.

### 3.5.7 CULTURA E ARTE E ESPORTE

De acordo com a Secretaria de Cultura e Arte ([SeCArte](#)) da UFSC (órgão da administração central responsável pelo fomento e desenvolvimento da cultura e arte instituído em 2008, a UFSC tem como objetivo central de sua política para a dimensão cultural a criação de um ambiente que potencialize a vivência e a produção de arte e de cultura, ampliando a formação profissional dos estudantes, promovendo a participação de toda a comunidade universitária em projetos artístico-culturais, bem como incentivando a integração da comunidade com a sociedade em ambiente de respeito e fomento da coexistência de construções identitárias pluriculturais e tolerantes.

As relações que o indivíduo estabelece com o mundo são fundamentais para o seu aprimoramento e para garantia da qualidade de vida. No ambiente acadêmico, a área de capacitação visa à humanização dessas relações a partir de projetos que priorizam, além da prática do ensino regular, a aprendizagem na área artística. As ações dos projetos culturais gerenciados pela UFSC, nesta área, possibilitam a produção, fruição e difusão da arte, ampliando os espaços que contribuem para o desenvolvimento do pensamento crítico no ambiente universitário e, também, a troca de saberes entre a instituição e a sociedade. A política de esporte da UFSC tem fomentado diversas vivências e experiências à comunidade universitária que concebem o esporte enquanto ferramenta cultural, formativa, de lazer e de promoção social e pessoal.

Além de promoverem a integração com a sociedade em geral e assegurarem a representação institucional estudantil em eventos regionais, nacionais e internacionais, as diferentes atividades de ensino, pesquisa e extensão buscam a produção de novos conhecimentos na área, o incremento da formação profissional universitária e a adoção de estilos de vida mais ativos. Ao adotarem a concepção de esporte plural, com diferentes significados e intencionalidades, as ações perspectivam o desenvolvimento humano em todas as suas dimensões, oportunizando o acesso ao esporte de lazer, de integração, de formação e de rendimento.

Objetivos:

- Ampliar o ambiente cultural e esportivo da UFSC para aperfeiçoar a formação do ser humano.
- Promover maior articulação com as unidades universitárias nas atividades artístico-culturais e esportivas.
- Ampliar as ações da UFSC como um centro de integração, valorização e difusão das artes, da cultura e do esporte.

# 4 O CURSO DE ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA

## 4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA DA CRIAÇÃO DO CURSO

O Brasil apresenta hoje uma grande demanda de infraestrutura de transportes, de tráfego e logística para operacionalizar os diferentes sistemas de transporte e, ao mesmo tempo, apresenta um grande déficit do número de engenheiros, se comparado com países desenvolvidos. Por outro lado, o Governo Federal instituiu o Programa de Apoio ao Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), com o propósito de aumentar a eficiência do sistema nacional de ensino, ampliar a oferta de cursos e ajustar o mesmo às necessidades do país. Assim, ações destinadas a superar estas deficiências revestem-se de um grande interesse. Foi nesta conjuntura que nasceu o Centro Tecnológico de Joinville e o Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária.

Por outro lado, o reconhecimento alcançado pela Universidade e a decisão de expandir suas atividades para o interior do Estado de Santa Catarina despertam o interesse das comunidades e, ao mesmo tempo, desafiam a instituição a elaborar projetos inovadores, articulados com a realidade do país e as tendências mundiais.

O Centro Tecnológico de Joinville da UFSC é uma estrutura de ensino, pesquisa e extensão destinada à formação de pessoas de alta competência técnica e gerencial, com foco no desenvolvimento de sistemas técnicos no campo veicular (automobilístico, metroviário, ferroviário, marítimo, fluvial, aéreo e espacial) e no estudo de cenários e projetos para resolver problemas de infraestrutura, operação, manutenção e gerenciamento de sistemas de transporte. Trata-se de uma iniciativa que visa propiciar a produção e a disseminação de conhecimentos relativos às engenharias relacionadas à mobilidade, tanto no contexto veicular quanto da infraestrutura do transporte.

No Centro Tecnológico de Joinville são ofertados sete cursos de engenharias, a saber: Engenharia Aeroespacial, Engenharia Automotiva, Engenharia Ferroviária e Metroviária, Engenharia Mecatrônica, Engenharia Naval, Engenharia de Infraestrutura e Engenharia de Transportes e Logística, além do Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia.

Neste contexto, o curso de Bacharelado Engenharia Ferroviária e Metroviária foi planejado com o intuito de prover formação acadêmica a uma nova geração de engenheiros capazes de auxiliar a colocar o modal metro-ferroviário em destaque entre os principais setores da economia nacional, ajudando a fomentar o transporte de cargas e pessoas com informação, eficiência, baixo custo e preocupação ambiental, dentro e além das fronteiras do Brasil. A proposição e implementação do Curso foi possível em face da experiência da UFSC na área tecnológica, a partir do seu Centro Tecnológico, e das demandas nacionais por formação de profissionais que potencializem a inovação e a qualidade na área metro-ferroviária

## 4.2 OBJETIVO DO CURSO

O Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária é um curso superior de graduação, com os seguintes objetivos:

### 4.2.1 OBJETIVO GERAL

Formar cidadãos de nível superior para o mundo, com conhecimentos técnico-científicos e sociotécnicos, dotados de visão atualizada da dinâmica científica e tecnológica na sociedade moderna, com base analítica-conceitual sólida necessária para profissionalização em diferentes áreas de aplicação da Engenharia Ferroviária e Metroviária, com formação humanística,

empreendedora aliadas à prática por meio de projetos e diferentes tipos de ferramentas, permitindo sua aplicação na solução de problemas da sociedade e contribuindo para o desenvolvimento tecnológico, científico e social do país.

#### 4.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- i. Promover formação básica, específica e profissionalizante sólida que permita o desenvolvimento de engenheiros que exercitem o aprendizado autônomo, com permanente busca de atualização e aprimoramento profissional, além de serem capazes de observar, interpretar e analisar dados e informações;
- ii. Desenvolver a capacidade de identificar problemas e propor soluções no âmbito da Engenharia Ferroviária e Metroviária a partir da mobilização de conhecimentos construídos ao longo de sua formação;
- iii. Estimular a construção de conhecimento utilizando os raciocínios espacial, lógico e matemático;
- iv. Motivar e estimular a participação em atividades de pesquisa, extensão, inovação e empreendedorismo;
- v. Utilizar de tecnologias digitais, por meio de ambientes virtuais de aprendizagem e outras ferramentas digitais;
- vi. Proporcionar vivências práticas, por meio da participação em centro acadêmico, monitoria, organização e atuação em eventos;
- vii. Desenvolver capacidade de iniciativa e estimular a criatividade, oportunizadas por uma estrutura curricular multidisciplinar do curso;
- viii. Desenvolver a habilidade para interpretar, argumentar, comunicar e trabalhar em equipes multidisciplinares;
- ix. Estimular o desenvolvimento do senso crítico e dialógico na formulação/resolução de problemas sociotécnicos envolvendo diferentes integrantes e interesses sociais;
- x. Visão de mundo que ressalte o valor social da sua atividade profissional, a sustentabilidade socioambiental e a qualidade de vida;
- xi. Promover o espírito empreendedor
- xii. Mobilizar o conhecimento dos métodos científicos e tecnológicos para o exercício da profissão e o desenvolvimento social inclusivo.

#### 4.3 ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO CURSO

A formação de Engenheiro Ferroviário e Metroviário é concedida para os alunos que concluírem, com rendimento suficiente, as disciplinas do ciclo básico e do ciclo específico de formação, ao final de cinco anos de formação.

A formação do Engenheiro Ferroviário e Metroviário do Centro Tecnológico de Joinville prevê o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes nas áreas de projeto de material rodante, projeto de sistemas elétricos-eletrônicos, manutenção de sistemas ferroviários e metroviários, e operação e gestão e de sistemas ferroviários e metroviários.

Nesta proposta, a formação universitária das primeiras quatro fases está orientada ao desenvolvimento de competências relacionadas aos fundamentos de engenharia, estruturadas a partir de disciplinas de conteúdos de cálculo, física, desenho, computação, estatística, química, ciência dos materiais, entre outras complementadas com conteúdos transversais às competências técnicas.

Nas disciplinas dos núcleos específicos e profissionalizantes abordam-se conteúdos específicos da Engenharia Ferroviária e Metroviária sobre princípios de funcionamento dos sistemas técnicos, na ênfase de formação. Também é desenvolvido o Projeto de Fim de Curso (PFC), atividades complementares, atividades de extensão, assim como o estágio curricular obrigatório.

## 4.4 DURAÇÃO DO CURSO

A duração esperada para a conclusão do curso é de cinco (5) anos, com uma média de vinte e quatro (24) créditos por semestre. O prazo máximo para integralização é de nove (9) anos, ou seja, dezoito (18) semestres letivos de matrícula. O prazo mínimo para integralização da carga horária é de cinco anos (5), ou dez semestres letivos.

## 4.5 PERÍODO DE FUNCIONAMENTO

O campus da Universidade Federal de Santa Catarina, em Joinville, funciona ao longo de três turnos diários de segunda a sábado para atendimento das necessidades da Engenharia Ferroviária e Metroviária. Entre estas atividades destacam-se as aulas teóricas, aulas práticas e desenvolvimento de trabalhos extra-classe. A distribuição das atividades curriculares estão previstas para uma semana de seis dias, em qualquer período para qualquer atividade de ensino, pesquisa e extensão que se julgar necessária. Desta forma, o período de funcionamento do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária previsto neste PPC é de tempo integral, onde preferencialmente as disciplinas serão alocadas no turno matutino e vespertino, considerando sempre as necessidades dos discentes, e não as restrições de horários, turnos e dias da semana dos docentes.

## 4.6 FORMAS DE ACESSO

O ingresso no curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária do Centro Tecnológico de Joinville dar-se-á por meio dos processos aplicados na seleção dos candidatos aos demais cursos de graduação oferecidos pela Universidade Federal de Santa Catarina, sendo eles:

- Vestibular: atualmente organizado pela Comissão Permanente do Vestibular (COPERVE) da UFSC;
- SISU: Sistema de Seleção Unificada;
- Transferências internas e externas: mediante a existência de vaga e obedecendo a critérios de seleção emitidos pelo colegiado do curso, de acordo com a Resolução no 17/CUn/97;
- Retorno de graduado: mediante a existência de vaga e obedecendo a critérios de seleção emitidos pelo colegiado do curso, de acordo com a Resolução no 17/CUn/97.

## 4.7 NÚMERO DE VAGAS E MATRÍCULA

O curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária está autorizado a oferecer vinte (20) vagas por semestre, totalizando quarenta (40) vagas anuais, as quais obedecem as Políticas de Ações Afirmativas dispostas na Resolução Normativa 52/CUn/2015 de 16 de junho de 2015.

A matrícula dos candidatos classificados no processo de seleção para ingresso, bem como dos discentes regulares, será feita por meio eletrônico, existindo uma fase presencial para os ingressantes, obedecendo aos critérios de vagas dispostos na resolução 17/CUn/97 e datas previstas no Calendário Acadêmico da UFSC.

## 4.8 PERFIL DO EGRESSO

### 4.8.1 PERFIL GERAL DO EGRESSO

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Educação RESOLUÇÃO Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019 (Ministério da Educação, 2019), que institui as diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia, a formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e perfil:

- I - ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;
- II - estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;
- III - ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;
- IV - adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;
- V - considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;
- VI - atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

## 4.8.2 PERFIL ESPECÍFICO DO EGRESSO

O perfil específico do egresso do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária compreenderá:

- I. sólida formação em projeto de sistemas mecânicos, especificamente no relacionado ao projeto de material rodante visando a concepção de sistemas (locomotivas, vagões de carga ou carros de passageiros) ou componentes ferroviários ou metroviários, de maneira sistemática e eficiente que considerem questões éticas, sociais, legais e econômicas;
- II. capacidade de desenvolver soluções, individualmente ou em equipe, para problemas complexos caracterizados por relações entre domínios de conhecimento e de aplicação;
- III. capacidade de projetar soluções eletroeletrônicas considerando as restrições do sistema, a operação e a segurança;
- IV. os aspectos econômicos e financeiros, associados a novos produtos e organizações;
- V. o caráter fundamental da inovação e da criatividade, assim como as perspectivas de negócios e oportunidades relevantes;
- VI. atuação nas diversas áreas integrantes do setor ferroviário como a operação, gestão de projetos, comunicação, manutenção, via permanente e investigação de acidentes ferroviários e metroviários.

## 4.9 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

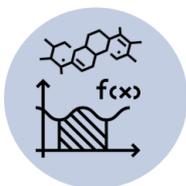
### 4.9.1 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES GERAIS

As competências gerais do egresso, que contemplam a formação geral e básica do curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária, atendem o que estabelece a Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, de acordo com a Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019 (Ministério da Educação, 2019), nomeadamente:



**USABILIDADE** (competência 1 do art. 4 das DCN): formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:

- (a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;
- (b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;



**FORMAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA** (competência 2 do art. 4 das DCN): analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:

- (a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras.
- (b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
- (c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo.
- (d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;



**PROJETISTA DE SOLUÇÕES** (competência 3 do art. 4 das DCN): conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:

- (a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;
- (b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;
- (c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;



**GESTÃO DE PROJETOS / INOVAÇÃO / EMPREENDEDORISMO** (competência 4 do art. 4 das DCN): implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:

- (a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia.
- (b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;
- (c) desenvolver sensibilidade global nas organizações;
- (d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;
- (e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;



**COMUNICAÇÃO** (competência 5 do art. 4 das DCN): comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:

- (a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;



**LIDERANÇA / TRABALHO EM EQUIPE** (competência 6 do art. 4 das DCN): trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:

- (a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;
- (b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;
- (c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;
- (d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);
- (e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;



**LEGISLAÇÃO E ÉTICA** (competência 7 do art. 4 das DCN): conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:

- (a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente.
- (b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando; e



**AUTOAPRENDIZAGEM** (competência 8 do art. 4 das DCN): 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:

- (a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.

IX. compreender a importância da sustentabilidade:

- (a) ter a capacidade de compreender sobre o tema de sustentabilidade em termos de desenvolvimento de projetos no aspecto social e ambiental do tema;
- (b) empregar o conhecimento técnico para o desenvolvimento sustentável regional, analisar os problemas da região e propor soluções viáveis e sustentáveis para a região.

X. ter uma visão estratégica sobre o mercado:

- (a) Desenvolver a capacidade de observação para que o egresso perceba oportunidades de inovação que possam dar vantagem competitiva no mercado de trabalho.

#### 4.9.2 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES ESPECÍFICAS

O conjunto de competências e habilidades para a formação profissional e complementar foram denominadas atendendo o perfil profissional do egresso e a nova proposta metodológica do curso, as atividades complementares e a curricularização da extensão.

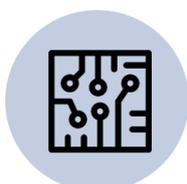
As estratégias do curso para que os estudantes consolidem os objetivos propostos, são organizar as competências e não só os conteúdos; as aprendizagens e não simplesmente o ensino; a participação e o envolvimento de todos e não apenas a participação dos professores nas aulas; e de estudantes no estudo e nas avaliações diversas. Partindo destas premissas propõe-se uma estrutura educacional integrada e com flexibilidade para atender a perfis e orientações diferentes, de acordo com objetivos individuais e acadêmicos e em função do exercício profissional e da empregabilidade.

O conjunto de competências e habilidades para a formação profissional e complementar foram denominadas de competências específicas no curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária, seguindo o que está disposto na Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, Art. 4o.- parágrafo único:



**PROJETO MECÂNICO – MATERIAL RODANTE: (definida pelo NDE):**

Conceber, projetar e analisar os sistemas constituintes do material rodante ferroviário e metroviário, considerando as condições dinâmicas e restrições de natureza econômica, de operação, segurança e de sustentabilidade.



**PROJETO DE SISTEMAS ELÉTRICOS-ELETRÔNICOS (definida pelo NDE):**

Identificar, analisar e projetar soluções elétrico-eletrônicas para o setor ferroviário e metroviário, escolhendo os melhores processos, métodos e técnicas para o desenvolvimento do sistema; considerando as restrições de natureza econômica, de operação, segurança e de sustentabilidade.



**MANUTENÇÃO DE SISTEMAS FERROVIÁRIOS E METROVIÁRIOS (definida pelo NDE):**

Identificar, analisar e implementar processos de manutenção nos sistemas ferroviários e metroviários para propiciar a confiabilidade, a melhoria contínua e a solução de problemas



**OPERAÇÃO METROFERROVIÁRIA (definida pelo NDE):**

Ter uma visão sistemática dos processos referentes à concepção da via permanente e aos sistemas de operação e sinalização, assim como dos protocolos da prevenção e investigação de acidentes ferroviários, considerando os aspectos técnicos, de eficiência, ambientais e de segurança.

## 4.10 ESTRATÉGIAS DE ENSINO

O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária contempla o desenvolvimento de competências de formação geral e básica, bem como a formação profissional e complementar, mediante o desenvolvimento das competências específicas. Utiliza metodologias capazes de promover o aprimoramento da relação ensino-aprendizagem, incentivando a investigação científica, a multidisciplinaridade e o aprendizado contextualizado, a partir de vivências pedagógicas que integram teoria e prática.

Aliado a necessidade de modernização dos cursos de engenharia e, seguindo esta motivação, nesta seção apresentam-se as metodologias de ensino que serão aplicadas no desenvolvimento do novo Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária, atendendo o estabelecido nas novas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Educação RESOLUÇÃO Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019 (Ministério da Educação, 2019).

Alguns princípios merecem destaque e deverão ser considerados na condução das disciplinas do curso:

- Interdisciplinaridade, a importância da integração disciplinar possibilita análise dos objetos de estudo sob diversos olhares;
- formação profissional para a cidadania: traduzida no compromisso de desenvolver o espírito crítico e a autonomia intelectual, bem como, chamar a atenção para os problemas socioeconômicos regionais;
- estímulo à autonomia intelectual: entendida como autoria da própria fala e do próprio agir, fundamental para a coerência da integração do conhecimento com a ação;
- diversificação dos cenários de ensino e aprendizagem: de forma a contribuir para a formação do profissional, capaz de atuar nos diferentes níveis e de integrar criticamente conhecimentos teóricos, práticos e a realidade socioeconômica, cultural, política e ambiental;
- Incentivar o desenvolvimento de habilidades em grupos como liderança e gerenciamento de equipes de trabalho.

Destacam-se como metodologia de ensino e aprendizagem nas disciplinas do curso, as seguintes atividades:

- aulas dialogadas,
- dinâmicas de grupo,
- leituras comentadas,
- aulas expositivas,
- visitas técnicas,
- aulas práticas,
- ensaios em laboratórios,
- estudos de casos,
- seminários,
- simpósios,
- palestras,
- pesquisas bibliográfica e pesquisas experimentais.

Existe a necessidade de uma série de inovações metodológicas que otimizem a realização de atividades por parte de alunos e professores e que possibilitem a efetiva interdisciplinaridade e os princípios metodológicos apresentados anteriormente. Para a superação de modelos pedagógicos curriculares tradicionais, não basta que se proceda a uma diferenciação conteudista, é necessária a transformação da forma de ensinar.

Algumas práticas pedagógicas devem ser privilegiadas no sentido de reforçar a formação do Engenheiro Ferroviário e Metroviário, tais como:

- estudos de caso e situações-problema, relacionados aos temas da unidade curricular, procurando estabelecer relação entre teoria e prática;
- visitas técnicas a instituições, objetivando garantir o desenvolvimento do discente e a sua inserção na sociedade;
- experimentação em condições de campo e práticas de laboratório, reforçando a contextualização do conteúdo;
- seminários e debates em sala de aula, abordando temas atualizados e relevantes à sua atuação profissional;
- exercícios de aplicação relacionados ao tema por meio dos quais os alunos exercitarão situações reais relacionadas à atividade profissional;
- pesquisas temáticas com a utilização da biblioteca, sistemas computacionais, base de dados que propiciem o acesso adequado a informação;
- elaboração adequada de projetos de pesquisa e extensão que permitam a futura execução no exercício profissional;
- seminários, encontros, congressos, exposições, concursos, fóruns de discussões, simpósios e outros eventos que permitam formação integrada.
- estágios profissionalizantes em instituições credenciadas pela UFSC.

A relação entre a teoria e prática tem a finalidade de fortalecer o conjunto de elementos norteadores da aquisição de conhecimentos e habilidades, necessários à concepção e a prática da profissão, tornando o profissional eclético, crítico e criativo para a solução das diversas situações requeridas em seu campo de atuação.

A dinâmica de oferta de aulas práticas para cada disciplina da matriz curricular deverá estar contemplada em cada plano das disciplinas, sendo estas de responsabilidade do professor das mesmas e com o acompanhamento do setor pedagógico. Considerando a formação do Bacharel em Engenharia Ferroviária e Metroviária e a necessidade de saber fazer para melhor atender os objetivos que o perfil profissional requer, faz-se necessário o planejamento de atividades práticas que contemplem a maior carga horária possível de cada disciplina do curso segundo suas características.

A estrutura futura na instituição possibilitará, por meio de laboratórios didáticos, de pesquisa e de produção, a execução das atividades práticas previstas nos planos de ensino. O Colegiado do curso ou órgão superior competente poderá normatizar, por meio de resolução, a programação e execução das atividades teóricas e práticas do currículo.

#### **4.11 AVALIAÇÃO E RECUPERAÇÃO**

Cada docente, no início do semestre letivo, apresenta aos alunos seu plano de ensino, onde estão especificados os conteúdos, estratégias de ensino e forma de avaliação. As formas de avaliação variam por disciplina e incluem: provas, trabalhos, relatórios, exercícios de aplicação, entre outros. A ponderação das notas decorrentes destas avaliações também é especificada no plano de ensino. Os critérios de aprovação estão definidos na resolução 17/CUn/1997 (Conselho Universitário, 1997), onde o aluno deve atingir uma frequência mínima de 75%, e uma nota mínima de 6,0. É importante destacar que as notas são atribuídas com uma fração não inferior a 0,5. Para os alunos que não atingiram o rendimento mínimo, mas que possuem frequência suficiente e notas entre 3,0 e 5,5, poderão se submeter a uma nova avaliação. Neste caso, a nota final será a média entre a média das notas das avaliações parciais e a nota obtida na recuperação.

# 5 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

## 5.1 O PROJETO ORIGINAL E AS ALTERAÇÕES DA SUA ESTRUTURA

O primeiro Projeto Pedagógico do Curso, de 2008, estava organizado em três grandes ciclos. O primeiro, que correspondia aos quatro primeiros semestres, compreendia os conteúdos básicos para a formação de engenharia. O segundo ciclo, que englobava o quinto e o sexto semestre, destinava-se ao estudo de dois grandes eixos de formação profissional, que correspondiam às especialidades básicas profissionalizantes, requeridas para o curso interdisciplinar da área veicular ou de transporte. Por último, o terceiro ciclo englobava do sétimo ao décimo semestre, e correspondia à formação necessária às sete áreas de concentração da engenharia, que viriam a se tornar, em 2012, sete cursos distintos de engenharia.

A primeira revisão do PPC original ocorreu em 2011, definindo o curso de Bacharelado Interdisciplinar (BI) em Mobilidade a estrutura básica dos dois primeiros ciclos apresentados no projeto original do curso de Engenharia da Mobilidade, permitindo a saída após o segundo ciclo para os alunos que não optassem por uma das engenharias. Com o BI em Mobilidade, os alunos teriam que optar, a partir da quinta fase, por disciplinas da ênfase veicular ou pela ênfase de transportes. A seleção por uma das modalidades da Engenharia ocorreria somente a partir de 2012/2 para os alunos concluintes do segundo ciclo de formação.

Em 13 de julho de 2011, através da Portaria 015/CEM/2011, o diretor Geral do Campus de Joinville, Prof. Acires Dias, oficializou a constituição do núcleo docente estruturante (NDE) do Centro de Engenharia da Mobilidade, hoje Centro Tecnológico de Joinville. E em 18 de julho de 2011, através da Portaria 017/CEM/2011, o diretor geral do Campus de Joinville também constituiu comissão para revisão do Projeto Pedagógico dos cursos de bacharelado em Engenharia do Centro Tecnológico de Joinville. Uma portaria atualizada (009/CEM/2012) foi emitida em 26 de março de 2012, considerando a conclusão dos trabalhos de revisão dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Engenharia até 11/07/2012.

Como resultado da comissão de revisão dos PPCs de Engenharia, os projetos específicos de cada curso foram encaminhados a Pró-Reitoria de Graduação em 28/05/2012. Entre eles constava o processo do curso de Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária, aprovado na Portaria 06/CGRAD/2012, de 18 de julho de 2012.

A partir desta resolução, foi emitida a Portaria de aprovação da primeira matriz do curso Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária (Grade 2012/2) pela Pró-Reitoria de graduação (PROGRAD), sendo que a implantação do curso já vinha ocorrendo desde o segundo semestre letivo de 2009.

Em 2014 surge a necessidade de adequação do PPC, tendo entre os seus objetivos: a) a exclusão de disciplinas que não estavam atendendo as necessidades dos cursos; b) a oferta de disciplinas específicas desde a quinta fase; c) a verificação da possibilidade de inclusão de pré-requisitos; d) o ajuste de carga horária das disciplinas; e a adequação das ementas e das bibliografias das disciplinas; entre outros.

Na mudança curricular do PPC 2012/2 – adequado em 2014, foram realizadas poucas adequações no ciclo básico de formação, sendo a principal mudança a redução de carga horária. Ainda naquela proposta, no conhecido ciclo específico de formação foram realizadas adequações por mudanças de fases de algumas disciplinas ofertadas, e a exclusão de disciplinas visando à diminuição da carga horária total do curso.

Em 2016 foi realizada uma outra mudança curricular, visando diminuir a carga horária em sala de aula, propiciando aos alunos períodos para realizarem atividades complementares na sua formação. Além da diminuição de carga horária, adequações foram propostas nas disciplinas para evitar a sobreposição de conteúdos e melhorar a continuidade do aprendizado.

Já a proposta do Projeto Pedagógico 2025/1 do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária apresentada neste documento é estruturada para atender as diretrizes para a extensão na Educação Superior, Resolução N°7 do CNE de 2018, incorporando ações voltadas diretamente à comunidade externa à Universidade, assim como para atender o estabelecido nas novas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Educação Resolução N° 2, de 24 de abril de 2019 (Ministério da Educação, 2019).

## 5.2 ESTRUTURA CURRICULAR PROPOSTA

A estrutura curricular do curso Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária é organizada em blocos de disciplinas, ministradas de forma ascendente, a partir da primeira fase e até a décima fase, integrando de forma progressiva e coerente os diferentes aspectos de ciências básicas e engenharia e envolvendo atividades complementares ao longo dos cinco anos de curso. O primeiro bloco de disciplinas, refere-se aos conteúdos básicos dos cursos de engenharia cuja maioria é comum a todos os alunos do Centro Tecnológico de Joinville. As disciplinas desse bloco buscam introduzir atividades de integração entre elas e interdisciplinaridade correlata à formação técnica, científica, social, ambiental e ética. O segundo bloco envolve conteúdos transversais aos alunos da área mecânica do Centro de Joinville, e por fim, o terceiro bloco de conhecimentos faz ênfase no conteúdo específico da Engenharia Ferroviária e Metroviária, incluindo o estágio curricular obrigatório e trabalho de conclusão de curso.

A carga horária semanal de disciplinas é inferior à 25h/a, conforme a resolução 017/CUn/97 (Conselho Universitário, 1997), e o total da carga horária do curso é superior à 3600h, respeitando o limite mínimo da Resolução N°2 de 2007 do MEC (Ministério da Educação, 2007).

A integralização do curso é feita completando as disciplinas obrigatórias, o número de créditos mínimo de disciplinas optativas, o mínimo de horas realizadas nas atividades complementares e o mínimo de horas de participação em projetos de extensão, a aprovação no Projeto de Fim de Curso (PFC) e realização do estágio curricular obrigatório como está apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Distribuição de créditos por fase

<b>Fase</b>	<b>Créditos</b>
1 <sup>a</sup>	23
2 <sup>a</sup>	23
3 <sup>a</sup>	23
4 <sup>a</sup>	23
5 <sup>a</sup>	25
6 <sup>a</sup>	24
7 <sup>a</sup>	21
8 <sup>a</sup>	18
9 <sup>a</sup>	12
10 <sup>a</sup>	-
Projeto de Fim de Curso	2
Atividades Complementares	7
Disciplinas Optativas	6
Estágio Curricular Obrigatório	12
Atividades de Extensão	25
<b>Total</b>	<b>244</b>

Conforme apresentado na Tabela 2, as disciplinas obrigatórias totalizam 192 créditos. Para o cálculo de créditos total somam-se doze (12) créditos de estágio obrigatório, oito (7) créditos de atividades complementares, vinte e cinco (25) de atividades acadêmicas de extensão e os quatro (6) créditos de disciplinas optativas, perfazendo uma carga horária total de 244 créditos.

Dentre as disciplinas obrigatórias está o estágio obrigatório que o aluno deve realizar na sua área de formação. O contexto criado por esta estrutura possibilita ao estudante participar das

atividades de ensino, extensão e pesquisa, tal que tenha uma visão mais ampla e de indissociabilidade entre as partes, contribuindo para a formação sólida nas competências especificadas na seção 5 deste documento.

Em termos de horas aula tem-se, desta forma, quatro mil trezentos e vinte (3660) horas-relógio, equivalentes a 4392 horas-aula, conforme a divisão dos componentes curriculares como apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Carga horária dos componentes curriculares

<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária (horas)</b>	<b>Carga horária (horas-aula)</b>	<b>Porcentagem em relação à carga horária total do currículo (%)</b>
Disciplinas obrigatórias (desconsiderando a carga de extensão)	2.880	3.456	78,68
Projeto de Fim de Curso PFC	30	36	0,82
Atividades Complementares	105	126	2,87%
Disciplinas Optativas	90	108	2,46%
Estágio Curricular Obrigatório	180	216	4,92%
Atividades de Extensão	375	450	10,25%
<b>Total</b>	<b>3660</b>	<b>4392</b>	<b>100%</b>

Segundo a nova proposta curricular, o discente será introduzido às ciências que fundamentam a Engenharia Ferroviária e Metroviária desde as primeiras fases concomitantemente aos conteúdos em ciência, tecnologia e sociedade, que são abordadas nas disciplinas básicas. No progredir da formação, o discente se deterá mais às disciplinas profissionais e tecnológicas, a partir da segunda fase e intensificando-se até a devida conclusão, na décima fase.

Neste projeto objetiva-se uma formação mais contemporânea onde o discente alcançará o conhecimento necessário a este bacharelado pela união entre: disciplinas obrigatórias, disciplinas optativas, atividades complementares e atividades de extensão.

Para possibilitar essa estruturação, o aluno deve respeitar alguns pré-requisitos, estabelecidos pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária no presente PPC. Qualquer mudança de pré-requisitos deverá ser analisada pelo NDE e aprovada pelo Colegiado do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária.

As ementas das disciplinas propostas, bem como suas bibliografias estão apresentadas na seção 10, por fase e ciclo de formação em que se encontram.

A estrutura curricular pode ser apreciada na Figura 1 onde podem ser observados os diferentes núcleos de conteúdos, assim como também na Tabela 4, que apresenta para cada disciplina os créditos de aula teórica (AT), créditos de aula prática (AP), crédito de extensão (E), crédito total e pré-requisitos.

### 5.3 PRÉ-REQUISITOS

Dentro da estratégia de consolidação das competências e habilidades a partir do fortalecimento do conhecimento básico da área das exatas e engenharias, as disciplinas são condicionadas aos pré-requisitos, que são disciplinas de fases anteriores que os estudantes devem ter cursado e serem aprovados previamente. Os pré-requisitos são apresentados na matriz curricular da Tabela 4.

Figura 1. Núcleos da grade curricular do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária PPC 2025

	Núcleo de conteúdos básicos	Núcleo de conteúdos específicos	Núcleo de conteúdos específicos - Optativas	Núcleo de atividades de extensão	Núcleo de atividades complementares	Estágio curricular obrigatório	Projeto de Final de Curso PFC			
	<b>1ª fase</b>	<b>2ª fase</b>	<b>3ª fase</b>	<b>4ª fase</b>	<b>5ª fase</b>	<b>6ª fase</b>	<b>7ª fase</b>	<b>8ª fase</b>	<b>9ª fase</b>	<b>10ª fase</b>
	EMB 5001 (4) Cálculo Diferencial e Integral I	EMB 5029 (4) Cálculo Diferencial e Integral II	EMB 5030 (4) Cálculo Vetorial	EMB 5014 (4) Séries e Equações Diferenciais	EMB 5541 (4) Via permanente	EMB 5542 (4) Locomotivas	EMB 5544 (4) Dinâmica Ferroviária e Metroviária	EMB 5550 (2) Projeto Interdisciplinar Material Rodante	EMB 5552 (4) Investigação e prevenção de acidentes ferroviários	EMB 5046 (12) Estágio Curricular Obrigatório
	EMB 5005 (4) Geometria Analítica	EMB 5007 (4) Álgebra Linear	EMB 5016 (4) Cálculo Numérico	EMB 5021 (4) Mecânica dos Sólidos I	EMB 5104 (4) Mecânica dos sólidos II	EMB 5543 (4) Vagões ferroviários e carros metroviários	EMB 5545 (4) Rodas e suspensão ferroviária	EMB 5547 (4) Manutenção I	EMB 5548 (4) Manutenção II	EMB 5533 (7) Atividades Complementares
	EMB 5648 (4) Programação I	EMB 5022 (4) Ciência dos Materiais	EMB 5057 (4) Estatística I	EMB 5102 (4) Processos de Fabricação	EMB 5115 (4) Vibrações		EMB 5546 (4) Comunicação e Sinalização	EMB 5560 (2) Optativa I	EMB 5561 (4) Optativa II	
	EMB 5036 (4) Química para Engenharia	EMB 5048 (4) Física I	EMB 5011 (4) Estática	EMB 5041 (3) Dinâmica	EMB 5105 (2) Mecanismos	EMB 5119 (4) Elementos de máquinas	EMB 5549 (2) Operação ferroviária e metroviária	EMB 5553 (4) Processos de soldagem para EFM	EMB 5065 (4) Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	
	EMB 5055 (3) Representação Gráfica	EMB 5012 (3) Desenho e Modelagem Geométrica	EMB 5039 (4) Física II	EMB 5043 (4) Física III	EMB 5108 (4) Circuitos elétricos	EMB 5116 (4) Eletrônica Analógica	EMB 5653 (4) Conversão eletromecânica de energia	EMB 5551 (4) Tração elétrica metro-ferroviária		
	EMB 5062 (2) Comunicação e Expressão	EMB 5063 (2) Ciência, tecnologia e sociedade	EMB 5059 (4) Metodologia de projeto	EMB 5009 (4) Termodinâmica	EMB 5017 (4) Mecânica dos Fluidos	EMB 5103 (4) Transferência de calor I	EMB 5554 (4) Projeto Integrador de Extensão EFM I	EMB 5555 (4) Projeto Integrador de Extensão EFM II	EMB 5556 (4) Projeto Integrador de Extensão EFM III	(6) Ações livres de extensão
	EMB 5540 (4) Introdução à Engenharia Ferroviária e Metroviária	EMB 5937 (2) Impactos Ambientais dos transportes			EMB 5061 (3) Metrologia	EMB 5120 (4) Gestão e Organização	EMB 5961 (3) Engenharia Econômica	EMB 5320 (2) Empreendedorismo e Inovação	EMB 5100 (4) Projeto Empreender e Inovar	
								EMB 5557 (2) Planejamento do Projeto Final de Curso PFC	EMB 5544 (2) Projeto de Final de Curso PFC	
	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>25</b>

Tabela 4. Matriz curricular do curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária

Fase	Disciplinas	Créditos				Pré-requisito
		AT	AP	E	Total	
1	EMB5001 Cálculo Diferencial e Integral I	2	2		4	-
	EMB5005 Geometria Analítica	2	2		4	-
	EMB5036 Química para Engenharia	2	2		4	-
	EMB5055 Representação Gráfica	2	1		3	-
	EMB5062 Comunicação e Expressão	2	0		2	-
	EMB5540 Introdução à Engenharia Ferroviária e Metroviária	2	0	2	4	-
	EMB5648 Programação I	2	2		4	-
	<b>Total de créditos da 1ª fase</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>25</b>	
2	EMB5029 Cálculo Diferencial e Integral II	2	2		4	EMB5001
	EMB5007 Álgebra Linear	2	2		4	EMB5005
	EMB5022 Ciência dos Materiais	2	2		4	EMB5001 EMB5036
	EMB5048 Física I	2	2		4	-
	EMB5012 Desenho e Modelagem Geométrica	1	2		3	EMB5005
	EMB5063 Ciência Tecnologia e Sociedade	2	0		2	-
	EMB5937 Impactos Ambientais dos Transportes	2	0		2	-
	<b>Total de créditos da 2ª fase</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	
3	EMB5030 Cálculo Vetorial	2	2		4	EMB5005 EMB5029
	EMB5016 Cálculo Numérico	2	2		4	EMB5001 EMB5005 EMB5648
	EMB5057 Estatística I	2	2		4	EMB5001
	EMB5011 Estática	2	2		4	EMB5048
	EMB5039 Física II	2	2		4	EMB5011 EMB5048
	EMB5059 Metodologia de Projeto	3	0	1	4	720h/a
	<b>Total de créditos da 3ª fase</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	
4	EMB5014 Séries e Equações Diferenciais	2	2		4	EMB5007 EMB5029 EMB5016
	EMB5021 Mecânica dos Sólidos I	2	2		4	EMB5011
	EMB5102 Processos de Fabricação	2	2		4	EMB5022
	EMB5041 Dinâmica	2	1		3	EMB5011
	EMB5043 Física III	2	2		4	EMB5030 EMB5039
	EMB5009 Termodinâmica	2	2		4	EMB5029 EMB5039
	<b>Total de créditos da 4ª fase</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	
5	EMB5541 Via Permanente	2	2		4	EMB5012 EMB5011
	EMB5104 Mecânica dos Sólidos II	2	2		4	EMB5021
	EMB5115 Vibrações	2	2		4	EMB5014 EMB5041
	EMB5101 Mecanismos	2	0		2	EMB5041
	EMB5108 Circuitos Elétricos	2	2		4	EMB5005 EMB5029
	EMB5061 Metrologia	2	1		3	EMB5057
	EMB5017 Mecânica dos Fluidos	2	2		4	EMB5009 EMB5030
<b>Total de créditos da 5ª fase</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>25</b>		
6	EMB5542 Locomotivas	2	2		4	EMB5541
	EMB5543 Vagões Ferroviários e Carros de Passageiros	2	2		4	EMB5102
	EMB5119 Elementos de Máquinas	2	2		4	EMB5101 EMB5104

	EMB5116	Eletrônica Analógica	2	2		4	EMB5108
	EMB5120	Gestão e Organização	4	0		4	1800h/a
	EMB5103	Transferência de Calor I	2	2		4	EMB5017
	<b>Total de créditos da 6ª fase</b>		<b>14</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	
7	EMB5544	Dinâmica Ferroviária e Metroviária	2	2		4	EMB5041 EMB5541 EMB5542 EMB5543
	EMB5545	Roda e Suspensão Ferroviária	2	2		4	EMB5115
	EMB5546	Comunicação e Sinalização Metroferroviária	2	2		4	EMB5108
	EMB5549	Operação Ferroviária e Metroviária	2	0		4	EMB5120
	EMB5653	Conversão Eletromecânica de Energia	2	2		4	EMB5043 EMB5108
	EMB5961	Engenharia Econômica	3	0		3	EMB5057 1800h/a
	EMB5554	Projeto Integrador de Extensão EFM I	0	0	4	4	EMB5541 EMB5102
	<b>Total de créditos da 7ª fase</b>		<b>13</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	
8	EMB5550	Projeto Interdisciplinar – Material Rodante	0	2		4	EMB5544 EMB5545
	EMB5547	Manutenção Ferroviária e Metroviária I	2	2		4	EMB5022 EMB5542 EMB5543
	EMB5560	Optativa I	2	0		2	-
	EMB5553	Processos de Soldagem para Engenharia Ferroviária e Metroviária	2	2		4	EMB5022 EMB5108
	EMB5551	Tração Elétrica Metroferroviária	2	2		4	EMB5549
	EMB5320	Empreendedorismo e Inovação	2	0		2	EMB5961 EMB5059 EMB5120
	EMB5555	Projeto Integrador de Extensão EFM II	0	0	4	4	EMB5554
EMB5557	Planejamento do Projeto de Fim de Curso - PFC	2	0		2	2592h/a	
	<b>Total de créditos da 8ª fase</b>		<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	
9	EMB5552	Investigação e prevenção de acidentes ferroviários	2	2		4	EMB5550
	EMB5548	Manutenção Ferroviária e Metroviária II	2	2		4	EMB5547
	EMB5561	Optativa II	4	0		4	-
	EMB5065	Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	2	2		4	EMB5017
	EMB5556	Projeto Integrador de Extensão EFM III	0	0	4		EMB5555
	EMB5100	Projeto Empreender e Inovar	0	0	4	4	EMB5320
	EMB5558	Projeto de Fim de Curso - PFC	0	2		2	EMB5557
	<b>Total de créditos da 9ª fase</b>		<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	
10	EMB5046	Estágio Curricular Obrigatório	0	12		12	3942h/a
	EMB5533	Atividades Acadêmicas Complementares	0	7		7	-
	Ações livres de extensão (unidades curriculares)		0	0	6	6	-
	<b>Total de créditos da 10ª fase</b>		<b>0</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	
<b>Total de créditos em disciplinas (incluindo o Projeto de Fim de Curso)</b>						<b>212</b>	
<b>Total de créditos em disciplinas e projetos de extensão</b>						<b>19</b>	
<b>Total de créditos em Atividades livres de extensão</b>						<b>6</b>	
<b>Total de créditos em Atividades Complementares</b>						<b>7</b>	
<b>Total de créditos para a formação</b>						<b>244</b>	
<b>Total de horas do Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária</b>						<b>3660</b>	
<b>Total de horas-aula do Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária</b>						<b>4392</b>	

## 5.4 DISCIPLINAS OPTATIVAS

As disciplinas optativas são de livre escolha dos estudantes que podem optar por diferentes áreas de formação dentro da Engenharia Ferroviária e Metroviária (Tabela 5) ou nas disciplinas de outros cursos ofertados pela UFSC tanto da graduação como pós-graduação Stricto Sensu.

Os estudantes devem cumprir com a carga horária mínima estipulada a esta atividade (Tabela 4), 6 créditos (108h/a). A carga horária de disciplinas optativas está dentro do limite determinado pelo artigo 15 da resolução 17/CUn/1997 (Conselho Universitário, 1997). As ementas das disciplinas optativas do curso da Engenharia Ferroviária e Metroviária são descritas no tópico de “DISCIPLINAS OPTATIVAS – EMENTAS” ao final deste documento.

Tabela 5. Disciplinas optativas

<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>Bloco I – Elétrica</b>			
EMB 5652	Instrumentação	4	EMB5116
EMB 5655	Eletrônica de Potência	4	EMB5116
EMB5635	Informática Industrial	4	EMB5113
<b>Bloco II – Projeto Mecânico/Manutenção</b>			
EMB 5107	Manutenção e Confiabilidade	2	EMB5057
EMB 5350	Controle Estatístico da Qualidade	4	EMB5057
EMB 5534	Técnicas de projeto aplicada à engenharia ferroviária e metroviária	2	EMB5059
EMB 5056	Ergonomia e Segurança	2	-
EMB 5341	Materiais e Processos de Construção Veicular I	2	EMB5102
EMB 5356	Materiais e Processos de Construção Veicular II	2	EMB5022
EMB5113	Modelagem de Sistemas	4	
EMB5565	Acústica Ferroviária	2	EMB5039
EMB5049	Física Experimental	2	EMB5043
EMB5117	Introdução ao Método de Elementos Finitos	4	EMB5104
EMB5352	Mecânica da fratura	2	EMB5104
EMB5377	Desgaste e Lubrificação	3	EMB5119 – EMB5547
<b>Bloco III – Gestão/Logística</b>			
EMB 5977	Logística I	2	EMB5120
EMB 5923	Projeto e operação de terminais	4	-
EMB 5992	Planejamento estratégico	3	EMB5120
<b>Bloco IV - Línguas e Comunicação</b>			
LSB 7244	Linguagem Brasileira de Sinais I	4	-
EMB5050	Língua Inglesa: Prática de Redação e de Tradução	2	-
EMB5051	Tradução de Textos Literários e Acadêmicos - Inglês-Português-Inglês	2	-
EMB5053	Aprimoramento da Escrita Acadêmica	2	-
EMB5054	Relações interpessoais nas Organizações	2	EMB5120
<b>Bloco V – Pós-graduação</b>			
EMB5562	Disciplina de Pós-Graduação PG1	3	
EMB5563	Disciplina de Pós-Graduação PG2	3	
EMB5564	Disciplina de Pós-Graduação PG3	3	

Estão previstas ainda neste PPC, a oferta de disciplinas optativas não obrigatórias, que buscam a integração do estudante no meio industrial e acadêmico:

- EMB 5099 - Estágio Não-Obrigatório;
- EMB 5097 - Intercâmbio I;
- EMB 5098 - Intercâmbio II;
- EMB 5096 - Intercâmbio III.

Além destas, podem ser propostas outras disciplinas optativas não-obrigatórias, de interesse ao curso, desde que aprovadas pelo colegiado do curso.

## 5.5 POLÍTICA DE MIGRAÇÃO E MATRIZ DE EQUIVALENCIAS

O Projeto Pedagógico 2025 será implementado gradualmente, semestre a semestre, portanto, as disciplinas referentes ao PPC de 2016 que não estão previstas neste Projeto Pedagógico, deixarão de ser ofertadas.

Para permitir que os estudantes do PPC 2016 possam integralizar seus currículos (quando defasados em relação ao andamento da sua fase sugestão) com disciplinas do PPC2025, tem-se a proposta de Matriz de Equivalência apresentada na Tabela 6.

Tabela 6. Matriz de equivalência das disciplinas do PPC2016 com PPC2025

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Equivalência</b>
<b>EMB5034</b>	Física I	EMB5048
<b>EMB5035</b>	Representação Gráfica	EMB5055
<b>EMB5037</b>	Comunicação e Expressão	EMB5062
<b>EMB5038</b>	Ciência, Tecnologia e Sociedade	EMB5063
<b>EMB5526</b>	Introdução à Engenharia Ferroviária e Metroviária	EMB5540
<b>EMB5006</b>	Química Tecnológica	EMB5036
<b>EMB5600</b>	Programação I	EMB5648
<b>EMB5010</b>	Estatística e Probabilidade	EMB5057
<b>EMB5033</b>	Metrologia	EMB5061
<b>EMB5105</b>	Mecanismos	EMB5101
<b>EMB5042</b>	Metodologia de Projeto de Produto	EMB5059
<b>EMB5110</b>	Elementos de Máquinas	EMB5119
<b>EMB5538</b>	Processos de Soldagem para Engenharia Ferroviária e Metroviária	EMB5553
<b>EMB5535</b>	Via Permanente	EMB5541
<b>EMB5529</b>	Locomotivas	EMB5542
<b>EMB5510</b>	Vagões Ferroviários e Carros de Passageiros	EMB5543
<b>EMB5536</b>	Dinâmica Ferroviária e Metroviária	EMB5544
<b>EMB5530</b>	Roda e Suspensão Ferroviária	EMB5545
<b>EMB5532</b>	Comunicação e Sinalização Metroferroviária	EMB5546
<b>EMB5512</b>	Manutenção Ferroviária e Metroviária I	EMB5547
<b>EMB5517</b>	Manutenção Ferroviária e Metroviária II	EMB5548
<b>EMB5537</b>	Operação Ferroviária e Metroviária	EMB5549
<b>EMB5528</b>	Tração Elétrica em Sistemas Metroferroviários	EMB5551
<b>EMB5531</b>	Investigação e Prevenção de Acidentes Ferroviários e Metroviários	EMB5552
<b>EMB5044</b>	Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso	EMB5557
<b>EMB5045</b>	Trabalho de Conclusão de Curso	EMB5558
<b>EMB5527</b>	Máquinas Elétricas	EMB5653

Para efeitos de migração do currículo do PPC2016 para o PPC 2025, os alunos poderão validar as disciplinas usando a matriz de equivalências apresentada na Tabela 7. Os alunos que não optarem pela migração de currículo, poderão apenas cursar disciplinas equivalentes (quando existirem).

Tabela 7. Matriz de equivalência das disciplinas do PPC2025 com PPC2016

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Equivalência</b>
<b>EMB5048</b>	Física I	EMB5034
<b>EMB5055</b>	Representação Gráfica	EMB5035
<b>EMB5062</b>	Comunicação e Expressão	EMB5037
<b>EMB5063</b>	Ciência, Tecnologia e Sociedade	EMB5038
<b>EMB5036</b>	Química para Engenharia	EMB5006
<b>EMB5648</b>	Programação I	EMB5600
<b>EMB5057</b>	Estatística I	EMB5010
<b>EMB5061</b>	Metrologia	EMB5033
<b>EMB5101</b>	Mecanismos	EMB5105
<b>EMB5119</b>	Elementos de Máquinas	EMB5110
<b>EMB5553</b>	Processos de Soldagem para Engenharia Ferroviária e Metroviária	EMB5538
<b>EMB 5541</b>	Via Permanente	EMB5535
<b>EMB5542</b>	Locomotivas	EMB5529
<b>EMB5543</b>	Vagões Ferroviários e Carros de Passageiros	EMB5510
<b>EMB5544</b>	Dinâmica Ferroviária e Metroviária	EMB5536
<b>EMB5545</b>	Roda e Suspensão Ferroviária	EMB5530
<b>EMB5546</b>	Comunicação e Sinalização Metroferroviária	EMB5532
<b>EMB5547</b>	Manutenção Ferroviária e Metroviária I	EMB5512
<b>EMB5548</b>	Manutenção Ferroviária e Metroviária II	EMB5517
<b>EMB5549</b>	Operação Ferroviária e Metroviária	EMB5537
<b>EMB5551</b>	Tração Elétrica em Sistemas Metroferroviários	EMB5528
<b>EMB5552</b>	Investigação e Prevenção de Acidentes Ferroviários e Metroviários	EMB5531
<b>EMB5557</b>	Planejamento do Projeto de Fim de Curso	EMB5044
<b>EMB5558</b>	Projeto de Fim de Curso - PFC	EMB5045
<b>EMB5653</b>	Conversão Eletromecânica de Energia	EMB5527

## 5.6 PROJETO DE FIM DE CURSO (PFC)

O projeto de fim de curso é regido por regimento interno, o qual está disponível em <https://joinville.ufsc.br/tcc/>. É uma atividade que o estudante deve realizar individualmente sob orientação de um professor do Centro, aplicando as competências aprendidas durante o curso, conforme a Resolução N°2 de 2019 do CNE (Ministério da Educação, 2019). O PFC está dividido em duas disciplinas: uma de Planejamento de PFC para a introdução das normas de escrita e metodologias de pesquisa e outra para a realização das atividades propriamente ditas, esta sem aulas presenciais. Ao final, o estudante deve entregar uma versão do trabalho escrito à uma banca examinadora e defendê-lo publicamente.

## 5.7 ESTÁGIO OBRIGATÓRIO

Conforme a legislação federal nº11.788/2008, sobre estágios de estudantes, somente poderão estagiar os alunos regularmente matriculados e que venham frequentando efetivamente as aulas.

Os estudantes do curso Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária poderão realizar estágios não-obrigatórios, desenvolvidos como atividade opcional, sendo registrada por

EMB 5099 - Estágio não obrigatório acrescida à carga horária regular, respeitando o regulamento de estágios institucional e nacional.

O Estágio Curricular Obrigatório é o ato educativo escolar supervisionado desenvolvido no ambiente de trabalho, previsto no projeto pedagógico do curso como parte integrante do itinerário formativo do aluno. Desta forma, é uma atividade acadêmica obrigatória para todos os alunos do curso, sendo seu desenvolvimento realizado em uma única etapa, efetivada por intermédio da disciplina Estágio Curricular Obrigatório com carga horária de 216 horas-aula (12 créditos). O mesmo é conduzido de acordo com o regulamento específico do Curso, disponível em <https://ferroviaria.joinville.ufsc.br/estagio/>, e conforme a disposição de mínimo de 160h da Resolução N°2 de 2019 do MEC (Ministério da Educação, 2019).

A jornada de atividade em estágio deve constar no termo de compromisso. A carga horária semanal do estágio poderá ser de até 30 horas para alunos que estão matriculados em outras disciplinas ou 40 horas para alunos que não estão matriculados em disciplinas presenciais. O estágio não obrigatório é supervisionado por um dos professores do curso, por meio de relatórios e acompanhamento individualizado durante o estágio.

A gestão dos estágios realizados pelos estudantes do curso Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária é feita de forma institucionalizada, através do SIARE - Sistema de Informação para Acompanhamento e Registro de Estágios. Para o acompanhamento das oportunidades de estágio e de suas atividades, o discente conta com a presença de um Coordenador de Estágios, indicado pelo Colegiado do Curso.

## 5.8 MODALIDADE A DISTÂNCIA

A resolução normativa nº 74/2016/CUn de 07 de junho de 2016 altera o Regimento Geral da Universidade Federal de Santa Catarina criando a Secretaria de Educação a Distância (SEAD), com no Espaço Físico Integrado II, em Florianópolis, sendo subordinada diretamente ao Reitor da UFSC. A missão da SEAD é desenvolver ações estruturantes de institucionalização e regulamentação da Educação a Distância (EaD) na Universidade Federal de Santa Catarina, além de proporcionar condições para o acolhimento de projetos e a oferta de cursos.

A SEAD possui estrutura multidisciplinar para desenvolver mídias e recursos, com produção de vídeos, materiais impressos, teleconferência, videoconferência, revisão de textos, tecnologia da informação e design instrucional. Os docentes que possuem a certificação no curso Inovação no Ensino Virtual, desenvolvido pelo labSEAD e oferecido pelo Programa de Formação Continuada da UFSC (PROFOR) estão capacitados a transformar os conteúdos para EaD. O Plano de Desenvolvimento Institucional do período entre 2020-2024 indica a diretriz de ofertar e expandir a modalidade de ensino a distância nos próximos anos.

O Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem oficial utilizado pela UFSC nos cursos presenciais, ensino a distância, ensino híbrido e no ensino remoto é o software livre Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, que significa Ambiente Modular de Aprendizagem Dinâmica Orientada a Objetos). Este ambiente permite a gestão de aprendizagem; o gerenciamento de atividades, conteúdos e interações; possibilita encontros síncronos e assíncronos; e recursos: chat, fórum, livro, tarefas, glossário, questionário, *scorm*.

Os modelos pedagógicos sugeridos em ensino a distância são as metodologias ativas, valorizando o conhecimento prévio do estudante. A sala de aula é um espaço de cocriação onde os estudantes aprendem por meio de desafios concretizados via jogos interativos, resolução de problemas, situações de aprendizagem. O foco se concentra nos processos de interação entre os integrantes do curso, estudantes e docente, para estimular a criatividade e a reflexão. O docente incorpora o papel de mediador. A aprendizagem baseada em problemas ou projetos ou jogos (*gamification*), por narrativas (*storytelling*) são algumas possibilidades de metodologias a serem definidas pelos docentes durante a oferta da disciplina.

Com a estratégia da sala de aula invertida, o estudante tem acesso ao conteúdo por meio da sala virtual antes do encontro síncrono e pode colaborar no desenvolver da aula. A postura do

estudante é mais ativa. A preparação do estudante antes do encontro com o docente otimiza o tempo. O estudante aprende em função de seu próprio ritmo.

A utilização de tecnologias pode potencializar o ensino com diferentes recursos e alcançar os estudantes de forma eficaz e inovadora. A disposição é a principal habilidade necessária para aplicar e utilizar as tecnologias, acessíveis e funcionais, de forma pedagogicamente intencional em um modelo de aprendizagem a distância. A SEAD apresenta uma lista de Recursos Tecnológicos para Aprendizagem para os docentes. Atualmente a UFSC trata a informática como uma de suas prioridades, os investimentos feitos para aprimorar a qualidade do ensino e agilizar as tarefas administrativas, o que faz da Superintendência de Governança Eletrônica e Tecnologia da Informação e Comunicação um dos órgãos de destaque na universidade.

A portaria nº 2117, de 06 de dezembro de 2019, do Ministério da Educação dispõe sobre a oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância – EaD em cursos de graduação presenciais ofertados por Instituições de Educação Superior. O artigo 2º indica que a oferta de carga horária na modalidade EaD, terá o limite de 40% da carga horária total do curso.

As disciplinas obrigatórias poderão ser ofertadas na modalidade a distância, desde que respeitado as resoluções vigentes da UFSC. Para cada disciplina ofertada em modalidade diferente deverá ser indicado um novo código.

O estudante poderá cursar disciplinas optativas ofertadas em modalidade a distância, desde que a somatória entre disciplinas obrigatórias e optativas realizadas não ultrapassem o limite permitido por lei e em resoluções vigentes na UFSC.

## **5.9 BIBLIOGRAFIAS**

O material didático institucional previsto e disponibilizado aos estudantes, permite executar, a formação definida no projeto pedagógico do curso considerando, em uma análise sistêmica e global, os aspectos: abrangência, acessibilidade, bibliografia adequada às exigências da formação, aprofundamento e coerência.

### **5.9.1 BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

As disciplinas do curso possuem, pelo menos, 03 (três) bibliografias básicas, sendo as principais referências da área. As obras estão disponibilizadas principalmente na biblioteca setorial de Joinville, mas conta com a disponibilidade de atendimento e ampliação da quantidade de volumes pelas demais bibliotecas intercampi. Almeja-se o número de exemplares compatível com o número de alunos matriculados. Nem todas as obras estão disponíveis em língua portuguesa, pela falta de tradução, e algumas obras importantes não são mais publicadas.

### **5.9.2 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Para cada disciplina são indicadas 05(cinco) bibliografias complementares atualizadas, acrescentando os conteúdos desenvolvidos em suas disciplinas, a fim de que os alunos encontrem fontes de referência diversas. A bibliografia complementar possui um número variável de exemplares disponíveis, tanto na biblioteca setorial de Joinville como intercampi. Essa bibliografia tanto pode ser em língua portuguesa, como em idioma estrangeiro.

## **5.10 ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

As Atividades Acadêmicas Complementares de Graduação do curso bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária estimula a participação dos discentes em atividades de pesquisa e ensino, compondo o currículo essencial do curso para oportunizar o exercício das habilidades esperadas do egresso. A carga horária somada das atividades complementares e estágio obrigatório conforme Resolução nº2 de 2007 do MEC (Ministério da Educação, 2007) deve ser inferior à 20% do total do curso. A disciplina EMB5533 - Atividades Acadêmicas

Complementares será validada pela Coordenação do curso, para efeito de integralização curricular destas atividades, com a carga horária total de 105 horas (126 horas-aula), correspondendo a 7 créditos.

Essas são atividades de escolha dos estudantes e contabilizadas pelas horas de trabalho. No CTJ são desenvolvidas diferentes atividades que visam motivar os alunos em atividades complementares alinhados ao perfil do egresso, como também contribuir no seu desenvolvimento técnico, científico e social. São atividades de participação durante o curso como palestras técnicas, cursos de extensão, visitas técnicas, projetos de iniciação científica, estágio não obrigatório entre outras. A validação de Atividades Complementares é feita pela coordenação do curso e regulamentada através de formulário próprio atualizado pelo NDE e Colegiado do curso. A carga horária somada das atividades complementares e estágio obrigatório conforme Resolução N°2 de 2007 do MEC (Ministério da Educação, 2007) é inferior à 20% do total do curso.

O Regulamento das atividades complementares e o procedimento para a validação estão disponíveis em <https://ferroviaria.joinville.ufsc.br/atividades-complementares/>.

## 5.11 ATIVIDADES DE EXTENSÃO

As Atividades Acadêmicas de Extensão serão reconhecidas como (I) disciplinas da matriz curricular previstas em um ou mais programas de extensão; e (II) atividades de extensão na forma de unidade curricular (UC), constituídas em ações de extensão em projetos, cursos e eventos, de acordo com a Resolução Normativa n° 01/2020/CGRAD/CEX

A partir das diretrizes para a extensão na Educação Superior, Resolução N° 7 do CNE- (Conselho Nacional de Educação, 2018), o presente projeto pedagógico incorpora ações voltadas diretamente à comunidade externa à Universidade. O objetivo desta curricularização da extensão é na promoção do intercâmbio de saberes entre a instituição, representada pelos alunos do curso da Engenharia Ferroviária e Metroviária, e a sociedade, comprometido na resolução de desafios atuais e futuras.

Considerando o artigo 7º da Resolução n° 7 do MEC/CNE/CES, as atividades de extensão são intervenções que envolvam diretamente as comunidades externas à UFSC e que estejam vinculadas à formação do estudante.

Essas atividades consideram que o estudante irá atuar em programas, projetos, cursos e oficinas, eventos, prestação de serviços e disciplinas de extensão ao longo do curso, sendo requisitado dele o cumprimento da carga horária mínima em extensão e aprovação nas disciplinas específicas de extensão.

A diferença dessas ações das Atividades Complementares é que o estudante na extensão atua como executor das ações para a sociedade (“intervenções que envolvam diretamente as comunidades externas às instituições de ensino superior e que estejam vinculadas à formação do estudante”, (Ministério da Educação, 2018)), enquanto que na Atividade Complementar ele pode ser passivo (assistindo cursos e palestras) ou realizando trabalhos acadêmicos, como de iniciação científica, e profissionais, como o estágio não obrigatório. As metas e indicadores buscados na curricularização da extensão no curso são:

- Criar interação da comunidade acadêmica com a sociedade, cujos indicadores são o número de pessoas, empresas e projetos atingidos dentro da organização dos programas e disciplinas de extensão;
- Produzir mudanças na instituição e nos setores da sociedade, a partir da construção, aplicação e transferência de conhecimentos, cujos indicadores são números de eventos, cursos/ oficinas, treinamentos, entrega de produto e serviços à comunidade externa;
- integração entre ensino/extensão/pesquisa, avaliado por indicadores de número de patentes, artigos técnicos e referencial bibliográficos disponibilizados à comunidade.

Com o preceito da formação acadêmica baseada na interdisciplinaridade e no diálogo entre as áreas de conhecimento e os componentes curriculares, os programas de extensão que contemplarão as disciplinas da matriz curricular e atividades de extensão devem preconizar a

autonomia do estudante na escolha de sua atuação, em áreas multidisciplinares da Engenharia Ferroviária e Metroviária. As trajetórias formativas do curso almejam a flexibilização curricular, promovendo a curiosidade nas dinâmicas de inovação científica, tecnológica, artística, social e cultural, associadas ao caráter dos desafios e avanços do mercado profissional e autoconhecimento.

### 5.11.1 PROGRAMAS DE EXTENSÃO ESPECÍFICOS

O curso da Engenharia Ferroviária e Metroviária tem três programas específicos de unidade curricular de extensão que serão cadastrados no SIGPEX (Sistema Integrado de Gerenciamento de Projetos de Pesquisa e de Extensão) como programas de extensão, que são a) UFSC nos Trilhos, b) Programa de Apoio ao Empreendedorismos e Inovação e c) Programa Integrador de Extensão EFM. Cada um desses eixos trabalha com uma vertente da engenharia, a primeira direcionada à área de gestão, o segundo na atuação produtiva de produtos no ambiente fabril e a última em todas as áreas específicas do curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária.

#### a) Programa UFSC nos Trilhos

Dentro do programa UFSC nos Trilhos o discente tem a oportunidade de conhecer a identidade UFSC e a interdisciplinaridade da Engenharia Ferroviária e Metroviária. As atividades do programa serão desenvolvidas dentro da disciplina EMB5540 – Introdução à Engenharia ferroviária e Metroviária, sendo atribuída uma carga horária de 2 créditos. O objetivo do programa é desenvolver as habilidades individuais dos alunos permitindo a integração entre os próprios acadêmicos de primeira fase e fases avançadas, assim como a interação com a sociedade, com o intuito de reconhecer a importância da organização pessoal para o desenvolvimento de atividades acadêmicas e sociais. Neste contexto o discente participará de atividades e ações realizadas visando a criação e fortalecimento da interação entre a Universidade Federal de Santa Catarina e a sociedade, buscando contribuir com questões voltadas à Engenharia ferroviária e Metroviária.

As atividades a ser realizadas pelos acadêmicos são:

- Escola nos Trilhos: os alunos da UFSC realizaram atividades educativas dirigidas para alunos de escolas do ensino fundamental projetadas para apresentar a importância do modo de transporte ferroviário com conceitos de Engenharia, Ciência e Tecnologia. As atividades com um viés experimental e prático serão desenvolvidas na UFSC nos Laboratório de Estudos Ferroviários (LEF) e no Espaço de Ciência e Tecnologia (ECT).

- Segurança nas Ferrovias: os acadêmicos da UFSC realizaram campanhas de prevenção e segurança nas passagens de nível da ferrovia na cidade de Joinville ou em instituições da sociedade. Serão realizadas blitzes educativas em pontos estratégicos da ferrovia da cidade, palestra para alunos do ensino médio nas escolas, assim como palestras e cursos para instrutores de autoescolas e motoristas de ônibus.

#### b) Programa de Apoio ao Empreendedorismos e Inovação

O Programa de Apoio ao Empreendedorismos e Inovação (programa de extensão registrado no SIGPEX sob número 20210701) foi contemplado no Edital nº 6/2021/PROEX, recebendo aporte financeiro para estruturar um espaço para desenvolver as atividades com a comunidade. O programa é formado por um conjunto de cinco disciplinas presentes na grade curricular do curso. As disciplinas que o compõem são: EMB5059 - Metodologia de Projeto com 3 créditos de carga horária teórica e 1 crédito de carga horária de extensão; EMB5120 - Gestão e Organização com 4 créditos de carga horária teórica; EMB5961 - Engenharia Econômica com 3 créditos de carga horária teórica; EMB5320 - Empreendedorismo e Inovação 2 créditos de carga horária teórica; e EMB5100 - Projeto Empreender e Inovar com 4 créditos de carga horária de extensão.

Assim o Eixo Empreendedor resulta em um total de 5 créditos de extensão em disciplinas na matriz curricular, que tem por objetivo desenvolver e aprimorar as competências e habilidades requeridas na formação do engenheiro. Entre as habilidades e competências esperadas estão a visão holística, atuação inovadora e empreendedora, além da criatividade na hora de resolver

problemas da área. Ao mesmo tempo, tem o intuito de promover a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, por meio das disciplinas (ensino), que demandam análises, desenvolvimentos, adaptações e/ou utilização de novas tecnologias (pesquisa), com atuação inovadora e empreendedora voltada para a sociedade (extensão).

O contexto do Eixo Empreendedor é baseado no processo de desenvolvimento de novas ideias de negócios, produtos ou serviços. Tem-se inicialmente uma macro etapa de pré-desenvolvimento, a qual busca definir os produtos/serviços a serem lançados no mercado nos próximos anos. Na sequência ocorre o planejamento de projeto (definição do caminho para lançar o produto no mercado); desenvolvimento do produto (se inicia com o entendimento das necessidades e desejos dos clientes, até a engenharia do produto); preparação da produção até o lançamento do produto no mercado. Por fim, tem-se a fase de pós-desenvolvimento, onde se busca o acompanhamento do produto no mercado e na empresa.

O programa trabalha com organizações que necessitam de auxílio ou buscam melhorias no processo de desenvolvimento de novas ideias e sua inserção no mercado, fornecendo estudos e análises técnicas de viabilidade. Como as atividades podem envolver toda a cadeia de suprimentos, os estudantes atuam na comunidade de forma geral e integrado aos diferentes cursos do CTJ.

Em um ecossistema de inovação, a colaboração entre os vários agentes (empreendedores, investidores, aceleradoras, incubadoras, universidades, governo, organizações setoriais, comunidade) permite reunir histórias e visões diferentes para propor soluções aos problemas enfrentados. Essas soluções são resultadas de uma combinação única, e não poderiam ser produzidas individualmente. Este programa busca contribuir para estas soluções e para a elevação da qualidade da formação dos estudantes, da diminuição da evasão e promoção do sucesso acadêmico.

As definições de público alvo, metas e indicadores são apresentadas:

- Público-alvo: estudantes do CTJ, empresas da região; entidades governamentais; professores e estudantes de escolas e colégios (inclusive técnicos e profissionais) da região.
- Metas: alcançar o maior número possível de atores envolvidos no Ecossistema de Inovação do Norte Catarinense; solucionar problemas apresentados pela sociedade; aumentar o número de eventos envolvendo a SINOVA; Diminuir a evasão escolar.
- Indicadores: Número de problemas resolvidos e número de TCCs com a temática voltada ao empreendedorismo e inovação; Número de eventos realizados com a participação da SINOVA;
- Número de alunos potencialmente desistentes (isto é possível a partir de certos indicadores de aproveitamento) que estejam inseridos nesta proposta, mas que se mantém regulares no curso.

#### c) Programa Integrador de Extensão EFM

A Resolução Normativa nº 01/2020/CGRAD/CEX, de 3 de março de 2020 define extensão como a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político-educacional, cultural, científico e tecnológico que promove a interação transformadora entre a UFSC e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa.

São consideradas atividades de extensão as ações que envolvam diretamente as comunidades externas com as instituições de ensino superior e que estejam vinculadas à formação do estudante nos termos da supracitada resolução normativa e conforme critérios estabelecidos no PPC do curso de graduação.

Nesse sentido, este programa intitulado “Programa Integrador de Extensão em Engenharia Ferroviária e Metroviária (EFM)” busca contribuir com a solução de problemas associados à engenharia ferroviária e metroviária, por meio da participação ativa de alunos, TAEs e professores, de forma articulada, coordenada e atenta às demandas advindas da sociedade civil organizada, dos poderes públicos e das percepções e conclusões dos estudantes.

Ao propor e conceber soluções estruturadas e detalhadas para problemas, demandas ou carências da engenharia ferroviária e metroviária, este projeto encontra respaldo na concepção e prática das atividades de extensão pontuadas na Resolução Normativa nº 01/2020/CGRAD/CEEx, de 3 de março de 2020, já que promove:

- A interação dialógica da comunidade acadêmica com a sociedade por meio da troca de conhecimentos, da participação e do contato com questões complexas contemporâneas presentes no contexto social;
- A formação cidadã dos estudantes, marcada e constituída pela vivência dos seus conhecimentos, que, de modo interprofissional e interdisciplinar, seja valorizada e integrada à matriz curricular;
- A produção de mudanças na própria instituição superior e nos demais setores da sociedade, a partir da construção e da aplicação de conhecimentos;
- A articulação entre ensino/extensão/pesquisa, ancorada em processo pedagógico único, interdisciplinar, político-educacional, cultural, científico e tecnológico;
- A contribuição na formação integral do estudante, estimulando sua formação como cidadão crítico e responsável;
- O estabelecimento de diálogo construtivo e transformador com os demais setores da sociedade brasileira e internacional, respeitando e promovendo a interculturalidade;
- A promoção da reflexão ética quanto à dimensão social do ensino e da pesquisa;
- O incentivo à atuação da comunidade acadêmica e técnica na contribuição ao enfrentamento das questões da sociedade brasileira, inclusive por meio do desenvolvimento econômico, social e cultural;
- A atuação na produção e na construção de conhecimentos, atualizados e coerentes, voltados para o desenvolvimento social, equitativo e sustentável do país.

O intuito do programa foca nas demandas mapeadas principalmente da indústria ferroviária e/ou metroviária de receber demandas para as quais os acadêmicos da UFSC desenvolveram propostas de concepção de soluções a tais demandas ou necessidades técnicas.

Trata-se de uma abordagem que prevê a Aprendizagem Baseada em Problemas, que coloca os alunos diante de problemas contextualizados e pouco estruturados, para que estes encontrem soluções significativas. Esta abordagem favorece o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. O discente é instado a formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, muitas vezes em contextos complexos, devendo levar em consideração as dimensões técnicas, científicas, econômicas, sociais, ambientais e éticas.

O programa busca contribuir para a formação de profissionais que sejam capazes de adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares focando nas áreas técnicas da engenharia ferroviária e metroviária (Figura 2), assim como também, considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho.

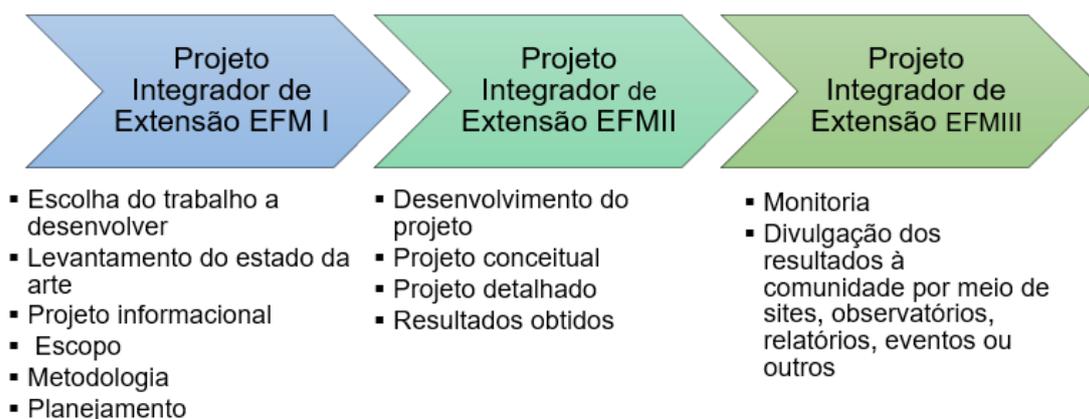
Figura 2. Áreas técnicas do Programa Integrador de Extensão EFM



O programa é estruturado em três etapas sequenciais com carga total equivalente a 12 créditos e duração de um semestre para cada etapa, onde os alunos devem desenvolver atividades específicas do programa, conforme apresentado na Figura 3.

O programa tem um professor coordenador, um professor curador para cada etapa, e professores orientadores para cada projeto a ser desenvolvido e preferencialmente ligados aos temas abordados. As disciplinas que compõem o programa são: EMB5554 Projeto Integrador de VExtensão EFM I, EMB5555 Projeto Integrador de Extensão EFM II e EMB5556 Projeto Integrador de Extensão EFM III, cada uma com 4 créditos.

Figura 3. Etapas e atividades do Programa Integrador de Extensão EFM



### 5.11.2 AÇÕES LIVRES DE EXTENSÃO

Ao cumprir as disciplinas obrigatórias que dedicam horas de extensão, o estudante terá dedicado 342 horas/aula em atividades de extensão. As 108 horas-aula restantes (para completar as 450 horas/aula de extensão do curso) deverão ser cumpridas através da participação do

estudante em projetos de extensão, cursos e eventos de livre escolha do aluno. A participação dos estudantes nestas ações de extensão será reconhecida e registrada nas unidades curriculares denominadas: Ações de Extensão I – Projetos, Ações de Extensão II – Evento, e Ações de Extensão III – Cursos. A carga horária mínima no conjunto destas três unidades curriculares é de 90 horas (6 créditos). As atividades de extensão propiciam a participação dos acadêmicos, dos oitos cursos de graduação do CTJ, nos projetos, cursos e eventos interdisciplinares, contribuindo para a integração de diversas áreas e incentivando o trabalho em equipe.

Os projetos são coordenados pelos professores do Centro e abrem, regularmente, chamadas para bolsistas e voluntários. Os alunos do curso da Engenharia Ferroviária e Metroviária podem participar de projetos de outros cursos, ampliando as experiências com diferentes atividades e interagindo com diferentes profissionais. A exemplo, alguns projetos em andamento são:

- **Podcast + Ciência** – busca disseminar a ciência para além do âmbito acadêmico, utilizando o potencial do Podcast como principal meio. O enfoque das ações desenvolvidas neste Programa é sobre áreas contempladas pelas disciplinas do Departamento de Engenharias da Mobilidade.
- **Espaço de Ciência e Tecnologia UFSC/Joinville** – Espaço de Ciência e Tecnologia UFSC/Joinville é composto de diversos projetos e ações realizadas no local, e visa fortalecer a interação entre a Universidade e a sociedade, buscando contribuir para popularização da ciência e tecnologia. O espaço possui simuladores de corrida, impressora 3D, globo de plasma, maquetes (geração de energia, cidade de Joinville, satélite) e kits didáticos de energia solar/ eólica e Lego NXT e EV3 para interagir com estudantes do nível fundamental e médio.
- **Pré-UFSC Joinville: Curso Preparatório para Exames de Ingresso em Instituições de Ensino Superior** – O objetivo é oferecer reforço escolar de qualidade para permitir que jovens carentes tenham acesso ao ensino superior, em especial, público combatendo, assim, a desigualdade social.
- **Jogos Estratégicos como Ferramenta de Suporte no Ensino de Engenharia IV** – tem o intuito de estimular o interesse dos alunos das escolas da região para a área de engenharia pela proposta de jogos educativos. Conta-se, atualmente, com um acervo de sete jogos impressos, que estão sendo distribuídos para estudantes de escolas públicas de Joinville durante a realização de oficinas no Espaço de Ciência e Tecnologia (ECT).
- **Assessoria técnica e treinamento em atividades relacionadas à sistemas de gestão da medição** – este projeto estabelece os mecanismos para realização de treinamento e assessoria técnica para melhoria da qualidade industrial, através de atividades de extensão voltadas para disseminação de conhecimentos e habilidades nas áreas de estatística, metrologia e qualidade industrial.
- Entre outros.

Ademais, a UFSC mantém equipes de competição veicular, apoiadas com recurso da Universidade, em que os estudantes podem participar e realizar a carga horária de extensão nesses projetos. Cada equipe de competição tem disponível um ambiente de montagem e guarda de material no CTJ, além do acesso aos laboratórios para a realização de projetos com computadores, construção/ montagem com equipamentos de usinagem e soldagem e medição/ testes veicular. Neste último, o CTJ tem disponível uma área para ser usada como pista de teste dos veículos. Citam-se como equipes relacionadas ao curso:

- **Fórmula CEM** – a Fórmula SAE (FSAE) tem como objetivo propiciar aos estudantes de engenharia a difusão e o intercâmbio de técnicas e conhecimentos, através da aplicação destes no projeto de um veículo monoposto a combustão ou elétrico, desde sua concepção, passando pelas etapas de projeto detalhado, manufatura e testes.
- **CTJ-Baja** – através do programa Baja SAE, o aluno se envolve com um caso real de desenvolvimento de um veículo off road, desde sua concepção, projeto detalhado, construção até os testes em campo.

- **Veículos para Maratonas de Eficiência Energética** – Desenvolver protótipos de veículos elétrico e à combustão, para participar da Maratonas Universitárias de Eficiência Energética e Shell Eco-Marathon, sendo a última realizada anualmente pela SHELL nos Estados Unidos da América e no Brasil.

A validação da carga horária das atividades de extensão será realizada de duas maneiras:

1. As disciplinas obrigatórias com carga horária de extensão atreladas aos Programas de Extensão específicos do curso serão avaliadas pelos professores responsáveis pela disciplina, e registrado no histórico do aluno no código da disciplina;
2. As unidades curriculares, constituídas das ações de extensão livres e dos projetos de extensão específicos, serão avaliadas e validadas pelo(a) coordenador(a) de extensão do curso, baseada no cadastro das atividades no sistema de registros da UFSC (Sistema Integrado de Gerenciamento de Projetos de Pesquisa e de Extensão – SIGPEX) que são caracterizadas como atividade de extensão.

## **5.12 DIRETRIZES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS**

Conforme disposto no Parecer CNE/CP N° 8, de 06/03/2012, que originou a Resolução CNE/CP N° 1, de 30/05/2012 (CNE, 2012), o PPC do Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária trata a temática de direitos humanos de maneira transversal, sendo enfatizada nas disciplinas Introdução à Engenharia Ferroviária e Metroviária (EMB5379) e Ciência, Tecnologia e Sociedade (EMB5063).

## **5.13 DIRETRIZES NACIONAIS PARA EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS E PARA O ENSINO DE HISTÓRIA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA E AFRICANA**

Conforme a Resolução CNE/CP N° 1/2004 (CNE, 2004), fundamentada no Parecer CNE/CP N° 3/2004, 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, é abordada pelo Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária na disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade (EMB5063).

## **5.14 EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

De acordo com a Lei N° 9795/1999 e com o Decreto N° 4281/2002 (Brasil, 2002), da Presidência da República, que tratam de políticas de educação ambiental, os conteúdos são trabalhados de maneira transversal no Curso e possuem o enfoque na disciplina Impactos Ambientais dos Transportes (EMB5937).

## **5.15 DIRETRIZES SOBRE MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E A DESASTRES**

Conforme a Lei N° 13425, de 30 de março de 2017 (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2017), da Presidência da República, estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público. A disciplina Investigação de acidentes ferroviários (EMB5552) aborda o conteúdo exigido pelo Art. 8° dessa lei.

## **5.16 LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS - LIBRAS**

A disciplina Língua Brasileira de Sinais – Libras I (LSB7244) está incluída como optativa no Curso de Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária, de acordo com o Decreto N° 5.626, de 22 de dezembro de 2005 (Brasil, 2005), da Presidência da República, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais.

## **5.17 DESENHO UNIVERSAL**

Em conformidade com o parecer CNE/CES 948/2019, homologado mediante o despacho de 23 de março de 2021, a grade curricular do curso aborda a temática do desenho universal na disciplina Metodologia de Projeto (EMB5059).

# 6 POLÍTICAS DE APOIO E ACOLHIMENTO AO DISCENTE

O exercício da formação do ser humano na UFSC é feito com forte preocupação social, especialmente com os membros do corpo discente que têm dificuldade econômica para se manterem na universidade. Ao mesmo tempo, muitos alunos, independentemente de sua capacidade econômica, têm dificuldades para acompanhar seus respectivos cursos por variadas razões, mesmo tendo sido aprovados em processos seletivos de graduação e pós-graduação, em boas colocações. Isso leva a Universidade a desenvolver programas tanto de apoio financeiro, via bolsas, como de apoio pedagógico. Além disso, a Universidade oferece também apoio psicológico, requerido em variadas situações, tanto por questões de saúde como por dificuldades de aprendizagem. Por fim, o acompanhamento dos egressos é importante não apenas pelas demandas de educação continuada como pela possibilidade de os ex-alunos fornecerem importantes informações sobre a adequação da formação gerada no âmbito da Universidade.

## 6.1 APOIO AO DISCENTE

As atividades de apoio ao discente objetivam suprir necessidades adicionais àquelas compreendidas pelo currículo, seja por meio de apoio financeiro - via programas de assistência estudantil - seja por meio de apoio pedagógico ou psicológico. Muitos alunos, independentemente de sua capacidade econômica, têm dificuldades para acompanhar seus respectivos cursos por variadas razões, mesmo tendo sido aprovados em processos seletivos de graduação e pós-graduação, em boas colocações. No Campus Joinville, o setor de [Assistência Estudantil](#) executa funções relativas à Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) e à Secretaria de Ações Afirmativas e Diversidades (SAAD). A coordenação local do Programa Institucional de Apoio Pedagógico aos Estudantes (PIAPE) está vinculada à Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD).

A [PRAE](#) propõe, acompanha, executa e avalia os programas e projetos da política de assuntos estudantis em parceria com os setores de assistência e apoio estudantil de todos os campi. Já a [PROGRAD](#) tem por missão promover a educação básica e de graduação, assegurando aos alunos condições amplas para o exercício da cidadania e das atividades profissionais, em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação e o Projeto Pedagógico Institucional. As ações relacionadas à [SAAD](#) são, por exemplo, campanhas de sensibilização com pautas voltadas às minorias, violência, prevenção, saúde, acessibilidade e afins. Para dar conta da execução de todos os programas e projetos relacionados à PRAE, à PROGRAD e à SAAD o campus Joinville conta com uma equipe interdisciplinar composta por duas assistentes sociais, uma psicóloga educacional, um tradutor intérprete de língua de sinais, um assistente em administração e uma servidora com formação superior na área educacional designada através de portaria emitida pela PROGRAD para atuar como coordenadora local do PIAPE.

### 6.1.1 ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL

Os benefícios pecuniários para permanência são acessados a partir de comprovação da renda familiar, seja a partir do processo de ingresso por Validação de Autodeclaração de Renda, seja pela criação de Cadastro PRAE, o qual se trata de um instrumento técnico-operativo usado no processo de conhecimento, análise e interpretação da situação social dos estudantes de graduação presencial da UFSC. Atualmente em Joinville os benefícios relacionados à PRAE que os estudantes podem acessar são os seguintes<sup>1</sup>:

---

<sup>1</sup> Alguns benefícios sofreram alterações/adaptações durante o período de suspensão das atividades presenciais em razão da situação de emergência de saúde pública ocasionada pela Covid-19.

## 1) Benefícios para permanência

- Restaurante universitário (RU) e isenção do RU: Ofertar alimentação de qualidade, balanceada e diversificada, promovendo a manutenção da saúde de seus usuários e contribuindo para a permanência dos estudantes da universidade. O acesso se dá por duas modalidades: pagamento subsidiado no valor de R\$1,50 e isenção para estudantes de graduação com cadastro PRAE válido, ou seja, que possuem renda familiar de até 1,5 salários mínimos per capita;
- Auxílio moradia: O Programa Auxílio Moradia é um auxílio pecuniário com o objetivo de custear parcialmente os gastos com aluguel, proporcionando melhores condições para a permanência estudantil na universidade, com valor de R\$250 mensais em 2021;
- Bolsa estudantil: O Programa Bolsa Estudantil UFSC foi instituído pela Resolução Normativa 32/CUn/2013 e visa proporcionar auxílio financeiro aos estudantes dos cursos de graduação que se encontram em situação de vulnerabilidade socioeconômica, devidamente comprovada, para a sua permanência na Universidade, com valor de R\$754,84 em 2021;
- Auxílio Creche: O Programa Auxílio Creche é um benefício pecuniário pago aos estudantes que cumprem os requisitos de renda, rendimento acadêmico e com filhos de até 6 anos de idade, que não conseguiram vagas nos centros de educação infantil públicos. Os valores dos benefícios vão até R\$448,00 para benefícios parciais, e até R\$771,00 para benefícios integrais mensais em 2021;
- Programa de Assistência Estudantil para Estudantes Indígenas e Quilombolas (PAIQ) Bolsa no valor de R\$900,00 aos/às estudantes indígenas e quilombolas que possuem Cadastro PRAE aprovado e não sejam beneficiários(as) da Bolsa MEC ou da Bolsa Estudantil.

## 2) Benefícios eventuais

- Apoio à apresentação de trabalhos acadêmicos: suporte financeiro aos discentes regularmente matriculados nos cursos de graduação presencial da UFSC, para apresentação de trabalhos em eventos de caráter acadêmico-científico no país e no exterior, objetivando fomentar a produção científica na graduação;
- Apoio à participação coletiva em eventos: suporte à participação em eventos de caráter acadêmico-científico, de representação de entidade/institucional ou visitas técnicas quando houver interesse de pluralidade de estudantes regularmente matriculados nos cursos de graduação presencial da UFSC por um mesmo evento;
- Apoio à realização de eventos acadêmicos: suporte aos estudantes regularmente matriculados nos cursos de graduação presencial da UFSC na realização de eventos estudantis dos diferentes Cursos de Graduação.

Além das vulnerabilidades materiais, o setor de Assistência Estudantil acolhe outras necessidades estudantis, buscando proporcionar aos estudantes meios para que tenham uma vivência acadêmica positiva em Joinville.

### 6.1.2 ACOLHIMENTO DE INGRESSANTES

Visitas de acolhimento e visita de acompanhamento às turmas de calouros (estudantes de graduação do primeiro período de cada curso). Conforme o interesse de cada curso, a equipe da Assistência Estudantil utiliza uma aula, durante a primeira ou segunda semana letiva, para o acolhimento de calouros. Neste momento, é feita uma conversa com os ingressantes, apresentação da equipe da Assistência Estudantil, divulgação dos benefícios disponibilizados através do setor e diálogo sobre diversos aspectos envolvidos nos processos de aprendizagem, vida estudantil, ingresso na universidade, expectativas, potencialidades e dificuldades. Também de acordo com interesse das coordenações de cada curso, após as primeiras provas das disciplinas do primeiro

semestre, a psicologia educacional utiliza metade de alguma aula (45 minutos) para fazer nova visita aos calouros e avaliar como está o andamento da sua integração à UFSC Joinville. Nesta aula, é estabelecida uma conversa com os ingressantes sobre as primeiras semanas na universidade, as primeiras avaliações, saúde mental e vida acadêmica; além disso, são lembrados os serviços que a universidade oferece para auxiliar na sua adaptação ao novo ambiente.

### **6.1.3 ACOMPANHAMENTO EDUCACIONAL DE ESTUDANTES COM BOLSA ESTUDANTIL**

Anualmente, a Assistência Estudantil realiza levantamento dos estudantes de graduação que possuem Bolsa Estudantil que estão com dificuldades no ciclo básico e/ou em vias de descumprir as condicionalidades para renovação do benefício. Após discussão dos casos com a Coordenação dos respectivos cursos, é oferecido para cada bolsista um horário de atendimento com um profissional da Assistência e/ou com a Coordenação de Curso. Com o objetivo de evitar a perda da Bolsa Estudantil por motivo de não cumprimento das condicionalidades, o atendimento oferecido envolve discussões com o estudante sobre sua realidade acadêmica e a reflexão sobre possíveis estratégias para diminuir as reprovações e/ou as dificuldades para conclusão do ciclo básico do seu curso, bem como estratégias de resolução de outras dificuldades observadas, podendo ainda incluir encaminhamentos para serviços do próprio campus e da rede municipal. A parceria com as Coordenações de Curso depende do interesse das mesmas.

## **6.2 PSICOLOGIA EDUCACIONAL**

### **6.2.1 OFICINAS E RODAS DE CONVERSAS NA ÁREA EDUCACIONAL**

Encontros semestrais sobre temas considerados importantes para/por estudantes de graduação do CTJ. Em grupos de até 20 participantes, a psicóloga educacional propõe discussões sobre temáticas relacionadas à rotina e ao desempenho acadêmico. As oficinas e rodas têm um ou dois encontros com até duas horas de duração.

### **6.2.2 ENTREVISTA DIAGNÓSTICA COM ESTUDANTES COM DIFICULDADES DE DESEMPENHO**

Anualmente, a Assistência Estudantil e a Coordenação Acadêmica realizam levantamento dos estudantes de graduação com Índice de Aproveitamento Acumulado abaixo de 3,0. A todos estes é oferecido um horário de atendimento com a psicóloga educacional ou a coordenadora acadêmica. Neste, discute-se com o estudante a sua realidade acadêmica, refletindo sobre possíveis causas das reprovações e estratégias de resolução das dificuldades acadêmicas observadas. Pode também incluir encaminhamentos para serviços do próprio campus e da rede municipal, quando identificados fatores intervenientes que estejam além do escopo dos setores.

### **6.2.3 OFICINAS E RODAS DE CONVERSAS NA ÁREA DA SAÚDE MENTAL**

Encontros anuais sobre temas considerados importantes para/por estudantes de graduação do CTJ. Em grupos de até 20 participantes, a psicóloga educacional propõe discussões sobre temáticas relacionadas à saúde mental e informa sobre qualidade de vida e prevenção do adoecimento psíquico. As oficinas e rodas têm um encontro de até duas horas de duração.

### **6.2.4 ATENDIMENTOS DE PSICOLOGIA CLÍNICA**

Atendimentos no formato de psicoterapia breve, realizados por estagiárias do último ano de cursos de Psicologia de Joinville, supervisionadas pela psicóloga da UFSC Joinville e por professora da instituição de ensino superior onde estudam. São oferecidos, aos estudantes de graduação

(prioritariamente aqueles com cadastro PRAE ou oriundos de escola pública), cinco atendimentos individuais de 45 minutos, semanais e com hora marcada.

### 6.2.5 CONVERSANDO SOBRE ANSIEDADE

Projeto oferecido semestralmente a todos os estudantes de graduação. São grupos de até 10 alunos, com até oito encontros de aproximadamente uma hora. Nos encontros, a psicóloga educacional propõe uma discussão sobre a relação entre ansiedade e o cotidiano acadêmico do CTJ-UFSC e apresenta técnicas cognitivas e de relaxamento para prevenção em saúde mental.

### 6.2.6 ACOLHIMENTO E ORIENTAÇÃO A VÍTIMAS DE PRECONCEITO E VIOLÊNCIA

Atendimento oferecido a qualquer estudante de graduação com questões relativas a preconceito e violência em função de gênero, orientação sexual, raça, origem, religião e deficiência, vivenciados no ambiente universitário. O atendimento é individual, geralmente realizado por assistente social e psicóloga, com cerca de uma hora de duração, podendo ser pontual ou em frequência a combinar. No atendimento, as profissionais acolhem, escutam e apoiam o estudante, podendo também orientá-lo quanto aos encaminhamentos possíveis na UFSC e junto ao poder público.

## 6.3 POLÍTICA DE ACESSIBILIDADE

Todas as ações relacionadas à acessibilidade educacional da UFSC são de responsabilidade da Coordenadoria de Acessibilidade Educacional (CAE), vinculada à Pró-Reitoria de Graduação conforme disposto na CF/88, artigos 205, 206 e 208, na NBR 9.050/2004, da ABNT, na Lei nº 10.098/2000, nos Decretos nº 5.296/2004, nº 6.949/2009, nº 7.611/2011 e na Portaria nº 3.284/2003

Compete à CAE:

- I. desenvolver e executar a política institucional de acessibilidade e inclusão de estudantes com deficiência da UFSC;
- II. promover condições igualitárias de acesso ao conhecimento por parte de estudantes com deficiência;
- III. acompanhar a trajetória acadêmica dos estudantes de graduação e pós-graduação com deficiência atendendo ao princípio da preservação dos seus direitos, mediante a equiparação de oportunidades para que possam manifestar seu potencial nos aspectos de autonomia pessoal e desempenho acadêmico.
- IV. promover ações de acessibilidade junto à comunidade universitária, propondo cursos e eventos para a formação continuada dos servidores técnico-administrativos e docentes, na área da Educação Especial, Direitos Humanos, Tecnologias Assistivas, entre outras.
- V. acompanhar e assessorar o trabalho realizado no âmbito da Educação Especial no Colégio de Aplicação e no Núcleo de Desenvolvimento Infantil a fim de que o mesmo seja realizado de acordo com a política de acessibilidade educacional da UFSC, considerando a legislação e política nacional.

Em Joinville, o setor de Assistência Estudantil trabalha junto com a Coordenação Acadêmica e Coordenações de Curso para executar as ações relacionadas à acessibilidade. Sempre que um estudante com deficiência é identificado, os três setores se reúnem com o aluno ou aluna para elaborar um plano de acompanhamento personalizado. O Campus oferece aos estudantes e comunidade em geral o Atendimento on-line em Libras para pessoas surdas. O atendimento inicial é feito por um intérprete de Libras da UFSC e, quando necessário, este servidor realiza a intermediação com outros departamentos do Campus, por meio de videochamada. O objetivo destas iniciativas é incluir digitalmente as pessoas surdas, tornando as informações sobre o ensino e sobre as demais atividades realizadas no Campus totalmente acessíveis. Além do atendimento por Libras, o site do Campus Joinville considerou, em seu desenvolvimento, testes de alto contraste e de leitura para facilitar o acesso para pessoas com dificuldades visuais.

## 6.4 COORDENADORIA DE AVALIAÇÃO E APOIO PEDAGÓGICO (CAAP)

A CAAP, por considerar que os processos de ensino-aprendizagem são fundamentalmente processos de formação humana, implicando em relações multidimensionais complexas que envolvem os sujeitos sociais, promove ações de ensino-aprendizagem, tendo como um eixo o acompanhamento pedagógico de discentes.

O Programa de Monitoria e o Programa Institucional de Apoio Pedagógico aos Estudantes (PIAPE) são oferecidos a todos os estudantes da graduação, de forma universal, a partir do seu ingresso na UFSC, visando contribuir com a permanência e a igualdade de condições de aprendizagem.

### 6.4.1 PROGRAMA DE MONITORIA

Monitoria é a ação pedagógica e didática atribuída ao estudante de Graduação, supervisionada por professor responsável por disciplina de qualquer natureza constante do currículo vigente, que requer planejamento, desenvolvimento e avaliação de modo a atingir, simultaneamente, a formação profissional do próprio discente que se habilita ao papel de monitor e dos demais estudantes legalmente matriculados tanto na disciplina à qual se vincula o monitor, quanto nas disciplinas com ementas semelhantes, respeitado o grau de conhecimento e de experiência deste.

As atividades de monitoria caracterizam-se como atividades de formação acadêmica e apresentam duas modalidades: (i) remunerada por bolsa e outros auxílios e (ii) voluntária. Somente podem candidatar-se a uma vaga dentro do programa de monitoria os alunos que foram aprovados na disciplina que se propõe monitorar, com média igual ou superior a 7,0 e que possuam disponibilidade de tempo para a atividade. O Programa de Monitoria é regido pela Resolução Normativa Nº 53/CUn/2015, de 23 de junho de 2015.

Para o estudante monitor, a monitoria possibilita experiências relacionadas à docência e o aprofundamento teórico e prático dos conhecimentos relacionados à disciplina. Para os estudantes atendidos na monitoria, esta dá suporte pedagógico, o que contribui para a redução dos índices de retenção e de evasão e melhora o desempenho acadêmico discente.

É de responsabilidade do monitor: (a) elaborar, conjuntamente com o professor supervisor, o plano de atividades e o cronograma das tarefas previstas para a realização da monitoria; (b) orientar os estudantes que solicitarem Monitoria; (c) oferecer aos estudantes suporte pedagógico para a realização de seus trabalhos, colaborando para a compreensão das tarefas, esclarecendo dúvidas e contribuindo para a melhoria do processo de aprendizagem; (d) auxiliar na preparação de material didático, experimental ou daqueles necessários para as aulas práticas das disciplinas com monitoria realizadas nos laboratórios de ensino, observada a compatibilidade dessas tarefas com o seu grau de conhecimento e de experiência; (e) disponibilizar seus horários de atendimento no Sistema Informatizado de Monitoria, apresentando-se disponível para os atendimentos de monitoria nos horários divulgados.

### 6.4.2 PROGRAMA INSTITUCIONAL DE APOIO PEDAGÓGICO AOS ESTUDANTES (PIAPE)

Conforme Resolução Normativa Nº 133/2019/CUn, este programa é compreendido como uma estratégia pedagógica de apoio e orientação aos estudantes de graduação da UFSC, bem como de apoio ao trabalho de ensino de docentes e dos cursos de graduação, no sentido de colaborar para o constante aprimoramento da atividade educacional. O PIAPE tem o intuito de desenvolver ações de apoio pedagógico que favoreçam a permanência e a qualidade dos processos de formação dos estudantes nos cursos de graduação, proporcionando-lhes condições pedagógicas que atendam às suas necessidades de aprendizagem e contribuam para que obtenham um melhor desempenho acadêmico. Além disso, o PIAPE também constitui-se como espaço formativo para estudantes de pós-graduação através de sua atuação na tutoria presencial, conforme estabelece a Resolução

Normativa Nº 3/2020/CPG. O Programa se organiza em duas modalidades: Atividades com Grupos de Aprendizagem e Orientação Pedagógica (OP).

As Atividades com Grupos de Aprendizagem consistem em um conjunto de práticas e estratégias educativas, intencionalmente organizadas, que têm como foco qualificar os processos de aprendizagem dos estudantes, visando, em particular, apoiá-los no acompanhamento dos conteúdos disciplinares. Estes grupos são compostos por estudantes da graduação com atividades distribuídas por campo de conhecimento e ofertadas em turmas semestrais, em módulos de curta duração, em oficinas, palestras ou em outros formatos e estratégias educativas, com o número de vagas de acordo com a atividade desenvolvida. Essas atividades são realizadas por tutores com formação pertinente aos campos disciplinares em que atuam, sob a supervisão de um professor efetivo da UFSC na mesma área. Tais atividades têm número limitado de vagas, que são preenchidas conforme a ordem de inscrição e são disponibilizadas na página eletrônica da coordenação do PIAPE Joinville.

A OP consiste no acompanhamento aos estudantes que necessitam de apoio nos processos de aprendizagem, especialmente no que diz respeito ao gerenciamento da sua vida acadêmica e ao planejamento da rotina de estudos para o desenvolvimento de maior autonomia e competências acadêmicas. Essas atividades se dividem em atendimentos em grupos (palestras, oficinas, grupos de conversa) ou individuais, conforme as necessidades identificadas pelas coordenações do PIAPE. Poderão ser semanais ou quinzenais, durante o período considerado necessário pelo aluno ou pelo tutor. A orientação é desenvolvida por profissional com formação em pedagogia ou em psicologia com pós-graduação em área educacional, que atua sob a supervisão de um servidor com formação compatível com a atividade a ser desempenhada. A OP tem número máximo de participantes, conforme a ordem de inscrição. O PIAPE conta com uma coordenação multiprofissional e multicampi composta por servidores com formação na área educacional que atuam na gestão do programa, professores supervisores e tutores.

As coordenações locais, designadas por portaria emitida pela Direção da Unidade ou pela PROGRAD, têm como principais responsabilidades: (a) realizar o levantamento das necessidades de apoio e orientação pedagógica estudantis; (b) planejar conjuntamente com supervisores e tutores as atividades de apoio e orientação pedagógica; (c) acompanhar pedagógica e administrativamente as atividades de apoio pedagógico; (d) realizar atividades de acolhimento aos estudantes ingressantes; (e) promover e organizar palestras, oficinas e outras atividades; (f) realizar atendimentos a estudantes; e (g) avaliar periodicamente junto à Coordenação Geral o desenvolvimento e os resultados alcançados.

A supervisão por áreas de apoio e orientação pedagógica do PIAPE é exercida por servidores docentes ou técnico-administrativos efetivos da UFSC, designados pelos Departamentos de Ensino ou pelas Direções dos campi, mediante portaria de 4h semanais de carga horária administrativa. Os supervisores possuem reconhecida formação acadêmica e experiência educacional no campo de conhecimento.

Os tutores são responsáveis pelas atividades de ensino voltadas ao apoio e orientação pedagógica para estudantes de Graduação nos cinco campi. Conforme previsto na RN nº 133/2019/CUn, a tutoria pode ser exercida por estudantes com matrícula ativa na instituição ou por servidores técnico-administrativos, ambos com formação na área de atuação.

Aos tutores compete: (a) elaborar os Planos de Atividades em conjunto com o supervisor da área; (b) desenvolver atividades de apoio à aprendizagem dos graduandos, potencializando conhecimentos relacionados a conteúdos de base para a compreensão das disciplinas curriculares dos cursos de graduação; (c) realizar atendimentos aos estudantes, a fim de orientá-los quanto à organização dos estudos (OP); (d) compartilhar com os estudantes métodos de estudo que favoreçam a apropriação dos conteúdos (OP); (e) utilizar metodologias de ensino diversificadas; (f) interagir com os estudantes no ambiente virtual de aprendizagem (Moodle), quando optar pelo uso da ferramenta; e (g) registrar o Plano de Atividades, os relatórios dos atendimentos, o relatório final das ações desenvolvidas com cada grupo de aprendizagem, bem como a frequência dos estudantes.

Atualmente o campus Joinville possui Grupos de Aprendizagem em três áreas: Física, Programação e Matemática (Pré-cálculo e Cálculo I). Cada área é ministrada em quatro módulos, com o objetivo de acompanhar o curso da disciplina formal, resumindo a teoria vista em sala de aula e detalhando o desenvolvimento do conteúdo básico em cada uma. Apenas Pré-cálculo é ministrado em módulo único, tendo como objetivo desenvolver habilidades de raciocínio, cálculo e resolução de problemas matemáticos, fortalecendo a base de conhecimentos matemáticos e permitindo melhor aproveitamento no estudo de disciplinas relacionadas à matemática.

Há a expectativa de se firmar parcerias entre a UFSC e a(s) secretarias de educação de prefeitura(s), do Estado ou outras instituições de ensino público ou privado da região para fornecimento de profissionais que não estão disponíveis no campus Joinville, especialmente nas áreas de pedagogia e psicologia, para atuar com Orientação Pedagógica.

## 6.5 ORGANIZAÇÃO ESTUDANTIL

Outra grande área de ações direcionadas ao corpo discente, o apoio à representação estudantil, envolve o diálogo e o apoio aos estudantes e aos diferentes tipos de entidades estudantis: Diretório Central dos Estudantes, Centros Acadêmicos, Empresas Juniores e entidades de consultoria e assistência formadas por estudantes, Programa de Educação Tutorial, Pastorais Universitárias, Mobilidade Estudantil e Egressos da UFSC. Esse apoio é realizado por meio do registro das representações discentes, eleitas pelos estudantes dos cursos de graduação, junto aos órgãos deliberativos da UFSC e do registro e arquivamento dos processos administrativos de caráter disciplinar relativos à Resolução CUn/017/1997 (Conselho Universitário, 1997), que trata das questões estudantis. Os estudantes do CTJ organizam anualmente as semanas acadêmicas dos cursos, trazendo palestras com profissionais das indústrias e empresas, favorecendo a interação entre alunos e engenheiros, e realizam cursos relacionados ao campo de atuação profissional. Também, os estudantes têm organizado, periodicamente, o Congresso Nacional das Engenharias da Mobilidade (CONEMB), reunindo empresas e indústrias do setor de mobilidade, serviços e estudantes de outras universidades em um encontro com apresentações de palestras, mesas redondas e cursos. Nesses espaços, são abordados em fóruns de discussão debates sobre tecnologias do setor de transporte, necessidades sociais e econômicas e tendências gerais correlatas à formação e competências requeridas dos egressos.

## 6.6 ACOMPANHAMENTO DOS EGRESSOS

A Universidade tem acompanhado os egressos dos cursos por meio de cadastros no [Portal de Egresso da UFSC](#) e contatos com a coordenação do curso, visando compreender sucessos e dificuldades profissionais no ingresso e continuidade no mercado de trabalho. As informações são empregadas pelo NDE e Colegiado do curso da Engenharia Ferroviária e Metroviária para identificar possíveis atualizações requeridas na matriz curricular. Mas, também serve como um canal de comunicação direta com a Universidade com trocas permanentes de conhecimento e criação de oportunidades para ambos os lados.

## 6.7 ENADE

O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) é um dos pilares da avaliação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), criado pela Lei 10.861, de 14 de abril de 2004. Além do ENADE, os processos de Avaliação de Cursos de Graduação e de Avaliação Institucional, constituem o tripé avaliativo do SINAES.

Os resultados desses instrumentos avaliativos, quando reunidos, permitem conhecer, em profundidade, o modo de funcionamento e a qualidade dos Cursos e Instituições de Educação Superior (IES) de todo o Brasil.

De acordo com os Relatórios de Cursos de Engenharia Mecânica, da UFSC, elaborados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2017) e (INEP, 2019), o curso de Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária participou do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) nos anos 2017 (62 estudantes concluintes) e 2019 (7 estudantes concluintes), obtendo-se os conceitos ENADE 5 e 4, respectivamente, como nota final do curso. Essa nota depende do desempenho dos alunos nas avaliações do Componente de Conhecimento Específico (75% da nota final) e do Componente de Formação Geral (25% da nota final).

Todos os resultados do curso foram obtidos com base nas análises que consideraram o total de estudantes convocados e presentes ao exame, podendo, portanto, ser estendidos ao total de estudantes concluintes da IES, conforme detalha-se nos relatórios de resultados do Cursos disponíveis em:

ENADE/2014: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/162307/Engenharia%20Jvl.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ENADE/2017: <http://dpgi.seplan.ufsc.br/files/2018/12/ENGENHARIA-FERROVI%C3%81RIA-E-METROVI%C3%81RIA-2017.pdf>

As informações constantes nesses relatórios traduzem os resultados obtidos a partir da análise dos dados dos estudantes que realizaram o ENADE. As provas tiveram uma duração total de 4 (quatro) horas e, nos dois anos, apresentaram componentes para avaliar a Formação Geral, comum aos cursos de todas as áreas, bem como os componentes específico da área de engenharia mecânica.

Os concluintes também responderam ao Questionário do Estudante, com o intuito de fazer um mapeamento sobre a percepção dos alunos em relação aos recursos físicos, pedagógicos e qualidade de ensino. Baseado nas respostas de este questionário, pode-se concluir que as disciplinas ofertadas e o comprometimento do corpo docente estão oferecendo um ensino com qualidade. A infraestrutura das aulas práticas e biblioteca está em processo contínuo de melhoria, de acordo com a disponibilização dos recursos financeiros.

# 7 ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA

## 7.1 AVALIAÇÃO CONTINUA DO CURSO

Num processo de melhoria contínua, a auto avaliação do curso objetiva diagnosticar a situação do curso, pela análise dos dados, decorrentes de pesquisas realizadas pela Comissão Própria de Avaliação (CPA). A avaliação é realizada no início do semestre letivo seguinte. Os dados são compilados e disponibilizados aos interessados. Este acompanhamento apresenta as fragilidades e potencialidades existentes, contribuindo para a realização de ações à melhoria da qualidade do ensino.

A realização de avaliações permeia a visão dos discentes, docentes e administrativo, incluindo a avaliação da coordenação do curso. A Coordenação segue o disposto na Resolução nº 018/CUn/2004, de 30 de novembro de 2004 quanto à atuação do coordenador, exercida por professores em regime de 40 horas com dedicação exclusiva.

A coordenação didática e a integração de estudos do Curso são realizadas por um Colegiado, conforme resolução. O Colegiado do curso bacharelado em Ciência e Tecnologia possui um regimento interno, disponível no site [cientec.joinville.ufsc.br](http://cientec.joinville.ufsc.br), o qual especifica sua composição e atribuições, as atribuições do presidente do Colegiado, dos membros, a condução das seções e convocações, além das disposições finais.

A implantação do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) implica no comprometimento do corpo docente com seus objetivos, diretrizes e princípios.

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) contribui para a formulação, avaliação, revisão, implementação e desenvolvimento permanente do Projeto Pedagógico de Curso, tendo entre suas atribuições:

- revisar e apresentar proposta de adequação, quando necessário, da matriz curricular do curso;
- acompanhar as práticas pedagógicas desenvolvidas no curso ao longo do semestre letivo;
- propor atividades interdisciplinares e complementares à formação do estudante a serem desenvolvidas pelo curso;
- indicar formas de incentivo e desenvolvimento de linhas de iniciação científica, pesquisa e extensão, oriundas das necessidades da graduação, adequadas à área de conhecimento do curso.

A seleção de conteúdos curriculares atende a função dos objetivos propostos pelo curso e a formação de egresso profissional desejada. A coerência com a matriz curricular proposta, considerando os assuntos significativos da área, determinados pela época e contexto, fortalecendo a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Estas atividades serão estratégicas à formação do estudante às situações de vida, estimulando a reflexão acerca de determinado problema identificado e contextualizado; promovendo a empatia entre os estudantes; favorecendo o autoconhecimento; desenvolvendo atitudes e habilidades, analisando situações externas ao curso

No intuito de manter a qualidade dos três principais pilares da Universidade; Ensino, Pesquisa e Extensão, o Colegiado do Curso trabalha com políticas de diagnóstico e avaliação do Curso de Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária, o qual envolve quatro ações principais:

- 1) Levantar informações sobre a situação do curso;
- 2) Identificar condições e demandas impostas por novas legislações;
- 3) Elaborar parecer sobre a necessidade de reforma curricular; e
- 4) Avaliar sugestões para modificações e atualizações do currículo.

A periodicidade do diagnóstico e avaliação do curso é definida pelo Colegiado e Núcleo Docente Estruturante (NDE), assim como as diferentes comissões para conformar os grupos de trabalho para a execução de tarefas e ações específicas necessárias no diagnóstico e avaliação do curso. Num processo de melhoria contínua, a autoavaliação do curso tem como objetivo

diagnosticar a situação do curso, por meio de um processo de análise dos dados, decorrentes de pesquisas realizadas. Isto permite identificar as fragilidades e potencialidades existentes, contribuindo para a realização de ações que venham de encontro à melhoria da qualidade do ensino. Tem-se um processo de pesquisa realizada junto aos alunos do CTJ, com base nas diretrizes estabelecidas pela Comissão Própria de Avaliação (CPA). A avaliação é realizada no final do semestre letivo e os dados compilados são disponibilizados aos interessados.

Têm-se como meta a realização de avaliações que tragam a situação, não somente na visão dos alunos, mas também do corpo docente e administrativo, incluindo a avaliação do coordenador do curso. O Núcleo Docente Estruturante também contribui para a formulação, revisão, implementação e desenvolvimento permanente do Projeto Pedagógico do Curso, tendo entre suas atribuições:

- revisar e apresentar proposta de adequação, quando necessário, da matriz curricular do curso;
- acompanhar as práticas pedagógicas desenvolvidas no curso ao longo do semestre letivo;
- propor atividades interdisciplinares e complementares à formação do estudante a serem desenvolvidas pelo curso;
- indicar formas de incentivo e desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas das necessidades da graduação e adequadas à área de conhecimento do curso.

## 7.2 ATUAÇÃO DO NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE – NDE

O NDE do curso de Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária foi criado em 18 de setembro de 2013 pela portaria 091/2013/DAC/CJ (Direção Acadêmica, 2013), e está estruturado de modo a atender as Resoluções definidas pelo Ministério da Educação - MEC (Resolução Nº 01, de 17/06/2010) e pela Pró-Reitoria de Graduação da UFSC (Portaria nº 233, de 25/08/2010).

O NDE do curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária é constituído por um grupo de docentes, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do Projeto Pedagógico do Curso (PPC). A constituição do NDE consta em: <https://ferroviaria.joinville.ufsc.br/nucleo-docente-estruturante/>

O Núcleo Docente Estruturante foi estruturado para desenvolver as seguintes atividades:

- Contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;
- Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo;
- Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas das necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;
- Zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação;
- Analisar e avaliar os planos de ensino das disciplinas e sua articulação com o projeto pedagógico do curso;
- Promover a integração horizontal e vertical do curso, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo projeto pedagógico.
- Efetuar a cada dois anos avaliação das políticas pedagógicas adotadas no curso

O NDE é composto por ao menos 5 docentes pertencentes ao curso e com atualização periódica e parcial dos membros para continuidade das ações desenvolvidas, conforme parecer do CONAES (Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior, 2010).

As atas das reuniões do NDE são públicas e podem ser solicitadas pela comunidade acadêmica à coordenação do curso a qualquer tempo.

## 7.3 FUNCIONAMENTO DO COLEGIADO DE CURSO

A coordenação didática e a integração de estudos de cada Curso de Graduação da UFSC são efetuadas por um Colegiado, conforme Resolução nº 17/CUn/1997. O colegiado do curso de

Engenharia Civil de Infraestrutura tem regimento próprio, aprovado em 27 de setembro de 2016, e disponível em <https://ferroviaria.joinville.ufsc.br/colegiado-do-curso/>

As atas das reuniões do colegiado são públicas e podem ser solicitadas pela comunidade acadêmica à coordenação do curso a qualquer tempo.

## 7.4 ATUAÇÃO DO (A) COORDENADOR (A) DO CURSO

A Coordenação do Curso segue o disposto na Resolução nº 018/CUn/2004, de 30 de novembro de 2004 quanto à atuação do coordenador. A resolução mencionada determina que a coordenação seja exercida por professores em regime de 40 horas com dedicação exclusiva.

Compete ao coordenador:

- Convocar e presidir as reuniões do Colegiado do Curso, com direito a voto, inclusive o de qualidade;
- Representar o Colegiado junto aos órgãos da Universidade;
- Executar as deliberações do Colegiado; designar relator ou comissão para estudo de matéria a ser decidida pelo Colegiado;
- Decidir, ad referendum, em caso de urgência, sobre matéria de competência do Colegiado;
- Elaborar os horários de aula, ouvidos os Departamentos envolvidos;
- Orientar os alunos quanto à matrícula e integralização do Curso;
- Indicar ao DAE, ouvidos os Departamentos envolvidos, as disciplinas que serão oferecidas à matrícula em cada período letivo;
- Analisar e decidir os pedidos de transferência e retorno; decidir sobre pedidos de expedição e dispensa de guia de transferência;
- Decidir sobre pedidos de complementação pedagógica e exercícios domiciliares;
- Validar disciplinas cursadas em outras instituições, obedecida a legislação pertinente;
- Verificar o cumprimento do currículo do curso e demais exigências para a concessão de grau acadêmico aos alunos concluintes; decidir sobre pedidos de colação de grau em caráter de excepcionalidade;
- Promover a integração com os Departamentos;
- Instaurar processo disciplinar em razão de denúncias que envolvam integrante do corpo discente, observado o disposto neste Regulamento;
- Coordenar as atividades teórico-metodológicas do projeto pedagógico do curso, em todas as suas modalidades;
- Coordenar os processos de reestruturação e avaliação do currículo do curso;
- Propor as políticas de capacitação pedagógica e coordenar as suas ações;
- Atuar como interlocutor do Curso; coordenar o levantamento bi-anual da inserção dos egressos do Curso no mercado de trabalho;
- Promover a articulação com o Escritório de Assuntos Internacionais e a Central de Carreiras da PREG, objetivando a participação de alunos em atividades afetas às respectivas áreas de competência;
- Zelar pelo cumprimento e divulgação deste Regulamento junto aos alunos e professores do Curso;
- Delegar competência para execução de tarefas específicas;
- Superintender as atividades da secretaria do Colegiado do Curso.

O desempenho da coordenação do curso é avaliado por meio do acompanhamento do planejamento estratégico do Centro Tecnológico de Joinville, onde constam as metas e indicadores associados à atuação dos coordenadores de curso.

## 7.5 POLÍTICA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

A política de avaliação projeto pedagógico do curso consistirá na revisão periódica das informações fomentadas pela CPA, pela Secretaria Acadêmica por meio dos índices de reprovação,

relação ingressos e egressos, pelas avaliações realizadas pelas instituições cedentes de estágio obrigatório aos alunos deste curso, e pelas informações obtidas junto aos alunos formados e alocados no mercado de trabalho.

O NDE é a organização responsável por auxiliar a Coordenação do Curso na execução desta política de melhoria contínua, onde ambas instituições estarão comprometidas na obtenção das métricas citadas e na execução das ações que se façam necessárias para correção deste projeto.

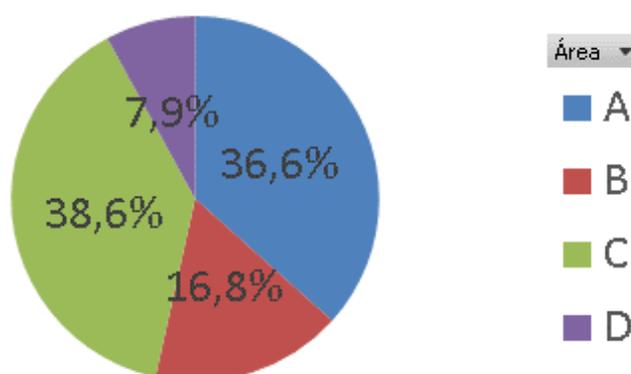
## 8 CORPO DOCENTE

O curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária conta com um corpo docente multidisciplinar, formado por profissionais atuantes no Departamento de Engenharias da Mobilidade, em sua maioria doutores. Dos cerca de 100 professores, 98% possuem título de doutor e 2,0% título de mestre (dado de agosto/2021), obtidos em instituições nacionais e internacionais reconhecidas e com destacada experiência em termos de Ensino, Pesquisa e Extensão.

A distribuição nas áreas de formação dos docentes é ilustrada na Figura 4, cujas áreas são:

Código	Área
A	Ciências Exatas e da Terra, Engenharias II (Engenharia de Minas, Engenharia de Materiais e Metalúrgica, Engenharia Química, Engenharia Nuclear), Ciências Biológicas, Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Humanas, Linguística, Letras e Artes.
B	Engenharias I (Engenharia Civil, Engenharia Sanitária, Engenharia de Transportes).
C	Engenharias III (Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção, Engenharia Naval e Oceânica, Engenharia Aeroespacial).
D	Engenharias IV (Engenharia Elétrica, Engenharia Biomédica).

Figura 4. Área de formação na pós-graduação dos docentes.



A composição do corpo docente do CTJ, considerando apenas professores efetivos pode ser consultada em <https://joinville.ufsc.br/Contatos%20professores/>, onde constam também os professores substitutos.

A constituição sempre atualizada do corpo docente que atende Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária pode ser consultada em: <https://ferroviaria.joinville.ufsc.br/corpo-docente/>.

O processo para ingresso de docentes na UFSC está regulamentado pela Resolução Normativa No34/CUn/2013, de 17 de setembro de 2013, que estabelece as normas para o ingresso na carreira do magistério superior da Universidade Federal de Santa Catarina. A resolução normativa No 46/CUn/2014, de 20 de novembro de 2014, dispõe sobre os regimes de trabalho dos integrantes do Magistério Federal na Universidade Federal de Santa Catarina e estabelece normas para a sua alteração.

O corpo docente do curso bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária possui regime de trabalho, 40 horas com dedicação exclusiva (DE). Todos os docentes que atuam no curso possuem atividades de pesquisa ou de extensão ou ensino na graduação. Alguns docentes atuam na pós-graduação no Centro Tecnológico de Joinville ou em outros Campi. Todos os docentes tem a oportunidade em participar da gestão acadêmica, nos colegiados de curso, nos Núcleos Docentes Estruturantes, na gestão dos departamentos e nos cargos de direção e vice-direção.

Para todos os servidores da UFSC está disponível o Programa de Formação Continuada – PROFOR, que tem por objetivo geral proporcionar o aperfeiçoamento pedagógico continuado aos Docentes da Universidade Federal de Santa Catarina, sendo de caráter obrigatório para os professores em estágio probatório e facultativo aos demais docentes da instituição.

Os cursos ofertados exclusivamente pelo PROFOR, aos docentes em estágio probatório, compreenderão as áreas de Formação Pedagógica, Integração ao Ambiente Institucional e Legislação da Carreira do Magistério Federal.

## **8.1 EXPERIÊNCIA NO MAGISTÉRIO SUPERIOR**

O corpo docente destaca-se por possuir ampla experiência na docência do magistério superior, de forma a promover ações que permitem identificar as dificuldades dos discentes; expor o conteúdo em linguagem aderente às características de aprendizado da turma; capacitado para apresentar exemplos contextualizados com os conteúdos das disciplinas, atuando de forma prática e teórica e elaborando atividades específicas para a promoção da aprendizagem dos acadêmicos do curso. As avaliações são de caráter formativo, e seus resultados são utilizados para a redefinição da prática docente no período de atuação na disciplina. A maioria dos docentes exerce seu papel com liderança e é reconhecido pela sua produção acadêmica. Destacando que os docentes possuem aderência aos componentes curriculares ministrados.

## **8.2 EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL**

O corpo docente possui experiência profissional no mercado profissional, permitindo apresentar exemplos contextualizados a problemas práticos, de aplicação da teoria ministrada em diferentes unidades curriculares em relação ao fazer profissional, atualizar-se com relação à interação conteúdo e prática, promover compreensão da aplicação da interdisciplinaridade no contexto laboral e analisar as competências previstas no PPC considerando o conteúdo abordado e a profissão.

Alguns docentes atuaram na indústria e fizeram o seu desenvolvimento de trabalhos acadêmicos voltado ao setor produtivo. Outros, possuem linha de atuação, em projetos com organizações públicas e privadas, e atuam como consultores ou prestadores de serviço. Durante o desenvolvimento de suas atividades junto aos laboratórios de pesquisa, os docentes ampliam as experiências relacionadas ao setor produtivo, geração de patentes, desenvolvimento de produtos dentre outros.

# 9 O CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE DA UFSC

## 9.1 HISTÓRICO DO CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE

A participação da UFSC no Programa de Apoio ao Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais Brasileiras (Reuni), em 2008, permitiu de forma significativa a oferta de novos cursos e vagas. Com recursos deste programa, a UFSC criou e instalou em 2009, os novos campi de Araranguá, Curitibanos e Joinville. Inaugurado no dia 4 de agosto de 2009, o Campus da UFSC em Joinville funcionou até dezembro de 2011 nas instalações físicas da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), ao norte do município. A partir de 2012, com a necessidade de uma estrutura maior, o campus passou a funcionar em prédios alugados localizados no bairro Santo Antônio.

Em 10 de julho de 2015, o Conselho Universitário da UFSC publicou a Resolução Normativa Nº 55/2015/Cun, que contempla oficialmente no Regimento Geral da instituição os campi fora da sede. O [Campus de Joinville](#) passa a contar com uma Unidade Universitária denominada Centro de Joinville e com o Departamento de Engenharias da Mobilidade, vinculado a este Centro. O Departamento de Engenharias da Mobilidade é uma estrutura de ensino, pesquisa e extensão, que se destina à formação de profissionais, tanto em nível de bacharelado como de engenharia, de alta competência técnica e gerencial, com foco no desenvolvimento de sistemas técnicos no campo veicular (automotivo, metroviário, ferroviário, marítimo, fluvial, aéreo, espacial e mecatrônica) e no estudo de cenários e projetos para resolver problemas de infraestrutura, operação, manutenção e gerenciamento de sistemas de transporte. Doravante deverão ser integrados outros conhecimentos ao Campus de Joinville para responder às necessidades nas áreas ambiental, social, econômica, humana, de urbanismo, de informação e de fundamentos em física, química, biologia e matemática.

Em 2018, muda-se para novas instalações dentro do Parque Industrial Perini, Figura 5 Figura 5, localizado na Zona Industrial Norte da cidade de Joinville. O Campus Joinville é constituído atualmente pelo Centro Tecnológico de Joinville (CTJ). O CTJ é uma estrutura de ensino, pesquisa e extensão destinada à formação de pessoas de alta competência técnica e gerencial, com foco no desenvolvimento de sistemas técnicos no campo veicular (automobilístico, metroviário, ferroviário, marítimo, fluvial, aéreo e espacial) e no estudo de cenários e projetos para resolver problemas de infraestrutura, operação e manutenção de sistemas de transporte. Trata-se de uma iniciativa que visa propiciar a produção e a disseminação de conhecimentos relativos às engenharias relacionadas à mobilidade, tanto no contexto veicular quanto da infraestrutura e logística do transporte. No CTJ são ofertados sete cursos de engenharias, a saber: Engenharia Aeroespacial, Engenharia Automotiva, Engenharia Ferroviária e Metroviária, Engenharia Mecatrônica, Engenharia Naval, Engenharia Civil de Infraestrutura e Engenharia de Transportes e Logística e o Curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia.

O Campus permanente iniciou sua construção em um terreno doado pelo governo do Estado de Santa Catarina e pelo município de Joinville, localizado no Km 51/52 da BR 101, região sul do município de Joinville. O projeto do Campus foi estruturado de acordo com as recomendações do Estudo Ambiental Simplificado, desenvolvido pela UFSC, para ser implantado em “área sensível” do ponto de vista ambiental. As equipes de trabalho foram organizadas para atuarem em sete campos de conhecimento, assim definidos: arqueologia, fauna, flora, geologia, geotecnia e geomorfologia, hidrologia, sócio econômico e de coordenação geral de implantação. A ideia é que este estudo sirva de referência para ocupações de áreas semelhantes, do ponto de vista ambiental. Para a continuidade de construção e implantação a UFSC aguarda repasse de recursos federais.

Figura 5. Imagem do bloco U no Campus de Joinville



Fonte: Comunicação Institucional.

## 9.2 INFRAESTRUTURA

A infraestrutura está distribuída em três blocos projetados em uma área exclusiva para a Universidade, denominados Bloco U, Bloco C, e Bloco L:

- Bloco U - concentra os seguintes ambientes: salas de aula, salas de professores, auditórios, laboratórios de informática, departamento, Programa de Educação Tutorial (PET), laboratórios de pesquisa e extensão, biblioteca (Figura 6), secretarias acadêmica e de pós-graduação e suas coordenações, assistência estudantil, setores administrativos e direção. Considerando-se os ambientes, totaliza 7.476,22m<sup>2</sup>;
- Bloco C – concentra os seguintes ambientes: Restaurante Universitário, cantinas e reprografia, área de convivência, diretório acadêmico, atlética, empresa júnior, vestiários masculino e feminino, refeitório para as empresas terceirizadas e sala para seus prepostos, além de um bicicletário para 120 vagas cobertas. Considerando-se os ambientes, totaliza 772,42 m<sup>2</sup>;
- Bloco L - concentra a maioria dos laboratórios de ensino (Figura 6), pesquisa e extensão, e áreas de trabalho das equipes de competição. Considerando-se os ambientes, totaliza 2.340,49 m<sup>2</sup>;
- Bloco de laboratório de Fluido-Estrutura - instalado o laboratório multiusuário, equipado com túnel de vento e canal de água circulante

Os blocos U, C e L são interligados por uma alameda de 200m de comprimento. A área possui disponibilidade de 906 vagas de estacionamento todas iluminadas, uma área destinada para pista de testes veiculares, quadra poliesportiva e área de convivência.

Figura 6. Imagem da (a) biblioteca no bloco C e (b) laboratório no bloco L



(a)



(b)

Fonte: Comunicação Institucional.

## 9.2.1 INSTALAÇÕES E ACESSO AOS SISTEMAS VIRTUAIS

A rede de informática do Campus Joinville está ligada à rede do Campus Florianópolis por fibra óptica a 60Mb. A ligação do prédio principal do campus com o prédio dos laboratórios de ensino também é feita por fibra óptica. Em todo o campus estão disponíveis pontos de rede que possibilitam acesso em rede de computadores, impressoras, telefones VoIP e outros dispositivos. Também, está disponível acesso por rede sem fio. As salas de aula e os auditórios possuem um computador e recursos de multimídia que estão previstos em cada ambiente. A instituição possui um número significativo de computadores para uso administrativo e para os professores, além de computadores para utilização de alunos (em laboratórios). Nas salas dos professores e nos ambientes administrativos estão disponíveis, além dos computadores, impressora e scanner para a utilização dos mesmos. Como todas as máquinas estão ligadas em rede, elas possuem acesso direto à internet e aos sistemas: moodle, acadêmico e de biblioteca.

No CTJ, o Moodle (<http://www.moodle.ufsc.br>) é utilizado por professores e alunos, em diferentes níveis de aplicação. O Moodle ([moodle.org](http://moodle.org)) é um sistema para gerenciamento de cursos utilizado para cobrir três eixos básicos do processo de ensino-aprendizagem:

- Gerenciamento de conteúdo: organização de conteúdo a serem disponibilizados aos estudantes no contexto de disciplinas/turmas;
- Interação entre usuários: diversas ferramentas para interação com e entre estudantes e professores: fórum, bate-papo, mensagem instantânea, etc.
- Acompanhamento e avaliação: definição, recepção e avaliação de tarefas, questionários e enquetes, atribuição de notas, cálculo de médias, etc.

O controle acadêmico da graduação é realizado através de um sistema informatizado CAGR ([www.cagr.ufsc.br](http://www.cagr.ufsc.br)), o qual integra as informações decorrentes da vida acadêmica dos alunos e da disponibilização de disciplinas no CTJ. Os alunos têm acesso a equipamentos de informática na Biblioteca Setorial do Campus Joinville e nos cinco laboratórios de informática do CTJ.

## 9.2.2 ESPAÇO FÍSICO

As áreas físicas de ocupação dos servidores, estudantes e terceiros são:

- Gabinetes de trabalho para professores tempo integral
- Todos os professores efetivos que atuam no curso possuem gabinete de trabalho, existindo gabinetes para 2, 3 ou 4 professores no bloco U.
- Espaço de trabalho para coordenação do curso e serviços acadêmicos
- A coordenação de curso possui uma sala para atendimento dos alunos e serviços acadêmicos no prédio do bloco U.

### ▪ Salas de aula

O CTJ conta com 5 salas de aula com capacidade para 25 alunos (50m<sup>2</sup>), 17 salas para 50 alunos (68m<sup>2</sup>), 2 salas para 45 alunos (61m<sup>2</sup>), 02 salas para 100 alunos (127m<sup>2</sup>), 01 sala de desenho para 64 alunos (127m<sup>2</sup>), 01 auditório U216 com capacidade de 212 lugares (283m<sup>2</sup>), e 02 auditórios (U217a e U217b) com capacidade de 195 lugares (295m<sup>2</sup>).

Figura 7. Imagem da sala de aula



Fonte: Comunicação Institucional

### ▪ Laboratório de informática

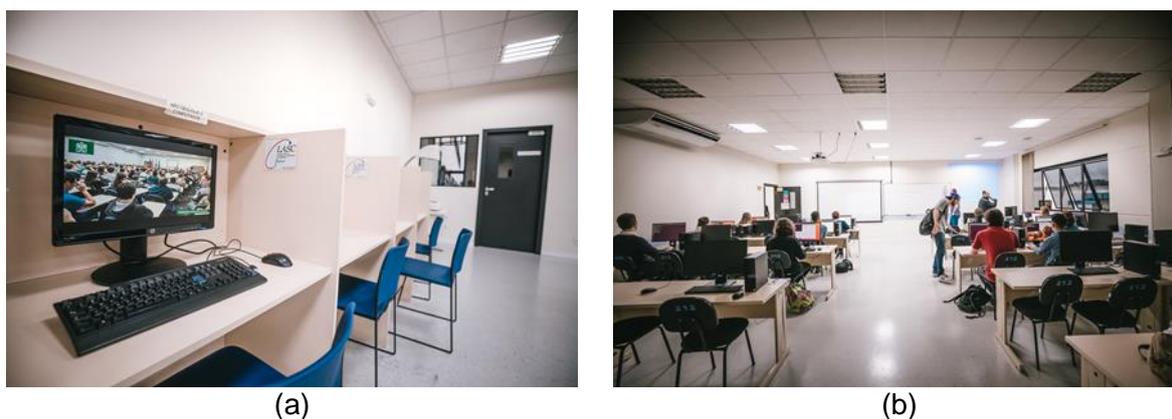
Para as aulas e acesso dos estudantes aos computadores, tem-se disponível 5 laboratórios de informática climatizados e projetor multimídia, sendo 01 para 51 alunos (U201 – 127m<sup>2</sup>), 01 para 27 alunos (U203 – 68m<sup>2</sup>), 01 para 30 alunos (U205 – 68m<sup>2</sup>), 01 para 28 alunos (U212 – 87m<sup>2</sup>) e 01 para 13 alunos (U214 – 60m<sup>2</sup>). Esse último exclusivo para uso dos estudantes.

Com relação à acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida (CF/88, artigos 205, 206 e 208, na NBR 9.050/2004, da ABNT, na Lei nº 10.098/2000, nos Decretos nº 5.296/2004, nº 6.949/2009, nº 7.611/2011 e na Portaria nº 3.284/2003), a maioria das salas de aula e laboratórios estão localizadas no térreo dos prédios e os que estão no segundo pavimento são acessados, também, por rampa com corrimãos.

### 9.2.3 ACESSO DOS ALUNOS A EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA

Os alunos têm acesso a equipamentos de informática com quatro computadores e dois terminais para a base bibliográfica na Biblioteca Setorial do Campus Joinville, Figura 8, e nos cinco laboratórios de informática do CTJ, Figura 8b, o acesso nos horários de aula e em horários de monitoria é liberado para uso dos alunos.

Figura 8. Imagem da (a) biblioteca no bloco C e (b) laboratório de informática.



Fonte: Comunicação Institucional.

## 9.3 LABORATÓRIOS

O curso da Engenharia Ferroviária e Metroviária conta com a infraestrutura de diversos laboratórios de ensino, pesquisa e extensão para a realização de aulas demonstrativas, práticas experimentais e no desenvolvimento de atividades de pesquisa – iniciação científica – e extensão. Os laboratórios são supervisionados por docentes do Campus e possuem normas de funcionamento, utilização e segurança próprios e recebem recursos do Centro para aquisição de equipamentos e insumos, conforme a disponibilidade orçamentária. Os mesmos seguem a política da Universidade de [coleta e tratamento de resíduos](#), atuando do acondicionamento até o seu descarte adequado. Com relação à acessibilidade, muitos laboratórios estão localizados no térreo dos prédios e os que estão no segundo pavimento são acessados, também, por rampa com corrimãos.

As áreas relacionadas à programação, projeto, desenvolvimento de modelos e ferramentas numéricas estão nos laboratórios de informática com softwares instalados de CAD (Autodesk Autocad, SketchUp Make, SolidEdge, SolidWorks, etc), diferentes linguagens de programação (Gfortran 95, Java, Python) e programas específicos empregados na grande área de engenharia mecânica, como Elementos Finitos e CFD (Abacus, CFD Studio, Ansys, AVL etc) ou softwares de aquisição de dados (LabView e IDE Arduino) e simulação numérica (Matlab, Scilab etc). Atualmente, os espaços (Tabela 8) são compostos de:

Tabela 8. Laboratórios de informática do CTJ.

<b>Laboratório de Informática 01 (U201)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sala de 127,54m<sup>2</sup></li> <li>• 51 computadores (Intel Core i5 e Intel Core i7)</li> <li>• 1 projetor multimídia</li> <li>• Kit de microfone sem fio</li> <li>• Caixa de som amplificada</li> </ul>
---	---

<b>Laboratório de Informática 02 (U203)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sala de 68m<sup>2</sup></li> <li>• 27 computadores (Intel Core i5)</li> <li>• 1 projetor multimídia</li> </ul>
<b>Laboratório de Informática 03 (U205)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sala de 68m<sup>2</sup></li> <li>• 30 computadores (Intel Core i5)</li> <li>• 1 projetor multimídia</li> </ul>
<b>Laboratório de Informática 04 (U212)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sala de 87m</li> <li>• 28 computadores (Intel Core i5)</li> <li>• 1 projetor multimídia</li> </ul>
<b>Laboratório de Informática 05 (U214)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sala de 60m<sup>2</sup></li> <li>• 13 computadores (Core2 Duo)</li> <li>• 1 projetor multimídia</li> </ul>

O laboratório de informática 05 é para uso exclusivo dos estudantes e não ocorrem aulas. Os softwares instalados nos laboratórios didáticos são sumarizados a seguir

<b>Sistema operacional Windows 7 e Windows 10</b>		
Abacus – Simula Abacus 6.14	Gfortran95	
Adobe Reader DC	GhostScript 9.23	
Altair HyperWorks 2017.2	IDE Arduino	Office 2013
Altair WinFlux 12.2.1	IOR-Tutorial	Oracle Client 11g
Anylogic	JabRef 4.1	Orca
Ansys 19	Java 32bits	Pasco 1.5.3
Arena 14	Java 64bits	Psim 10
Arcgis	LabView 2016	Python36
Autodesk AutoCAD 2018	LaTeXDraw 3.3.8	Pythonxy v2.7.10
Autodesk AutoCAD Civil 3D	Lego Digital Designer 4.3	Qgis 3.0.1-4
Autodesk Map 3D 2018	Lego Mindstorms LMS-EV3	Quartus – Altera quartus
Autodesk Revit 2018	Lego Mindstorms NXT v2.0f6	QuickCast
AVL 2017.1	LibreOffice versão 6	QuickTime
BitDefender	Lingo v17	R-3.4.4-win - cran.r-project.org
Caeses 4.3.1 x64	LTspice XVII	Rhinoceros 6
CFD Studio 1.0 (www.sinmec.ufsc.br/cfd)	Matlab R013a	Rstudio 1.1.447
Chrome	Matplotlib	Rtools 3.5 - cran.r-project.org
CodeBlocks 17	MATSim	Scilab 6.0.1
Code composer Studio	Maxsurf v21.12	SketchUp Make 2017
Compactador 7-zip	Miktex 2.9	SolidEdge 8
Eclipse Oxygen Cpp	MingW GCC 6.3.0	SolidWorks 2017/2018
Eclipse Oxygen for Parallel Application Developers	Minitab	Spyder 3.2.8 python 2.7.1
Eclipse Oxygen Java EE	ModelQV	Star CCM+ CadClients 11.02
Excel Solver – Suplemento do Excel Habilitado	MoldFlow Insight Ultimate 2014	StarView 11.02
Fekogcc	MoldFlow Synergy 2014	Statistica 13
Firefox	Moses v10.12	SumatraPDF 3.1.2
Flash Player	NetBins com JDK 8	Sumo x64 0.32
GeoDA v1.6.7	Notepad++ 7.5.6	Tecnomatix Jack 8.2
GeoGebra Classic 6.0.455	NX 9	TeXnicCenter 2.02
GeoGebra Geometry 6.0.455	Numpy	TexStudio 2.12.8
GeoGebra Graphing 6.0.455	Octave 4.2.2	VisualVG

<b>Sistema operacional Ubuntu 18.04</b>		
texlive-full	Caeses	Open JDK
jens-lody-debian-keyring	vim	Okular
cmake	rar	R Studio
pipe	cmake	Kate
MATLAB	g++	kile
Matplotlib	gcc	Konsole
java 8	gdb	build-essential
python3-matplotlib	git	python3-numpy
codeblocks	make	Spyder

Ao longo do curso, os estudantes têm disciplinas que empregam aulas práticas ou demonstrativas de conhecimento básico da física e química e específicos da Engenharia Ferroviária e Metroviária, promovendo a aplicação prática das técnicas e conhecimento das disciplinas teóricas no contexto profissional. Os laboratórios de ensino dessas disciplinas são:

### 9.3.1 LABORATÓRIO MULTIDISCIPLINAR (QUÍMICA/ FÍSICA)

Situado no bloco L (sala 407), Figura 9, denominado multidisciplinar e possui 94,96m<sup>2</sup> com 07 bancadas e equipado com balanças analíticas e semi-analíticas, estufas, forno mufla, refrigerador, condutivímetro, capela de exaustão, destilador, deionizador, agitador magnético, multímetros, pesos padrão, insumos químicos como hidróxido de sódio, sulfato de alumínio, sulfato de ferro, sulfato de zinco, sulfato de cobre, ácido nítrico entre outros. Além disso, para o ensino da Física tem disponível kits de experimentos da mecânica, termodinâmica, eletrostática e eletrodinâmica/ eletromagnetismo. Neste espaço são realizados os experimentos das disciplinas do básico, introduzindo a visão integrada inicial entre teoria e sua representatividade dos fenômenos físicos e químicos.

### 9.3.2 LABORATÓRIO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICA

Situado bloco L, sala 413, possui 61,12m<sup>2</sup> com 06 bancadas e equipadas com geradores de função, osciloscópios, fontes de alimentação DC, multímetros ET-2082 C, medidores RLC – 510 escort icel e kits didáticos para experimentação na eletrônica. Neste espaço, os estudantes aplicam os conhecimentos da área elétrica e eletrônica na montagem de sistemas para desenvolver o entendimento dos princípios fundamentais dos sistemas embarcados automotivos.

### 9.3.3 LABORATÓRIO DE MANUFATURA

Situado no bloco L, sala 406 (Figura 9), possui 123,90m<sup>2</sup> equipado com tornos convencionais, centro de usinagem Romi D600, retífica plana e cilíndrica, fresadora universal, máquina injetora de polímeros Arbug 320C 500-170 e dobrador de tubo hidráulico, além de ferramentas mecânicas para auxílio na usinagem e montagem. A área é empregada pelas disciplinas de fabricação e manufatura para introduzir a visão do setor produtivo mecânico. Também, tem apoiado os projetos de extensão e pesquisa da Universidade, viabilizando a fabricação e experimentação de protótipos.

Figura 9. Imagens dos laboratórios. (a) Laboratório multidisciplinar e (b) Laboratório de Manufatura.



(a)



(b)

Fonte: Comunicação Institucional.

### 9.3.4 LABORATÓRIO DE METROLOGIA E QUALIDADE INDUSTRIAL (METEQ)

Situado no bloco L, Sala 410, possui 71,03m<sup>2</sup> com disponibilidade de instrumentos e equipamentos como micrômetros externos analógicos, paquímetros digitais, jogos de bloco padrão

de cerâmica, relógios comparadores mecânicos e apalpadores, transferidores universais de ângulo tipo goniômetro, projetor óptico de perfil VB300, traçador de altura, balança analítica, jogo de pesos de 1-20.000g, rugosímetro portátil, nível de precisão linear, anemômetro digital portátil, decibelímetro digital, tacômetro digital, máquina de medição por coordenadas, entre outros medidores. O laboratório emprega medidores, pelos conceitos da disciplina de Metrologia, para habilitar os estudantes na avaliação dimensional de componentes e calibração dos instrumentos usados, servindo de base para a atuação em atividades da engenharia de fabricação e projeto.

### 9.3.5 LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA DA SOLDAGEM (LTS)

Situado no bloco L, na sala 427A (Figura 10), possui 40m<sup>2</sup> e está equipado com fontes de soldagem multiprocessado, TIG e ER, equipamento de indução eletromagnética, solda oxiacetilênica, sistema de aquisição de dados, microscópio, prensa hidráulica, capela e caracterizadores metalográficas de solda. A disciplina de Processos de Soldagem utiliza esse espaço na realização de experimentos relacionados aos processos de fabricação veicular por solda e complementa as práticas do Laboratório de Manufatura. O laboratório tem, também, colaborado nas atividades extracurriculares dos estudantes para a fabricação de veículos de competição dos projetos de extensão.

### 9.3.6 LABORATÓRIO DE SISTEMAS VEICULARES

Situado no bloco L, na sala 404, possui 50m<sup>2</sup> com um veículo da linha leve (desmontado), componentes automotivos expostos (direção, caixas de transmissão, freios, suspensão, motor etc), um elevador automotivo, balanças e ferramentas em geral. Esse laboratório apoia as disciplinas da área de projeto mecânico, possibilitando aos alunos a visualização e entendimento do funcionamento de componentes e mecanismos veiculares. O espaço, também, é empregado para a instrumentação antes de realizar os testes veiculares das disciplinas de Sistemas Veiculares e Desenvolvimento de Produto Veicular.

### 9.3.7 LABORATÓRIO DE ESTUDOS FERROVIÁRIOS (LEF)

Situado no bloco U, a sala possui 50m<sup>2</sup> e tem por objetivo central dar suporte ao ensino pesquisa ligadas ao curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária, atuando de forma integrada com outros cursos afins, como Infraestrutura, Transportes e Logística, e Mecatrônica. A maquete adquirida pelo LEF foi a Frateschi S-3 que é composta basicamente por trilhos energizados, AMV's, rotunda, protetor de desvio para os AMV's e uma fonte 220V. A maquete tem acionamento totalmente manual, e duas fontes são usadas na alimentação: fonte isolada com saída DC para circuito externo, e uma fonte isolada com saída DC para circuito interno e saída AC para AMV's e rotunda. A alimentação das tensões nos trilhos é controlada através de um potenciômetro, essa tensão determina a velocidade das composições. Os circuitos são divididos em seções, que são energizadas separadamente. O primeiro projeto do LEF foi a construção de uma maquete em escala 1:87 onde a mesma depois de pronta pode demonstrar várias operações ferroviárias, problemas de traçado em linhas férreas, funcionamento de AMV'S e rotunda.

Além desses laboratórios que atuam conjuntamente com as disciplinas, o Centro tem disponível outros laboratórios relacionados com as atividades de pesquisa, extensão e ensino em que os alunos podem trabalhar aplicando os conhecimentos das disciplinas como estagiários, bolsistas ou voluntários. Citam-se como exemplo o Laboratório de Inovação e Desenvolvimento de Produtos (Figura 10), Laboratório de Manufatura Auxiliada por Computador (GPCAM), Laboratório de Acústica e Vibrações (LAV), Laboratório de Integração Software/Hardware (LISHA), Laboratório de Automação e Sistemas de Controle (LASC), Laboratório do Grupo de Energias Renováveis (GREEN), Laboratório de Fenômenos de Transportes, Laboratório de Motores de Combustão Interna, Laboratório de Caracterização de Materiais, Túnel de Vento Subsônico (AEOLUS), Laboratório de Mecânica dos Sólidos Experimental (LMSE), Laboratório de Refrigeração Veicular (ReVe) entre outros laboratórios de outros cursos.

Figura 10. Imagens dos laboratórios. (a) Laboratório de soldagem e (b) Laboratório de inovação e desenvolvimento de produtos.



Fonte: Comunicação Institucional.

Como citado anteriormente neste documento, o curso da Engenharia Ferroviária e Metroviária tem disponível, como uma infraestrutura de apoio, uma área para a realização de testes veiculares, construída em asfalto (Figura 11), onde são testados os veículos de competição e os automóveis instrumentados nas disciplinas relacionadas ao projeto veicular.

Figura 11. Ilustração de medição acústica realizada na pista de teste.



## 9.4 BIBLIOTECA

A Biblioteca Setorial do Campus de Joinville (BSJOI) iniciou suas atividades em agosto de 2009 com o suporte da Biblioteca Universitária Central (BU), na aquisição e processamento técnico do acervo e o apoio da secretaria acadêmica do Campus no empréstimo dos primeiros livros que começaram a constituir o acervo para atender a demanda do Curso de Engenharia da Mobilidade. Em abril de 2010 constituiu-se o quadro de pessoal com a contratação de uma bibliotecária. Em 6 de agosto de 2010 é realizada a inauguração da Biblioteca, com a presença dos diretores, professores e técnico-administrativos do Campus. A BSJOI foi criada, com o objetivo de prestar serviços de informação, na área das Engenharias, às atividades de ensino, pesquisa, extensão e à administração da UFSC, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida.

O sistema de bibliotecas da UFSC é composto pela Biblioteca Central, por 10 Bibliotecas Setoriais, alocadas nos centros de ensino e pelos quatro campi da universidade em Santa Catarina, e por duas Salas de Leitura. Conta ainda com uma centralização administrativa e técnica. As bibliotecas setoriais são unidades que atendem demandas informacionais específicas de um

determinado centro de ensino ou campus, tendo por finalidade apoiar a comunidade universitária nas suas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

A BSJOI está alocada no piso térreo do bloco U da UFSC – Campus de Joinville, sito Rua Dona Francisca, 8300, zona Industrial Norte. O espaço abriga o acervo da unidade, salas de estudos, mesas de leitura. O portal do sistema de bibliotecas é <https://portal.bu.ufsc.br/>.

O horário de funcionamento acontece de segunda à sexta-feira das 8h às 17h. Fechado aos sábados, domingos e feriados.

#### 9.4.1 ACERVO

O acervo da BSJOI é destinado às áreas de ensino do Campus Joinville, e é formado por obras de referência, livros, e-books, publicações periódicas e multimídias. A BSJOI utiliza o Sistema Pergamum de Gerenciamento de Bibliotecas, desenvolvido pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, para plataforma web. Contempla as principais funções de uma biblioteca,

funcionando de forma integrada, com o objetivo de facilitar as rotinas diárias das instituições. Por sua interface de pesquisa, o usuário pode realizar buscas e fazer reservas de materiais online, bem como a renovação de materiais e controle de suas reservas e multas. O endereço eletrônico para consulta é <http://150.162.1.90/pergamum/biblioteca/index.php>.

Os títulos são adquiridos após solicitações de docentes, servidores e estudantes, através do Sistema Pergamum, mediante a indicação da grade curricular ou se são títulos de cunho geral. A aquisição atende às exigências do Ministério da Educação. Atualmente a BSJOI possui 2.977 títulos e 12.220 exemplares de livros, além de periódicos e materiais multimídia.

De posse das sugestões de compra, realizadas via Sistema Pergamum, a BU pede a abertura do pregão eletrônico, ou, em caso de pregão realizado com verba ainda disponível, solicita a compra dos exemplares à empresa ganhadora do certame. O acompanhamento dos pedidos é realizado via Sistema Pergamum. Após o prazo legal ou pedido de compra, a empresa ganhadora tem até 30 dias para entrega do material. O prazo do processo varia conforme a abertura dos pregões e disponibilidade orçamentária, podendo durar de seis meses a um ano.

#### 9.4.2 PERIÓDICOS ESPECIALIZADOS

Os alunos do curso possuem acesso à Biblioteca Setorial de Joinville – BSJoi que integra o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Santa Catarina (<http://portalbu.ufsc.br/>), sendo uma setorial da Biblioteca Central - BC.

A Biblioteca central da UFSC disponibiliza os seguintes bancos de dados especializados:

- ABNT, acesso a todas as suas normas, além das traduzidas e incorporadas por ela (ABNT-NBR-ISO, ABNT-NBR-IEC, ABNT-NBR-NM-ISO, ABNT –NM);
- Banco de Teses da Capes, banco que reúne as informações de teses e dissertações defendidas em programas de pós-graduação do país, reúne 458.657 resumos de trabalhos de pós-graduação;
- Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e tecnologia (IBICT), integra os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas instituições de ensino e pesquisa brasileiras, possibilita que a comunidade brasileira de C&T publique suas teses e dissertações produzidas no país e no exterior, dando maior visibilidade a produção científica nacional;
- DOAJ é o diretório de revistas eletrônicas de acesso aberto (*open access*), mantido pela *Lund University Libraries* na Suécia;
- DOAB Diretório de Livros de Acesso Aberto – A OAPEN Foundation, uma iniciativa internacional dedicada à publicação de acesso aberto com sede na Biblioteca Nacional da Holanda, desenvolveu o Diretório de Livros de Acesso Aberto (DOAB), hoje com 1257 exemplares em formato PDF;
- IEEE Xplore Digital Library onde estão disponíveis publicações periódicas, normas técnicas e anais de congressos e conferências publicados pelo *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE), EUA, e pela *Institution of Engineering and Technology* (IET), Inglaterra.

Esta base está disponível pela Capes, porém o conteúdo de LIVROS a UFSC assinou separadamente. São mais de 974 títulos de 1974 até 2015;

- LivRe, portal para periódicos de livre acesso na Internet;
- NDLTD é uma base referencial que possibilita acesso aberto a dissertações e teses de instituições do mundo inteiro;
- OASISBR é o Portal Brasileiro de Acesso Aberto à Informação Científica, é um mecanismo de busca multidisciplinar que permite o acesso gratuito à produção científica de autores vinculados a universidades e institutos de pesquisa brasileiros;
- OATD é uma base referencial que possibilita acesso aberto a dissertações e teses de instituições do mundo inteiro;
- Open Research Library é uma biblioteca cujo objetivo é reunir e divulgar livros em acesso aberto;
- Portal de Livros Abertos da USP busca divulgar livros digitais acadêmicos e científicos em acesso aberto produzidos pela Universidade de São Paulo;
- Portal de Periódicos da CAPES reúne mais de 30.000 títulos de periódicos, 130 bases referenciais, 10 bases dedicadas exclusivamente a patentes, além de livros, enciclopédias e obras de referência, normas técnicas, estatísticas e conteúdo audiovisual;
- Portal de Periódicos da UFSC que agrega revistas científicas produzidas na UFSC;
- ProQuest Dissertations & Theses é uma base de dados voltada para a recuperação de teses e dissertações em texto completo;
- Repositório Institucional UFSC possui as coleções digitais da UFSC;
- SciELO, biblioteca eletrônica que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos;
- SciELO Livros o portal visa à publicação on-line de coleções de livros de caráter científico editados, prioritariamente, por instituições acadêmicas;
- Springer é a base de dados disponível também via Portal Capes (periódicos, livros, protocolos, etc), além disso, a UFSC adquiriu a coleção de e-books dos anos de 2005 a 2011, em torno de 17.000 títulos;
- Wiley online Library onde estão disponíveis publicações periódicas em texto completo pelo Portal Capes, porém parte do conteúdo de livros a UFSC comprou separadamente.

### 9.4.3 SERVIÇOS OFERECIDOS

- Consulta local;
- Empréstimo domiciliar;
- Acesso wireless;
- Comutação bibliográfica;
- Empréstimo entre bibliotecas (EEB);
- Visita Orientada;
- Orientação à pesquisa e normalização de trabalhos técnico-científicos;
- Serviço de referência;
- Capacitação (quanto ao uso de bases de dados, portal CAPES, recursos do Portal da BU, sistema Pergamum, fontes de informação, normalização de artigos e trabalhos acadêmicos, citação, referência, etc.);
- Catalogação na fonte;
- Mecanismo online para referências (MORE);
- Ficha de identificação da obra;
- BU Informa

# 10 EMENTAS - DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

## 1ª FASE

### **Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral I**

**Código:** EMB5001

**Carga Horária (h/a):** 72

#### **Ementa:**

Noções sobre Funções de uma variável real. Limite e continuidade. Derivada. Aplicações da derivada. Integral definida e indefinida. Método da substituição e integração por partes.

#### **Bibliografia Básica:**

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo A. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 978-85-76051-15-2.

GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2002. 1 v. ISBN 978-85-21612-59-9.

STEWART. Cálculo. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 1 v. ISBN 978-85-22106-60-8.

#### **Bibliografia Complementar:**

ANTON, H. A.; BIVES, I.; DAVIS, S. Cálculo. 8. ed. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora/Artmed Editora S.A., 2007. 1 v. ISBN 978-85-60031-63-4.

DEMANA, F. D. et al. Pré-cálculo. 7 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. ISBN 978-85-88639-37-9.

LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. 3. ed. São Paulo: HarbraLtda, 1994. 1 v. ISBN 978-85-29400-94-5.

SIMMONS, G. F. Cálculo com Geometria Analítica. São Paulo: Pearson Makron Books, 2008. 1 v. ISBN 978-00-74504-11-6.

THOMAS, G. B.; et al. Cálculo. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 1 v. ISBN 978-85-88639-31-7.

SIMMONS, G. F. Cálculo com Geometria Analítica. São Paulo: Pearson Makron Books, 2008. 1 v. ISBN 978-00-74504-11-6.

THOMAS, G. B.; et al. Cálculo. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 1 v. ISBN 978-85-88639-31-7.

### **Disciplina: Geometria Analítica**

**Código:** EMB5005

**Carga Horária (h/a):** 72

#### **Ementa:**

Matrizes. Determinantes. Sistemas lineares. Álgebra vetorial. Estudo da reta e do plano. Curvas planas. Superfícies.

#### **Bibliografia Básica:**

CAMARGO, I.; BOULOS, P. Geometria Analítica, um tratamento vetorial. São Paulo: Editora Pearson, 2005. ISBN 978-85-87918-91-8.

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Geometria Analítica. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2004. ISBN 0-07-450409-6.

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Álgebra Linear. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. ISBN 978-00-74504-12-3.

#### **Bibliografia Complementar:**

BOLDRINI, J. L.; et al. Álgebra Linear. 3. ed. São Paulo: Editora Harbra, 1980. ISBN 85-294-0202-2.

KUELKAMP, N. Matrizes e Sistemas de Equações Lineares. 2. ed. revisada. Florianópolis: Editora da UFSC, 2007. ISBN 978-85-32803-15-3.

LEHMANN, C. H. Geometria Analítica. 9. ed. São Paulo: Globo, 1998. ISBN 978-96-81811-76-1.

STRANG, G. Introduction to Linear Algebra. Wellesley: Cambridge Press, 1993. ISBN 978-09-61408-89-3.

**Disciplina: Química para Engenharia**

**Código:** EMB5036

**Carga Horária (h/a):** 72

**Ementa:**

Sistema internacional de unidades. Átomos e moléculas. Ligações químicas e estrutura molecular. Equações químicas. Estequiometria. Soluções aquosas. Termoquímica. Eletroquímica: oxidação-redução, células eletroquímicas, equação de Nernst, eletrólise. Siderurgia: Obtenção do ferro gusa e do aço. Aços especiais. Polímeros: estrutura química, propriedades, aplicações. Cerâmicas: cerâmicas tradicionais e avançadas, propriedades, aplicações. Compósitos. Corrosão metálica: tipos e formas, meios corrosivos, mecanismos de proteção, monitoramento. Combustíveis e combustão. Química Ambiental. Atividades Laboratoriais.

**Bibliografia Básica:**

BROWN, L.S.; HOLME, T.A. Química Geral Aplicada à Engenharia. São Paulo: Cengage Learning, 2009. ISBN 978-85-22106-88-2.

GENTIL, V. Corrosão. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. ISBN 978-85-21615-56-9.

CANEVAROLO Jr., S.V. Ciência de Polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros. 2. ed. São Paulo: Editora Artliber, 2006. ISBN 978-85-88098-10-7

**Bibliografia Complementar:**

BROWN, T.L.; LEMAY Jr., H.E.; BRUSTEN, B.E. Química: a Ciência Central. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. ISBN: 9788587918420.

ARAUJO, L.A. Manual de Siderurgia. 2. ed. São Paulo: Editora Arte & Ciência, 2005, v. 1. ISBN 978-85-61165-01-7.

RUDIN, A.; CHOI, P. Ciência e Engenharia de Polímeros, 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2015. ISBN 9788535270419.

CALLISTER JÚNIOR, W.D. Ciência e Engenharia dos Materiais: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científico, 2008. ISBN 978-85-21615-95-8.

ROCHA, J.C., ROSA, A.H., CARDOSO, A.A. Introdução à Química Ambiental. Porto Alegre: Bookman, 2004.

**Disciplina: Representação Gráfica**

**Código:** EMB5055

**Carga Horária (h/a):** 54

**Ementa:**

Noções fundamentais para elaboração e interpretação de esboços e desenhos técnicos. Fundamentos de desenho geométrico. Desenho de objetos no 1º e 3º diedros. Desenho projetivo, vistas e cortes. Normas para desenho (ABNT). Cotagem. Escalas. Perspectiva Isométrica. Aplicação das projeções nos desenhos de engenharia por meio manual e computacional.

**Bibliografia Básica:**

SILVA, A. Desenho técnico moderno. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 475 p. ISBN 978-85-21615-22-4.

SILVA, J. C. Desenho técnico mecânico. 2. ed. rev. e ampl. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2009. 116 p. ISBN 978-85-32804-62-4.

SPECK, H. J.; PEIXOTO, V. V. Manual básico de desenho técnico. 6. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2010. 203 p. ISBN 978-85-32805-08-9.

**Bibliografia Complementar:**

MANFÉ, G.; POZZA, R.; SCARATO, G. Desenho técnico mecânico: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. São Paulo: Hemus, 2004. ISBN 978-85-28900-07-1.

SOUZA, A. F.; ULBRICH, C. B. L. Engenharia integrada por computador e sistemas CAD/CAM/CNC: princípios e aplicações. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Artliber, 2013. 358 p. ISBN 9788588098909.

MONTENEGRO, G. Desenho de Projetos. São Paulo: Edgar Blucher, 2007. ISBN: 978-85-21204-26-8.

RIBEIRO, C. P. B. V.; PAPAZOGLU, R. S. Desenho técnico para engenharias. 1. ed. Curitiba: Juruá, 2008. 196 p. ISBN 9788536216799.

RODRIGUES, A. R. Desenho técnico mecânico: projeto e fabricação no desenvolvimento de produtos industriais. 1.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. ISBN 978-85-352-7423-3.

**Disciplina: Comunicação e Expressão****Código:** EMB5062**Carga Horária (h/a):** 36**Ementa:**

Leitura e interpretação de textos técnicos e científicos da área da Engenharia. Estudo teórico e prático de textos técnicos e científicos relevantes à execução de atividades acadêmicas, como: fichamento, resumo, resenha, artigo, seminário. Normas da ABNT relevantes à produção/elaboração de textos acadêmicos. Linguagem técnica e científica. Normas gramaticais vigentes. Exercício de apropriação de textos da área da Engenharia.

**Bibliografia Básica:**

FARACO, Carlos Alberto; TEZZA, Cristovão. Prática de texto para estudantes universitários. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2011. 300 p. ISBN 9788532608420.

FIORIN, José Luiz; SAVIOLI, Francisco Platão. Lições de texto: leitura e redação. 5. ed. São Paulo: Ática, 2006. 432 p. ISBN 9788508105946.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2011. 225 p ISBN 9788522448784.

**Bibliografia Complementar:**

ANDRADE, Maria Margarida de. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 174 p. ISBN 9788522458561.

FONSECA, Maria Hemília. Curso de metodologia na elaboração de trabalhos acadêmicos. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009. 106 p. ISBN 9788573938081.

MARCUSCHI, Luiz Antonio. Produção textual, análise de gêneros e compreensão. 1. ed. São Paulo: Parábola Ed., 2008. 295 p. ISBN 9788588456747.

MARTINS, Dileta Silveira; ZILBERKNOP, Lúbia Scliar. Português instrumental: de acordo com as atuais normas da ABNT. 29. Ed. São Paulo: Atlas, 2010, 560 p. ISBN 978852457229.

REIZ, Pedro. Redação científica moderna. São Paulo: Hyria, 2013. 157 p. ISBN 9788566442007.

**Disciplina: Introdução à Engenharia Ferroviária e Metroviária****Código:** EMB5540**Carga Horária (h/a):** 72**Ementa:**

Contextualização à vida acadêmica (a universidade, o curso de engenharia de Engenharia Ferroviária e Metroviária, o currículo, as entidades estudantis, serviços de apoio, espaços físicos e infraestrutura de laboratórios). Funções do engenheiro no contexto tecnológico e social. O curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária, seu propósito, perfil do egresso, o mercado de trabalho. Contextualização à vida profissional. Responsabilidades do engenheiro no contexto tecnológico e social. História das ferrovias. Locomotivas a vapor, diesel, diesel-elétrica, elétrica. Vagões de carga. Trens de passageiro. Sinalização e operação ferroviária e metroviária. Manutenção ferroviária. Fundamentos de investigação de acidentes ferroviários. Regulamentação das Ferrovias. Tecnologias de sistemas ferroviários e metroviários. Atividades do programa de extensão A Engenharia Ferroviária e Metroviária.

**Bibliografia Básica:**

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do V. Introdução à Engenharia: Conceitos, Ferramentas e Comportamentos. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008. ISBN 978-85-3280-455-6.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do V.; von LINSINGEN, I. Educação Tecnológica: Enfoques para o Ensino de Engenharia. 2. ed. rev. e ampl. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008. 231p. ISBN 978-85-32804-22-04.

HOLTZAPPLE, M.; REECE, W. Dan. Introdução à Engenharia. 1. ed. São Paulo: LTC, 2006. ISBN 978-85-2161-511-8.

**Bibliografia Complementar:**

BROOKMAN, J. B. Introdução à Engenharia: Modelagem e Solução de Problemas. 1. ed. São Paulo: LTC, 2010. ISBN 978-85-2161-726-6.

NABAIS, Rui José da Silva (org.); ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PAVIMENTAÇÃO. Manual básico de engenharia ferroviária. São Paulo: Oficina de Textos, c2014. 349 p. ISBN 9788579751318. 625.1/.5(021) M294 Ac.344293

PIRES, Cassiano Lobo. Engenharia elétrica ferroviária e metroviária: do tólebus ao trem de alta velocidade. Rio de Janeiro: LTC, c2013. xv, 432 p. ISBN 9788521621669. 625.1/.5 P667e Ac.332892.

PROFILLIDIS, V. A. Railway management and engineering. 3rd ed. Farnham: Ashgate, 2006. xxx, 469 p. ISBN 9780754648543. 625.1/.5 P963r 3.ed. Ac.318823.

SANTOS, Sílvio dos. Transporte ferroviário: história e técnicas. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 246 p. ISBN 9788522111596. 625.1/.5(81)(091) S237t Ac.300326.

### **Disciplina: Programação I**

**Código:** EMB5648

**Carga Horária (h/a):** 72

#### **Ementa:**

Introdução a arquitetura de computadores. Lógica de programação: formalização de problemas com representação em pseudocódigo (algoritmos) e fluxograma, tipos de dados, estruturas de seleção e repetição, fluxo de execução, modularização (funções e procedimentos), estruturas de dados homogêneas (vetores e matrizes). Introdução a apontadores. Arquivos. Implementação prática de algoritmos em uma linguagem de alto nível. Arquivos. Implementação prática de algoritmos em uma linguagem de alto nível.

#### **Bibliografia Básica:**

FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPACHER, H. F. Lógica de Programação. A Construção de Algoritmos e Estruturas de Dados. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. ISBN 8576050242.

ZIVIANI, N. Projeto de algoritmos: com implementações em Pascal e C. 3. ed. rev. e ampliada. São Paulo: Cengage Learning, c2011. ISBN 978-85-22110-50-6.

MANZANO, J. A. N. G; OLIVEIRA, J. F. de. Algoritmos - lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 29 ed. rev. São Paulo: Érica, 2019. ISBN 978-8536531458.

#### **Bibliografia Complementar:**

LOPES, A.; GARCIA, G. Introdução à Programação: 500 Algoritmos Resolvidos. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002. ISBN 8535210199.

PINHEIRO, F. A. C. Elementos de programação em C. Porto Alegre: Bookman, 2012. ISBN 978-85-407-0202-8.

PUGA, S.; RISSETTI, G. Lógica de Programação e Estruturas de Dados com Aplicações em Java. 2ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. ISBN 9788576052074.

HOLLOWAY, J. P. Introdução À Programação para Engenharia - Resolvendo Problemas com Algoritmos. 1ª edição. São Paulo: LTC, 2006. ISBN 8521614535.

MIZRAHI, V. V. Treinamento em linguagem C. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2008. ISBN 975-85-76051-91-6.

## **2ª FASE**

### **Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral II**

**Código:** EMB5029

**Carga Horária (h/a):** 72

#### **Ementa:**

Métodos de integração. Aplicações da integral definida. Integrais impróprias. Funções de várias variáveis. Derivadas parciais. Aplicações das derivadas parciais. Integração múltipla.

#### **Bibliografia Básica:**

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo B. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 978-85-32804-55-6.

STEWART, J. Cálculo. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 1 v. ISBN 978-85-22106-60-8.

STEWART, J. Cálculo. 6 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 2 v. ISBN 978-85-22106-61-5.

#### **Bibliografia Complementar:**

GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 2002. 2 v. ISBN 978-85-21612-59-9.

HOWARD, A. Cálculo. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 2 v. ISBN 978-85-88639-31-7

LEITHOLD, L. O Cálculo Com Geometria Analítica. 3. ed. São Paulo: Harbra LTDA. 2 v. ISBN 85-294- 0206-5.

SIMMONS, G. F. Cálculo Com Geometria Analítica. São Paulo: Pearson, 2008. 2 v. ISBN 978-85-34614- 68-9.

THOMAS, G. B.; et al. Cálculo. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 2 v. ISBN 978-85-88639- 36-2.

**Disciplina: Álgebra Linear****Código:** EMB5007**Ementa:**

Espaços vetoriais. Transformações lineares. Mudança de base. Produto interno. Transformações ortogonais. Autovalores e Autovetores de um operador. Diagonalização.

**Bibliografia Básica:**

ANTON, H.; RORRES, C. Álgebra linear com aplicações. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. ISBN 85-730-7847-2.

BOLDRINI, J. L. Álgebra linear. 3. ed. ampl. e rev. São Paulo: Harbra, 1986. ISBN 85-294-0202-2.

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Álgebra linear. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1987. ISBN 978-00-74504-12-3.

**Bibliografia Complementar:**

CALLIOLI, C. A.; COSTA, R. C. F.; DOMINGUES, H. H. Álgebra linear e aplicações. 6. ed. reform. São Paulo: Atual, 1990. ISBN 85-705-6297-7.

GOLAN, J. S. SPRINGERLINK (ONLINE SERVICE). The Linear Algebra a Beginning Graduate Student Ought to Know. Dordrecht: Springer, 2007. ISBN 978-14-02054-95-2.

KOLMAN, B.; HILL, D. R. Introdução à álgebra linear com aplicações. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. ISBN 978-85-21614-78-4.

LAY, D. C. Álgebra linear e suas aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1999. ISBN 85-216-1156-0.

LIPSCHUTZ, S.; LIPSON, M. L. Teoria e problemas de álgebra linear. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. (Coleção Schaum). ISBN 978-85-36303-48-2.

**Disciplina: Ciência dos Materiais****Código:** EMB5022**Carga Horária (h/a):** 72**Ementa:**

Introdução a Ciência e Engenharia dos Materiais – materiais aplicados na engenharia. Tipos, classificação e aplicações dos diversos materiais. Estrutura atômica e ligações inter-atômicas. Materiais cristalinos e não cristalinos. Imperfeições nos sólidos. Difusão. Processos metalográficos. Diagramas de equilíbrio. Comportamento mecânico e dinâmico dos materiais. Falhas, fratura, fadiga e fluência. Estrutura e propriedades dos materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos. Introdução a compósitos.

**Bibliografia Básica:**

ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P. Ciência e engenharia de materiais. São Paulo: Cengage Learning, 2008. ISBN 978-85-22105-98-4.

CALLISTER JÚNIOR, W. D. Ciência e engenharia dos materiais: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científico, 2008. ISBN 978-85-21615-95-8.

VAN VLACK, L. H. Princípios de ciência dos materiais. São Paulo: Edgard Blucher, 1970. 18. reimpressão, 2011. ISBN 978-85-21201-21-2.

**Bibliografia Complementar:**

ASHBY, M. F.; JONES, D. R.H. Engenharia dos Materiais: Uma introdução a propriedades, aplicações e projeto. Tradução 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. ISBN 978-85-35223-62-0.

COLPAERT, H. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns. 4. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2008. ISBN 978-85-21204-49-7.

PADILHA, Â. F. Materiais de engenharia: Microestrutura. São Paulo: Hemus, 2007. ISBN 978-85-28904-42-0.

SMITH, W. F.; HASHEMI, J. Fundamentos da Engenharia e Ciência dos Materiais. 5. ed. Porto Alegre: MCGRAW-HILL. 2012. ISBN 978-85-80551-14-3.

SHACKELFORD, J. F. Ciência dos Materiais. 6. ed. São Paulo: Pearson. 2008. ISBN 978-85-76051-60-2.

**Disciplina: Física I****Código:** EMB5034**Carga Horária (h/a):** 72**Ementa:**

Unidades de medidas e vetores. Cinemática. Leis de Newton e aplicações. Trabalho e energia potencial. Conservação da energia. Conservação do momento linear e angular. Rotação de corpos rígidos e rolamento. Atividades Laboratoriais.

**Bibliografia Básica:**

RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; WALKER, J. Fundamentos de Física. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 1 v. ISBN 9788521616054.

SERWAY, R. A.; JEWETT, J. W. Princípios de Física. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 1 v. ISBN 8522103828.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física para Cientistas e Engenheiros. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 1 v. ISBN 9788521617105.

**Bibliografia Complementar:**

CUTNELL, J. D.; JOHNSON, K. W. Física. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 1 v. ISBN 9788521614913.

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. The Feynman Lectures on Physics. 1. ed. São Paulo: Perseus Books, 2011. 1 v. ISBN 9780465024933.

NUSSENZVEIG, M. H. Curso de Física Básica. 4. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2002. 1 v. ISBN 8521202989.

SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. Física. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2008. 1v. ISBN 9788588639300.

TELLES, D. D'Alkmin; NETTO, João M. Física com aplicação tecnológica. 1. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2011. 1 v. ISBN 9788521205876.

**Disciplina: Desenho e Modelagem Geométrica**

**Código:** EMB5012

**Carga Horária (h/a):** 54

**Ementa:**

Sistemas CAD, metodologia para modelamento de produtos tridimensionais. Práticas com software CAD. Técnicas de modelamento sólido. Modelamento de produtos, geração de desenho de engenharia, normas de desenho técnico, desenho de conjunto, montagem, lista de materiais.

**Bibliografia Básica:**

ROHLEDER, E.; SPECK, H. J. Tutoriais de modelagem 3D utilizando o SolidWorks. Florianópolis: Visual Books, 2008. ISBN 987-85-75022-37-5.

SILVA, J. C. da. Desenho técnico mecânico. 2. ed. rev. e ampl. Florianópolis: Editora da UFSC, 2009. 116 p. ISBN 978-85-32804-62-4.

SPECK, H. J.; PEIXOTO, V. V. Manual básico de desenho técnico. 6. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2010. 203 p. ISBN 978-85-32805-08-9.

**Bibliografia Complementar:**

ABNT. Home Page da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Disponível em: <http://www.abnt.org.br>.

Biblioteca Virtual da USP. Material didático. Disponível em: <http://www.bibvirt.futuro.usp.br>.

PROVENZA, F. Desenhista de máquinas. São Paulo: F. Provenza, 1960.

PROVENZA, F. Projetista de máquinas. 6. ed. São Paulo: Pro-Tec, 1978.

SILVA, A. Desenho técnico moderno. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 475 p. ISBN 978-85-21615-22-4.

SOUZA, A. F. de; ULBRICH, C. Brasil Lima. Engenharia integrada por computador e sistemas CAD/CAM/CNC: princípios e aplicações. São Paulo: Artliber, 2009. 332 p. ISBN 978-85-88098-47-3.

**Disciplina: Ciência Tecnologia e Sociedade**

**Código:** EMB5063

**Carga Horária (horas-aula):**36

**Ementa:**

Definições de ciência, tecnologia e técnica. Desenvolvimento tecnológico e social. Relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Desafios para o perfil do engenheiro contemporâneo. Funções do engenheiro no contexto tecnológico e social. Ética, moral, valores e ética profissional. O Código de ética como ferramenta para o fortalecimento da cultura organizacional. Disciplina consciente. A igualdade étnico racial na engenharia. História e cultura Afro-Brasileira e Africana. Direitos humanos.

**Bibliografia Básica:**

BAZZO, Walter Antonio. Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis Ed. da UFSC 2010 287p ISBN 9788532804754.

BAZZO, Walter Antonio, PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Introdução à Engenharia: Conceitos, Ferramentas e Comportamentos. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008. ISBN 978-85-3280-455-6.

CHERQUES, Hermano Roberto. Ética para Executivos. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2008. ISBN: 978-85-225-0647-7.

**Bibliografia Complementar:**

BAZZO, Walter Antonio, PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; LINSINGEN, Irlan von. Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia. 2. ed. rev. e ampl. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008. 231p. ISBN 97885328042204.

SINGER, Peter. Ética prática. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002. ISBN 9789726627234.

ALMEIDA, Patrícia Ashley de (Coord.). Ética e responsabilidade social nos negócios. São Paulo: Saraiva, 2002.

ARAÚJO, Margarete Panerai. Construindo o social através da ação e da responsabilidade. Novo Hamburgo, RS: FEEVALE, 2006.

MELO NETO, Francisco Paulo de; FROES, César. O bem feito: os novos desafios da gestão da responsabilidade socioambiental sustentável corporativa. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2011.

**Disciplina: Impactos Ambientais dos Transportes**

**Código:** EMB5937

**Carga Horária (horas-aula):**36

**Ementa:**

Impactos Ambientais dos Transportes de Produtos Perigosos. Impactos Ambientais dos diferentes modos. Licenciamento Ambiental e Legislação Ambiental Aplicada ao Setor de Transportes. Metodologias de Avaliação dos Impactos Ambientais dos Transportes. Medidas Mitigadoras e Compensatórias dos Impactos Ambientais dos Transportes. Análise de Ciclo de Vida em Transportes.

**Bibliografia Básica:**

SINAY, Maria Cristina Fogliatti de; FILIPPO, Sandro; GOUDARD, Beatriz. Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transportes. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. xvii, 249 p. ISBN 8571931089..

GLASSON, J.; THERIVEL, R.; CHADWICK, A. Introduction to Environmental Impact Assessment. 4. ed. London: Routledge, c2012. 392 p. ISBN 9780415664684.

MILLER, G. Tyler. Ciência ambiental. São Paulo: Thomson Learning: Cengage Learning, 2007. xxiii, 501, [62] p. ISBN 8522105499.

**Bibliografia Complementar:**

FRANGETTO, F. W. Arbitragem Ambiental: Solução de Conflitos (r)estrita ao âmbito (inter) nacional. Editora Millennium, c2006. 80 p. ISBN 9788576250852.

OLIVEIRA JÚNIOR, Z. de. Composição e Reparação dos danos ambientais. Curitiba, c2010. 224p. ISBN 9788536227139.

PEREIRA, A.; BOECHAT, C. B.; TADEU, H. F. B.; SILVA, J. T. M.; CAMPOS, P. M. S. Logística Reversa e Sustentabilidade. São Paulo: Cengage Learning, c2011. 208 p. ISBN 9788522110636.

ROMEIRO, A. R. Avaliação e Contabilização de impactos Ambientais. Editora UNICAMP, São Paulo/SP, c2004. 209 p. ISBN 8526806696.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos. 2. Ed. São Paulo: Oficina de Textos, c2013. 583 p. ISBN 9788579750908.

## 3ª FASE

**Disciplina: Cálculo Vetorial**

**Código:** EMB5030

**Carga Horária (h/a):** 72

**Ementa:**

Funções vetoriais. Limites, derivadas e integrais de funções vetoriais. Parametrização de curvas e superfícies. Campos vetoriais. Gradiente, divergente e rotacional. Integrais de linha. Integrais de superfície. Teorema de Green. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss.

**Bibliografia Básica:**

KAPLAN, W. Cálculo Avançado. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1972. 1 v. ISBN 978-85-21200-47-5.  
KREYSZIG, E. Matemática Superior para Engenharia 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. 1 v. ISBN 978-85-21616-44-3.  
STEWART, J. Cálculo. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. ISBN 978-85-22112-59-3.

**Bibliografia Complementar:**

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. Cálculo. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 2 v. ISBN 978-85-60031-80-1.  
GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002. 3 e 5 v. ISBN 978-85-21612-57-5.  
SIMMONS, G.F. Cálculo com geometria analítica. São Paulo: Pearson Makron Books. 2008. 2 v. ISBN 978-85-34614-68-9.  
THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J.; GIORDANO, F. R. Cálculo. 11. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2009. 2 v. ISBN 978-85-88639-36-2.  
ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. Matemática Avançada para Engenharia 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 3 v. ISBN 978-85-77804-59-7.

**Disciplina: Cálculo Numérico**

**Código:** EMB5016

**Carga Horária (h/a):** 72

**Ementa:**

Introdução à matemática computacional, erros e aritmética de ponto flutuante. Solução de equações algébricas e transcendentais. Solução de sistemas de equações lineares, métodos diretos e iterativos. Solução de sistemas de equações não-lineares. Interpolação. Ajuste de curvas. Integração numérica.

**Bibliografia Básica:**

BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D. Análise Numérica. 8. ed. São Paulo: CENGAGE Learning, 2011. ISBN 978-85-22106-01-1.  
CHAPRA, S. C. Métodos numéricos aplicados com MATLAB® para engenheiros e cientistas. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. ISBN: 978-85-80551-76-1.  
FRANCO, N. B. Cálculo Numérico. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 978-85-76050-87-2.

**Bibliografia Complementar:**

BARROSO, L. C.; ARAUJO, M.M.; FERREIRA FILHO, F.; CARVALO, M. L.; MAIA, M. L. Cálculo Numérico (com Aplicações). 2. ed. São Paulo: Harbra, 1987. ISBN 978-85-29400-89-1.  
DAREZZO, A.; ARENALES, S. H. V. Cálculo Numérico: aprendizagem com apoio de software. São Paulo: Thomson Pioneira, 2007. ISBN 978-85-22106-02-8.  
SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L.H.M.S. Cálculo Numérico: Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos. 1. ed. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2003. ISBN 978-85-87918-74-1.  
CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. Métodos numéricos para engenharia. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. ISBN: 978-85-86804-87-8.

**Disciplina: Estatística I**

**Código:** EMB5057

**Carga Horária (h/a):** 72

**Ementa:**

Estatística descritiva e análise exploratória de dados. Teoria da probabilidade. Variáveis aleatórias discretas e contínuas, e suas principais distribuições de probabilidade. Estimativa de parâmetros. Teste de hipóteses para parâmetros: média, proporção e variância. Comparação entre dois tratamentos. **Bibliografia Básica:**

BARBETTA, P. A.; REIS, M. M.; BORNIA, A. C. Estatística: para Cursos de Engenharia e Informática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008. ISBN:9788522449897.  
MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. ISBN: 9788521619024.  
TRIOLA, M. F. Introdução à Estatística. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. ISBN: 9788521615866.

**Bibliografia Complementar:**

DEVORE, J. L. Probabilidade e estatística para engenharia e ciências. São Paulo: Cengage Learning, 2015. ISBN: 9788522111831.  
COSTA NETO, P. L. de O. Estatística. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. ISBN: 9788521203001.  
MEYER, P. L. Probabilidade: Aplicações à Estatística. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1983. ISBN 8521602944.

ROSS, S. M. Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists. 4. ed. Elsevier, 2009. ISBN:9780123704832. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780123704832/introduction-to-probability-and-statistics-for-engineers-and-scientists>.

SPIEGEL, M. R. Estatística. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2012. ISBN: 9788534601207.

**Disciplina: Estática**

**Código:** EMB5011

**Carga Horária (h/a):** 72

**Ementa:**

Estudo do equilíbrio de partículas e corpos rígidos no plano e no espaço. Determinação das reações em apoios padrão utilizados na Engenharia. Cálculo de centróides de áreas e de volumes de figuras simples e compostas. Análise de forças distribuídas como cargas concentradas. Cálculo de momento de inércia de superfície para áreas simples e compostas. Cálculo de momento de inércia de massa para sólidos simples e compostos. Análise de Treliças, Estruturas e Máquinas. Determinação de forças axiais, forças cortantes e momentos fletores em estruturas e vigas. Construção de diagramas de força cortante e momento fletor.

**Bibliografia Básica:**

BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R. Mecânica Vetorial para Engenheiros. 5. ed. rev. São Paulo: Pearson Makron Books, 2005. 2 v. ISBN 978-85-34602-02-0.

HIBBELER, R. C. Estática: Mecânica para Engenharia. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. ISBN 978-85-76058-15-1.

SHEPPARD, S. D. Estática - Análise e Projeto de Sistemas em Equilíbrio. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007. ISBN 978-05-21090-60-5.

**Bibliografia Complementar:**

BEER, F. P. Mecânica Vetorial para Engenheiros. 7.ed. Porto Alegre: Mc Graw Hill, 2010. ISBN 978-85-86804-45-8.

HIBBELER, R. C. Resistência dos Materiais. 7. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010. ISBN 978-85-76053-73-6.

NUSSENZVEIG, M. H. Curso de Física Básica - Mecânica. 4. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2002. 1 v. ISBN 978-85-212-0298-1.

SHAMES, I. H. Estática- Mecânica para Engenharia. 4.ed. São Paulo: Pearson - Prentice Hall, 2002. ISBN 978-85-87918-13-0.

TIPLER, P. A. Física para Cientistas e Engenheiros. 6.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. 1 v. ISBN 978.85.21617-0-5.

**Disciplina: Física II**

**Código:** EMB5039

**Carga Horária (h/a):** 72

**Descrição:**

Gravitação. Estática e dinâmica de fluidos. Oscilações. Ondas mecânicas e acústicas. Temperatura. Calor. Teoria cinética dos gases. Leis da termodinâmica. Máquinas térmicas. Refrigeradores. Entropia. Atividades laboratoriais.

**Bibliografia Básica:**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos da Física – Vol. 2. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. ISBN 978-85-21616-06-1.

MOYSES, N. H. Curso de Física Básica 2 – Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. ISBN 978-85-21207-47-4.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física para Cientistas e Engenheiros - volume 1. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. ISBN 978-85-21617-10-5.

**Bibliografia Complementar:**

ALONSO, M.; FINN, E. J. Física: Um Curso Universitário 2 – Campos e Ondas. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1995. ISBN 978-85-21208-33-4.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, Pearson, 2008-2009. 4 v. ISBN 9788588639331 (v.2).

CUTNELL, J. D.; JOHNSON, K. W. Física Vol. 1. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2006. ISBN 9788521614913.

KNIGHT, R. D. Física: Uma Abordagem Estratégica – volume 1: Mecânica Newtoniana, Gravitação, Oscilações e Ondas. 2. ed. Porto Alegre: Bookman. 2009. ISBN 978-85-77804-70-2.

SERWAY, Raymond A; JEWETT, John W. Princípios de física. São Paulo: Cengage Learning, 2004. 4 v. ISBN 8522104131.

**Disciplina: Metodologia de Projeto**

**Código:** EMB5059

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

Introdução: contexto e importância do projeto de produtos. Modelos do processo e planejamento do projeto de produtos/serviços. Métodos e ferramentas para a especificação de problemas de projeto e de concepção de produtos/serviços. Projeto preliminar: modelagem, análise e simulação de soluções de projeto. Projeto detalhado. Técnicas de prototipagem. Desenvolvimento de projetos com a Comunidade. Técnicas e conceitos de Desenho Universal em projetos de engenharia.

**Bibliografia Básica:**

BACK, N.; OGLIARI, A.; SILVA, J.C. da; DIAS, A. Projeto Integrado de Produtos: Planejamento, Concepção e Modelagem. Editora Manole, 2008. ISBN: 978-85-204-2208-3.

CAMBIAGHI, S. Desenho Universal. São Paulo: Senac, 2017. ISBN: 85-39-61304-2.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. Gestão de Desenvolvimento de Produtos. Uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006. ISBN 85-02-05446-5.

**Bibliografia Complementar:**

AHRENS, Carlos Henrique et al. Prototipagem rápida: tecnologias e aplicações. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. xxi, 244 p. ISBN 8521203888.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050:2020 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2021.

PAHL, GERHARD; BEITZ, WOLFGANG; FELDHUSEN, JÖRG; GROTE, KARL-HEINRICH. Projeto na Engenharia: Fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações. Edgard Blücher. São Paulo. 2005.

ROMEIRO FILHO, E.; FERREIRA, C. V.; MIGUEL, P. A. C.; GOUVINHAS, R.P.; NAVEIRO, R.M. Projeto do Produto. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 376 p. ISBN 85-35-23351-2.

\_\_\_\_\_. Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos. Terceira edição. (Guia PMBOK®). ISBN: 1-930699-74-3. Publicado por: Project Management Institute, Inc. 2004.

## 4ª FASE

**Disciplina: Séries e Equações Diferenciais**

**Código:** EMB5014

**Carga Horária (h/a):** 72

**Ementa:**

Sequências e séries infinitas. Séries de potências. Séries de Taylor. Série de Fourier. Equações diferenciais de 1ª ordem. Equações diferenciais lineares de ordem n. Noções sobre transformada de Laplace. Noções sobre equações diferenciais parciais. Soluções em séries para equações diferenciais lineares. Noções sobre métodos numéricos para solução de equações diferenciais.

**Bibliografia Básica:**

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C.; IÓRIO, V. de M. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002. ISBN 978-85-216-1756- 3.

KREYSZIG, E. Matemática superior para engenharia. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009a.1 v. ISBN 978-85-216-1644-3.

THOMAS, G. B. et al. Cálculo. 11. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2009. 2 v. ISBN 978-85-886-3936-2.

**Bibliografia Complementar:**

KREYSZIG, E. Matemática superior para engenharia. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009b.2 v. ISBN 978-85-216-1643-6.

KREYSZIG, E. Matemática Superior para Engenharia. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009a. v. 3. ISBN 978-85-21616-44-3.

STEWART, J. Calculo. São Paulo (SP): Cengage Learning, 2010. 2 v. ISBN 978-85-221-0661-5.

ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. Matemática avançada para engenharia. Porto Alegre: Bookman, 2009. 1 v. ISBN 978-85-778-0400-9.

ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. Matemática avançada para engenharia. Porto Alegre: Bookman, 2009. 3 v. ISBN 978-07-637-4591-2.

### **Disciplina: Mecânica dos Sólidos I**

**Código:** EMB5021

**Carga Horária (h/a):** 72

#### **Ementa:**

Análise de Tensão – Conceitos e Definições, Tensão normal média; Tensão cisalhante média; Cisalhamento puro e duplo, Tensão admissível. Análise de Deformação – Conceitos e Definições; Deformação específica; Deformação por cisalhamento. Relação entre Tensão e Deformação – Equações Constitutivas; Lei de Hooke; Razão de Poisson. Carga Axial – Deformação térmica; membros estaticamente indeterminados, Equações de Compatibilidade, concentração de tensão. Torção – Deformação por torção; fórmula da torção; deflexão torcional; concentração de tensão. Flexão – Diagrama de Força Cortante (Cisalhamento) e Momento fletor; deformação por flexão, Flexão simples plana, oblíqua, seções assimétricas.

#### **Bibliografia Básica:**

BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R. Resistência dos Materiais. 3. ed. São Paulo: Pearson, 1996. ISBN 978-85-34603-44-7.

HIBBELER, R.C. Resistência dos Materiais. 7. ed. Rio de Janeiro: Pearson, 2010. ISBN 978-85-76053-73-6.

POPOV, E. Introdução à Mecânica dos Sólidos. 1. ed. Rio de Janeiro: Blucher, 1978. ISBN 978-85-21200-94-9.

#### **Bibliografia Complementar:**

BEER, F. P.; JOHNSTON, E.R. Mecânica Vetorial para Engenheiros – Estática. 7.ed. Rio de Janeiro: McGraw Hill, 2006. ISBN 978-85-80550-46-7.

HIBBELER, R. C. Estática: Mecânica para Engenharia. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. ISBN 978-85-76058-15-1.

JAMES, M. G. Mecânica dos Materiais. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. ISBN 978-85-22107-98-8.

MELCONIAN, S. Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais. 18. ed. São Paulo: Érica, 2011. ISBN 978-85-71946-66-8.

PHILPOT, T. A. Mecânica dos Materiais. Um Sistema Integrado de Ensino. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. ISBN 978-85-21621-63-8.

### **Disciplina: Processos de Fabricação**

**Código:** EMB5102

**Carga Horária (h/a):** 72

#### **Ementa:**

Classificação e descrição sumária dos diversos processos de fabricação. Fundamento dos processos de fundição contínua e em moldes: principais parâmetros, ferramentas, máquinas e equipamentos, campo de aplicações. Fundamento dos processos de conformação de materiais metálicos (laminação, forjamento, trefilação, extrusão e estampagem): principais parâmetros, ferramentas, máquinas e equipamentos, campo de aplicações. Fundamentos de metalurgia do pó: sinterização. Fundamentos dos processos de usinagem: torneamento, furação, fresamento, retificação, eletroerosão. Principais parâmetros dos processos de usinagem. Ferramentas de corte: materiais, revestimentos e geometrias, desgaste. Qualidade de superfícies após processo específico de fabricação, erros dimensionais. Máquinas e equipamentos. Introdução ao Comando Numérico Computadorizado (CNC). Introdução a programação e simulação da usinagem CNC e integração entre sistemas CAD\CAM\CNC. NC.

#### **Bibliografia Básica:**

DINIZ, Anselmo Eduardo; MARCONDES, Francisco Carlos.; COPPINI, Nivaldo Lemos. Tecnologia da usinagem dos materiais. 6. ed. São Paulo: Artliber, 262 p.2008. ISBN: 8587296019. (25 exemplares)

FERRARESI, Dino. Usinagem dos metais. São Paulo: E. Blucher, c1970. v. ISBN: 9788521208594. (10 exemplares).

HELMAN, Horacio.; CETLIN, Paulo Roberto. Fundamentos da conformação mecânica dos metais. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2010.260p. ISBN13 :9788588098282.

**Bibliografia Complementar:**

ARAÚJO, Luiz Antônio de. Manual de siderurgia. 2.ed. São Paulo: Arte & Ciência, c.2005. ISBN 9788561165017.

SCHAEFFER, Lirio. Conformação mecânica: cálculos aplicados em processos de fabricação. Porto Alegre: Imprensa Livre, 2007 243 p. ISBN 9788576970736.

SILVA, André Luiz V. da Costa e; MEI, Paulo Roberto. Aços e ligas especiais. 3. ed. rev. São Paulo: Edgard Blucher, c2010. 646 p. ISBN 9788521205180.

SOUZA, Adriano Fagali de; ULBRICH, Cristiane Brasil Lima. Engenharia integrada por computador e sistemas CAD/CAM/CNC: princípios e aplicações. São Paulo: Artliber, 2009. 332 p. ISBN 9788588098473.

RODRIGUES, Alessandro Roger; De SOUZA, Adriano Fagali; BRANDÃO, Lincoln Cardoso; SILVEIRA, Zilda de Castro (2015). Desenho Técnico Mecânico Do Planejamento Do Produto Ao Controle De Qualidade. Elsevier. ISBN-13: 978-85-352-7423-3.

**Disciplina: Dinâmica**

**Código:** EMB5041

**Carga Horária (h/a):** 54

**Ementa:**

Cinemática dos corpos rígidos. Dinâmica dos corpos rígidos. Princípio do trabalho e energia, quantidade de movimento, impulso linear e angular para corpos rígidos.

**Bibliografia Básica:**

BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R.; CORNWELL, P. J. Mecânica Vetorial para Engenheiros - Dinâmica. 9. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2012. ISBN 978-85-80551-43-3.

MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. Mecânica para Engenharia Vol. II – Dinâmica. 6. ed. São Paulo: LTC, 2009. ISBN 978-85-21617-17-4.

HIBBELER, R. C. Dinâmica – Mecânica para Engenharia. 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. ISBN 978-85-87918-96-3.

**Bibliografia Complementar:**

NUSSENZVEIG, M. H. Curso de Física Básica. 4ª edição. São Paulo: Edgar Blucher, 2002. 1 v. ISBN 978-85-21202-98-1.

RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; WALKER, J. Fundamentos de Física Vol. 1 - Mecânica. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 1 v. ISBN 978-85-21616-05-4.

SERWAY, R. A.; JEWETT, J. W. Princípios de Física – Mecânica Clássica – Vol. 1. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. ISBN 978-85-22103-82-9.

THORNTON, S. T.; MARION, J. B. Dinâmica Clássica de Partículas e Sistemas. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012. ISBN 978-85-22109-06-7.

TONGUE, B. H.; SHEPPARD, S. D. Dinâmica: Análise e Projeto de Sistemas em Movimento. 1. ed. São Paulo: LTC, 2007. ISBN 978-85-21615-42-2.

**Disciplina: Física III**

**Código:** EMB5043

**Carga Horária (h/a):** 72

**Ementa:**

Lei de Coulomb. O Campo Elétrico e Potencial Eletrostático. Capacitância e Capacitores. Corrente Elétrica. Campo Magnético. A Lei de Ampère. A Lei da Indução. Circuitos. As Equações de Maxwell. Atividades laboratoriais.

**Bibliografia Básica:**

NUSSENZVEIG, H. M. Curso de física básica. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1997- 4 v. ISBN 8521201346. TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física: para cientistas e engenheiros. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2009- 3 v. ISBN 9788521617105.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, Pearson, 2008-2009. 4 v. ISBN 9788588639300.

**Bibliografia Complementar:**

BASTOS, João Pedro Assumpção. Eletromagnetismo para engenharia: estática e quase estática. 3. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2012. 396 p. (Coleção didática). ISBN 9788532806024.

PURCELL, Edward M. Eletricidade e magnetismo. São Paulo: Edgard Blucher, 1973 424 p. (Curso de física de Berkeley ; 2).

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 4 v. ISBN 9788521619031.

NOTAROS, Branislav M. Eletromagnetismo. São Paulo: Pearson, 2011. xvi, 587 p. ISBN 97885645747.

SERWAY, Raymond A; JEWETT, John W. Princípios de física. São Paulo: Cengage Learning, c2015. v. ISBN 9788522116362.

### **Disciplina: Termodinâmica**

**Código:** EMB5009

**Carga Horária (h/a):** 72

#### **Ementa:**

Introdução e conceitos básicos. Trabalho e calor. Propriedades de substâncias puras. Primeira lei da termodinâmica. Primeira lei da termodinâmica aplicada a volumes de controle. Segunda lei da termodinâmica. Entropia e a segunda lei da termodinâmica.

#### **Bibliografia Básica:**

ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. Termodinâmica. 7. ed.. São Paulo: Mcgraw Hill, 2013. ISBN 978-85-80552-00-3.

SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C. Fundamentos da Termodinâmica. 7. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2009. ISBN 978-85-212-0490-9.

MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. Princípios de Termodinâmica para Engenharia. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. ISBN 978-85-216-1689-4.

#### **Bibliografia Complementar:**

PAUKEN, M. Thermodynamics For Dummies. 1. ed. California: John Wiley & Sons, 2011. ISBN 978-1-118-12098-9.

NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica 2: Fluidos, Oscilações e ondas e Calor. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014. ISBN 978-85-21207-47-4.

KONDEPUDI, D. K.; PRIGOGINE, I. Modern Thermodynamics: From Heat Engines to Dissipative Structures. 1. ed. Chichester: J. Wiley, 1998. ISBN 978-04-71973-94-2.

TESTER, J. W.; MODELL, M. Thermodynamics and Its Applications. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, September, 1996, ISBN 978-01-39153-56-3.

## **5ª FASE**

### **Disciplina: Via Permanente**

**Código:** EMB5541

**Carga Horária (h/a):** 72

#### **Ementa:**

Noções de ferrovias e metrorvias: Infraestrutura e superestrutura (trilho, dormente, fixação, lastro, juntas, aparelhos de mudança de vias e lubrificadores). Dimensionamento da superestrutura. Interação veículo x via (trem x linha). Projeto geométrico da via, geometria da linha / tolerâncias. Estabilidade da linha e esforços atuantes. Manutenção da via permanente. Deterioração das características da linha. Equipamentos de manutenção da via. Acidentes referentes à via permanente

#### **Bibliografia Básica:**

CORREIA, A. Gomes (ed.). Design and construction of pavements and rail tracks: geotechnical aspects and processed materials. London: Taylor & Francis, c2007. viii, 210 p. ISBN 9780415433624.

NABAIS, Rui José da Silva (org.); ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PAVIMENTAÇÃO. Manual básico de engenharia ferroviária. São Paulo: Oficina de Textos, c2014. 349 p. ISBN 9788579751318.

STEFFLER, Fábio. Via permanente aplicada: guia teórico e prático. Rio de Janeiro: LTC, c2013. x, 214 p. ISBN 9788521621911.

#### **Bibliografia Complementar:**

BIBEL, G. Train wreck: the forensics of rail disasters. Baltimore: Johns Hopkins University Press, c2012. ISBN 978-142-140-590-2.

BRUINSMA, F.; PELS, E.; PRIEMUS, H.; RIETVELD, P.; VAN WEE, B. Railway Development: Impacts on Urban Dynamics. 1st ed. 2008. Heidelberg: Physica-Verlag HD: Imprint: Physica, 2008. ix, 419 p ISBN 978-379-081-972-4.

SADEGHI, J. New Advances in Design of Railway Track System. IntechOpen, 2012. DOI: 10.5772/35903.

VASQUEZ, P. Caminhos do trem: apogeu, decadência e retomada da ferrovia no brasil. São Paulo: Duetto, 2008. v. ISBN v.1 978-859-953-5974.

WICKENS, A. H. Fundamentals of rail vehicle dynamics: guidance and stability. Lisse, Holanda: Swets & Zeitlinger, 2003. (Advances in engineering ; 6). ISBN 902-651-946-X.

### **Disciplina: Mecânica dos Sólidos II**

**Código:** EMB5104

**Carga Horária (h/a):** 72

#### **Ementa:**

Cisalhamento em Vigas Longas – tensões de cisalhamento em vigas; cisalhamento em estruturas compostas. Cargas Combinadas - Campos de tensão em cascas cilíndricas e esféricas delgadas. Vasos de Pressão. Transformação de Tensão – Estado Plano de Tensão, Tensões Principais, Círculo de Mohr. Deflexão Transversal em Vigas – Linha Elástica, Equações de Equilíbrio, Vigas estaticamente indeterminadas. Flambagem de Colunas – Carga Crítica; Flambagem elástica e inelástica de vigas. Critérios de Falhas Estáticas para Materiais Dúcteis – Teoria da Tensão Cisalhamento Máxima; Teoria da Energia de Distorção, Tensão Equivalente de von Mises, Fator de segurança. Critério de Falha Estática para Materiais Frágeis – Teoria da Tensão Normal Máxima. Métodos de Energia.

#### **Bibliografia Básica:**

HIBBELER, R.C. Resistência dos Materiais. 7. ed. Rio de Janeiro: Pearson, 2010. ISBN 978-85-76053-73-6.

POPOV, E. Introdução à Mecânica dos Sólidos. 1. ed. Rio de Janeiro: Blucher, 1978. ISBN 978-85-21200-94-9.

PHILPOT, T.A. Mecânica Dos Materiais: Um Sistema integrado de ensino. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. ISBN 978-85-21621-63-8.

#### **Bibliografia Complementar:**

BEER, F. P; JOHNSTON, E. R. Resistência dos Materiais. 3. ed. São Paulo: Pearson, 1996. ISBN 978-85-34603-44-7.

GERE, James M. Mecânica dos materiais. São Paulo: Pioneira, c2010. xx, 858 p. ISBN 9788522107988. 620.17 G367m Ac.298769

RILEY, William F.; STURGES, Leroy D.; MORRIS, Don H. Mecânica dos materiais. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2003. xii, 600 p. ISBN 8521613628. 620.17 R573m 5.ed. Ac.311810

KIM,N.H.; SANKAR, B. Introdução a Análise e ao projeto em Elementos. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. ISBN 978-85-21617-88-4.

UGURAL, A. C. Mecânica dos materiais. Rio de Janeiro: LTC, c2009. xix, 638 p. ISBN 10 2469788521616870. 620.172.2 U27m Ac.329681

### **Disciplina: Vibrações**

**Código:** EMB5115

**Carga Horária (h/a):** 72

#### **Ementa:**

Introdução aos problemas de vibração em engenharia. Terminologia. Princípios Básicos. Sistemas com um grau de liberdade: vibração livre, métodos de energia, amortecimento e vibração forçada. Sistemas com dois graus de liberdade: vibração livre e forçada. Sistemas com múltiplos graus de liberdade. Introdução aos sistemas contínuos. Introdução aos sistemas de medição de vibrações.

#### **Bibliografia Básica:**

RAO, S.S. Vibrações Mecânicas. 4 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2008. 448p. ISBN 978-85-76052-00-5.

INMAN, D. J. Engineering vibration. 3rd ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, c2001. xiv, 669 p. ISBN 0132281732

BALACHANDRAN, B.; MAGRAB, E. B. Vibrações Mecânicas. 2. ed. São Paulo: Cengage, 2011. 640p. ISBN 978-85-22109-05-0.

#### **Bibliografia Complementar:**

SOTELO Jr., J.; FRANÇA, L. N. F. Introdução às Vibrações Mecânicas. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006. 176p. ISBN 978-85-21203-38-4.

MEIROVITCH, L. Fundamentals of Vibrations. 1. ed. Long Grove: Waveland Pr. Inc., 2010. 806 p. ISBN 97815-77666-91-2.  
BISHOP, R.E.D.; JOHNSON, D. C. The Mechanics of Vibration. 1st. ed. Waterloo: Cambridge University Press, 2011. ISBN 978-11-07402-45-4.  
ARDEMA, M. D. Analytical Dynamics: Theory and Applications. 1st. ed. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2004. ISBN 978-03-06486-81-4.  
INMAN, D. J. Vibration with control. West Sussex: John Wiley & Sons, c2006. xii, 376 p. ISBN 0470010517

### **Disciplina: Mecanismos**

**Código:** EMB55101

**Carga Horária (h/a):** 72

#### **Ementa:**

Conceitos e notações aplicadas a mecanismos. Fundamentos da cinemática de mecanismos. Conceitos elementares e síntese dimensional de mecanismos articulados. Projeto de cames. Análise cinemática de engrenagens de dentes retos. Transmissões por engrenagens compostas.

#### **Bibliografia Básica:**

NORTON, R. L. Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos. 8. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill; AMGH, 2010. xix, 800 p. ISBN 978-85-63308-19-1.  
NORTON, R. L. Projeto de Máquinas: Uma Abordagem Integrada. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 931 p. ISBN 978-85-36302-73-7.  
BUDYMAS, R. G.; NISBETT, J. K. Elementos de Máquinas de Shigley: Projeto de Engenharia Mecânica. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 1084 p. ISBN 978-85-63308-20-7.

#### **Bibliografia Complementar:**

MABIE, H. H.; OCVIRK, F. W. Mecanismos. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Tecnicos e Científicos, 1980. 272, xxvi p. ISBN 978-85-216021-3.  
ERDMAN, A. G.; SANDOR, G. N.; KOTA, S. Mechanism Design: Analysis and Synthesis. 4th. ed. New York: Prentice Hall, 2001. ISBN 978-01-30408-72-3.  
MALLIK, A. K.; GHOSH, A.; DITTRICH, Günter. Kinematic Analysis and Synthesis of Mechanisms. 1. ed. Boca Raton: CRC Press, 1994. xii, 668 p. ISBN 978-08-49391-21-7.  
PROVENZA, F. Desenhista de Máquinas. 1. ed. São Paulo: F. Provenza, 1960. ISBN 978-85-60311-01-9.  
PROVENZA, F. Projetista de Máquinas. 6. ed. São Paulo: Pro-Tec, 1978. ISBN 978-85-60311-00-2.

### **Disciplina: Circuitos Elétricos**

**Código:** EMB5108

**Carga Horária (horas-aula):** 72

#### **Ementa:**

Conceitos básicos e leis fundamentais. Circuitos de corrente contínua. Circuitos de corrente alternada. Análise de potência em circuitos de corrente alternada. Circuitos trifásicos.

#### **Bibliografia Básica:**

NILSSON, J. W., RIEDEL, S. A. Circuitos elétricos. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. ISBN: 9788576051596.  
SADIKU, M. N.O., ALEXANDER, C. K. Fundamentos de circuitos elétricos. 3. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2008. ISBN: 9788586804977.  
BOYLESTAD, R. L. Introdução à análise de circuitos. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2004. ISBN: 8587918184.

#### **Bibliografia Complementar:**

IRWIN, J. D. Análise de circuitos em engenharia. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2010. ISBN: 9788534606936.  
MARKUS, O. Circuitos elétricos, corrente contínua e corrente alternada. 9. ed. São Paulo: Érica, 2014. ISBN: 9788571947689.  
DORF, R. C., SVOBODA, J. A. Introdução aos circuitos elétricos. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. ISBN: 9788521621164.  
CAPUANO, Francisco G.; MARINO, Maria Aparecida Mendes. Laboratório de eletricidade e eletrônica. 24. ed. São Paulo: Érica, 2007. 310 p. ISBN 9788571940161.  
FERREIRA, Braham; VAN DER MERWE, Wim. The principles of electronic and electromechanic power conversion: a systems approach. Hoboken: IEEE Computer Society, Wiley, 2014. ISBN 9781118656099.

**Disciplina: Metrologia****Código:** EMB5061**Carga Horária (h/a):** 54**Ementa:**

Conceitos fundamentais da metrologia científica e industrial; Sistema Internacional de Unidades; Medições diretas e Indiretas; Erros de medição; Características dos sistemas de medição; Calibração e rastreabilidade metrológica; estimativa de incerteza de medição; Comprovação metrológica; Práticas em laboratório (grandezas mecânicas e elétricas).

**Bibliografia Básica:**

GONÇALVES Jr., A. A.; SOUSA, A. R. de. Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial. Barueri: Manole, 2008. ISBN 9788520421161.

LIRA, F. A. de. Metrologia na indústria. 7. ed. São Paulo: Érica, 2010. ISBN 9788571947832.

Vocabulário Internacional de Metrologia: conceitos fundamentais e gerais de termos associados (VIM 2012). Duque de Caxias: INMETRO, 2012. ISBN 9788586920097. Disponível em: [https://www.gov.br/inmetro/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/documentos-tecnicos-em-metrologia/vim\\_2012.pdf/view](https://www.gov.br/inmetro/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/documentos-tecnicos-em-metrologia/vim_2012.pdf/view)

**Bibliografia Complementar:**

Avaliação de dados de medição: guia para a expressão de incerteza de medição (GUM 2008). Duque de Caxias: INMETRO/CICMA/SEPIN, 2012. ISBN 9788586920134. Disponível em: [https://www.gov.br/inmetro/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/documentos-tecnicos-em-metrologia/gum\\_final.pdf/view](https://www.gov.br/inmetro/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/documentos-tecnicos-em-metrologia/gum_final.pdf/view)

Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration (EA-4/02 M). European-accreditation, 2013. Disponível em: <https://european-accreditation.org/publications/ea-4-02-m/>

Rabinovich, S. G. Evaluating Measurement Accuracy. A Practical Approach. New York: Springer, 2010. ISBN: 9781441914569. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1456-9>

HEBRA, A. The Physics of Metrology: All about Instruments: From Trundle Wheels to Atomic Clocks. Wien: Springer, 2010. ISBN 9783211783818. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-211-78381-8>

SILVA Neto, J. C. Metrologia e Controle Dimensional. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. ISBN 9788535255799.

**Disciplina: Mecânica dos Fluidos****Código:** EMB5017**Carga Horária (h/a):** 72**Ementa:**

Conceitos fundamentais. Estática dos fluidos. Formulação integral e diferencial das leis de conservação. Escoamento invíscido incompressível. Análise dimensional e semelhança. Escoamento interno viscoso incompressível: escoamento laminar completamente desenvolvido e escoamento em tubos e dutos. Escoamento externo viscoso incompressível: teoria da camada limite e forças de arrasto e sustentação sobre corpos imersos.

**Bibliografia Básica:**

ÇENGEL, Y. A., CIMBALA, J. M. Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações. 1. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. ISBN 978-85-86804-58-8.

FOX, R. W.; MCDONALD, A. T.; PRITCHARD, P. J. Introdução à Mecânica dos Fluidos. 7.. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. ISBN 978-85-21617-57-0.

MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. Fundamentos da Mecânica dos Fluidos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2004. ISBN 978-85-21203-43-8.

**Bibliografia Complementar:**

BATCHELOR, G., K. An Introduction to Fluid Dynamics. 1. ed. New York: Cambridge University Press, 2000. ISBN 978-05-21663-96-0.

KUNDU, P. K.; COHEN, I. M.; DOWLING, D. R. Fluid Mechanics. 5. ed. New York: Academic Press, 2011. ISBN 978-01-23821-00-3.

STREET, R. L.; WATTERS, G. Z.; VENNARD, J. K. Elementary Fluid Mechanics. 7. ed. New York: John Wiley & Sons, 1995. ISBN 978-04-71013-10-5.

WHITE, F. M. Fluid Mechanics. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2010. ISBN 978-00-77422-41-7.

WHITE, F. W. Viscous Fluid Flow. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2005. ISBN 978-00-72402-31-5.

## 6ª FASE

### **Disciplina: Locomotivas**

**Código:** EMB5542

**Carga Horária (h/a):** 72

#### **Ementa:**

Locomotivas a vapor. Locomotivas Diesel-elétricas: características e princípios de funcionamento. Tipos de composição. Estrutura das locomotivas. Locomotivas elétricas. Motor Diesel ferroviário: características, componentes e parâmetros. Ciclos de Trabalho. Sistemas do Motor Diesel: lubrificação, admissão e exaustão, arrefecimento, injeção de combustível, governador e controle de rotação. Equipamentos de proteção do Motor Diesel. Características do óleo diesel.

#### **Bibliografia Básica:**

MARTINS, J. Motores de Combustão Interna. 4. ed. São Paulo: Editora Publindústria, 2013. SBN-13: 9789897230332.

BRUNETTI, F. Motores de Combustão Interna. São Paulo: Blucher, 2012.1 v. ISBN-10: 9788521207085.

BRUNETTI, F. Motores de Combustão Interna. São Paulo: Blucher, 2012.2 v. ISBN-10: 9788521207092.

#### **Bibliografia Complementar:**

RACHE, A.M. Mecânica diesel: caminhões, pick-ups, barcos. São Paulo: Hemus, 2004. ISBN: 8528903877.

MOLLENHAUER, K.; TSCHÖKE, H. Handbook of diesel engines. Berlin: Springer, 2010. ISBN 9783540890836.

BEHAR, Maxim. Motores diesel. 4. ed. sev. completadas atual. São Paulo: Hemus, c1978. 3v

NABAIS, Rui José da Silva (org.); ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PAVIMENTAÇÃO. Manual básico de engenharia ferroviária. São Paulo: Oficina de Textos, c2014. 349 p. ISBN 9788579751318.

AGARWAL, A. K. et al. Locomotives and rail road transportation: technology, challenges and prospects. Singapore: Springer, 2017. ISBN 9789811037870.

### **Disciplina: Vagões Ferroviários e Carros de Passageiros**

**Código:** EMB5543

**Carga Horária (h/a):** 72

#### **Ementa:**

Transporte de cargas no Brasil e no mundo. Vagões de carga (tipos, sistemas e normatização). Sistemas de choque e tração (tipos e estruturas). Truques (elementos constituintes e suas funções). Estrutura e Superestrutura de vagões de carga (características técnicas e de manufatura). Freios ferroviários (freio pneumático, timoneria e frenagem). Transporte de passageiros sobre trilhos (tipos de transporte sobre trilho, normatização e características de conforto e segurança).

#### **Bibliografia Básica:**

SANTOS, Sílvio dos. Transporte ferroviário: história e técnicas. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 246 p. ISBN 9788522111596. 625.1/.5(81)(091) S237t Ac.300326

HUNGRIA, Luiz Henrique. Segurança Operacional de Trens de Carga. 2ª edição. Curitiba: Editora All Print, 2018.

NABAIS, Rui José da Silva (org.); ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PAVIMENTAÇÃO. Manual básico de engenharia ferroviária. São Paulo: Oficina de Textos, c2014. 349 p. ISBN9788579751318. 625.1/.5(021) M294 Ac.344293

#### **Bibliografia Complementar:**

SPIRYAGIN, Maksym et al. Design and simulation of rail vehicles. CRC Press, 2014. ISBN: 13:978-1-4665-7567-7.

FONTANEL, E.; CHRISTELLER, R. Rolling stock in the Railway System. Editions La Vie du Rail, Bd, v.2, 2016. ISBN 100260.

IIDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. xvi, 614 p. ISBN 9788521203544. 65.015.11 I25e 2.ed.rev.a. Ac.134255.

Normas técnicas voltadas ao setor ferroviário

### **Disciplina: Elementos de Máquinas**

**Código:** EMB5119

**Carga Horária (h/a):** 72

**Ementa:**

Estudo de uniões por parafusos. Molas helicoidais. Eixos e árvores. Ligações entre cubo e eixo. Mancais de rolamento e escorregamento. Engrenagens cilíndricas. Redutores. Acoplamentos. Elementos mecânicos flexíveis.

**Bibliografia Básica:**

NORTON, Robert L. Projeto de máquinas: uma abordagem integrada. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. xxx, 1028 p. ISBN 9788582600221.

SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. Elementos de Máquinas de Shigley: Projeto de Engenharia Mecânica. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 960 p. ISBN 978-85-63308-20-7.

JUVINALL, R.C.; MARSHEK, K.M. Fundamentals of Machine Component Design. 2 ed. New York: John Wiley, 1991. ISBN 978-04-71529-89-7.

**Bibliografia Complementar:**

CUNHA, L. B. Elementos de Máquinas. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 350p. ISBN 978-85-21614-55-5.

NIEMANN, G. Elementos de Máquinas, V.1. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. ISBN 978-85-21200-338.

NIEMANN, G. Elementos de Máquinas, V.2. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. ISBN 978-85-21200-345.

NIEMANN, G. Elementos de Máquinas, V.3. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. ISBN 978-85-21200-352.

RESHETOV, D. N. Atlas de Construção de Máquinas. 2. ed. Rio de Janeiro: Hemus, 1998. ISBN 978-8528903-42-3.

**Disciplina: Eletrônica Analógica**

**Código:** EMB5116

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

Introdução à eletrônica. Junção PN. Diodos. Circuitos com diodos: ceifadores, grampeadores retificadores. Transistor de junção bipolar. Polarização e circuitos amplificadores com transistores bipolares. Transistores de efeito de campo (FETs) e suas aplicações. Amplificadores Operacionais. Circuitos com amplificadores operacionais operando em malha aberta e em malha fechada com realimentação positiva e negativa. Filtros analógicos.

**Bibliografia Básica:**

SEDRÁ, A.S, SMITH, K.C. Microeletrônica, 5ª ed. Editora Pearson. 5ª edição. 2007. ISBN 9788576050223.

BOYLESTAD, R. L., NASCHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos, 8ª ed., Prentice-Hall, 2004. ISBN 9788587918222.

JUNIOR, A. P. Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos, 7ª ed., Editora: Tekne, 2012, ISBN: 9788564519022.

**Bibliografia Complementar:**

MALARIC, R. Instrumentation and Measurement in Electrical Engineering, Editora Brown Walker Press, 2011, ISBN-10: 1612335004.

MALVINO, A.; BATES, D. J. ELETRÔNICA: Diodos, Transistores e Amplificadores, 7ª edição, Ed. McGraw-Hill, 2011. ISBN 8580550491.

SZE, M. S.; P.; LEE, M.K. Semiconductor Devices: Physics and Technology, 3ª ed., Editora Willey, 2012, ISBN-10: 0470537949.

KAY, A. Operational Amplifier Noise: Techniques and Tips for Analyzing and Reducing Noise, 1ª. ed., editor Newnes, 2012, ISBN-10: 0750685255.

WILLIAMS, A. Analog Filter and Circuit Design Handbook, 1ª ed., Editora McGraw-Hill, 2013, ISBN-10: 0071816712.

**Disciplina: Gestão e Organização**

**Código:** EMB5120

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

Histórico da teoria geral da administração. Abordagens básicas e evolução do pensamento administrativo. Conceito de Administração e funções administrativas. Gestão da Produção e Operações. Estratégia de Produção e Operações. Noções de Planejamento e Controle da Produção. Just in Time e Operações Enxutas. Gestão da Qualidade. Gestão de Pessoas. Noções de Empreendedorismo.

**Bibliografia Básica:**

SLACK, N.; STUART, C.; JOHNSON, R. Administração da Produção. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. ISBN 97885-22453-53-5.

CHIAVENATO, I. Introdução a Teoria Geral da Administração. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011. ISBN 978-85-35246-71-1.

KRAJEWSKI, Lee J.; RITZMAN, Larry P.; MALHOTRA, Manoj K. Administração de Produção e Operações. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. ISBN 978-85-87918-38-3.

**Bibliografia Complementar:**

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. Fundamentos da administração da produção. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. ISBN 978-85-73075-24-3.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007. ISBN 978-85-22448-53-1.

SOBRAL, FILIPE; PECI, ALKETA. Administração: teoria e prática no contexto brasileiro. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2013. ISBN 978-85-81430-85-0.

TUBINO, D. F. Planejamento e controle da produção: Teoria e Prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. ISBN 978-85-22456-94-9.

DORNELAS, J. C. A., Empreendedorismo: Transformando Ideias em Negócios. 3ed. Rio de Janeiro: Campus, 2008. ISBN 978-85-35232-70-7.

**Disciplina: Transferência de Calor I**

**Código:** EMB5103

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

Mecanismos básicos de transmissão de calor. Princípios básicos da condução de calor. Condução unidimensional em regime permanente. Condução bidimensional em regime permanente. Condução em regime transiente. Métodos numéricos aplicados. Princípios básicos da radiação térmica. Radiação entre superfícies. Introdução à convecção.

**Bibliografia Básica:**

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P.; BERGMAN, T. L.; LAVINE, A. S. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2008. ISBN 978-85-21615-84-2.

ÇENGEL, Y. A. Transferência de Calor e Massa: Uma Abordagem Prática. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009. ISBN 978-85-77260-75-1.

KREITH, F.; BOHN, M. S. Princípios de Transferência de Calor. 1. ed. São Paulo: Centage, 2003. ISBN 978-85-22102-84-6.

**Bibliografia Complementar:**

KAVIANY, M. Principles of Heat Transfer. 1. ed. New York: Wiley-Interscience, 2001. ISBN: 978-04-71434-63-4.

MALISKA, C. R. Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2004. ISBN 978-85-21613-96-1.

PATANKAR, S. Numerical Heat Transfer and Fluid Flow. 1. ed. Boca Raton: CRC Press, 1980. ISBN: 978-08-91165-22-4.

LIENHARD IV, J. H.; LIENHARD V, J. H. A Heat Transfer Textbook. 4. ed. New York: Dover Publications, 2011. ISBN 978-04-86479-31-6.

KAVIANY, M. Heat Transfer Physics. 1. ed. New York: Cambridge University Press, 2008. ISBN: 978-05-21898-97-3.

## **7ª FASE**

**Disciplina: Dinâmica Ferroviária e Metroviária**

**Código:** EMB5544

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

Introdução às Características do Material Rodante e aos Elementos da Via Permanente. Teoria do Contato Roda-Trilho. Conceitos de Dinâmica de Corpos Rígidos. Forças de Resistência ao Movimento: Normais e Ocasionais. Trabalho, Potência e Torque: Esforço de Tração e Frenagem. Fundamentos de Material Rodante e Via Permanente referente à Dinâmica Longitudinal para Transporte de Passageiros. Limites para Velocidades em Via Permanente. Princípios da Modelagem da Dinâmica Longitudinal Ferroviária e Metroviária.

**Bibliografia Básica:**

HUNGRIA, L. H. Segurança Operacional de Trens de Carga. 2ª ed. Curitiba: All Print Editora, 2018. ISBN-13: 978-85-411-1402-8.

PIRES, C. L. Engenharia Elétrica Ferroviária e Metroviária. 1ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2013. ISBN-13: 978-8521621669.

STEFFLER, F. Via Permanente Aplicada. 1ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos - LTC, 2013. ISBN-13: 978-8521617174. JOHNSON, K. L. Contact Mechanics. 1ª ed. New York: Cambridge University Press, 1985. ISBN-13: 978-0521347969.

**Bibliografia Complementar:**

NABAIS, R. J. S. (org.); ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PAVIMENTAÇÃO. Manual Básico de Engenharia Ferroviária. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. 349 p. ISBN-13: 978-8579751318.

SANTOS, S. dos. Transporte Ferroviário: História e Técnicas. São Paulo: Cengage Learning, 2012. ISBN-13: 978-8522111596.

PROFILLIDIS, V. A. Railway management and engineering. 3rd ed. Farnham: Ashgate Publishing Company, 2006. ISBN-13: 978-0754648543.

WICKENS, A. H. Fundamentals of Rail Vehicle Dynamics: Guidance and Stability. 1ª ed. Lisse: Published by Swets & Zeitlinger Publishers, edition published in Taylor & Francis e-Library, 2005. ISBN-13: 978-9026519468.

**Disciplina: Roda e Suspensão Ferroviária**

**Código:** EMB5545

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

Rodas e Eixos Ferroviários: nomenclatura, normas, materiais, processos de fabricação e defeitos. Comportamento do rodeiro em curvas. Conceito de Suspensão: tipos de suspensão. Suspensão Primária e Secundária: Molas helicoidais; amortecedores e cunha de atrito; aspectos de projeto. Modelo dinâmico da suspensão. Hunting e velocidade crítica. Rigidez lateral e longitudinal. Inclinação em curvas.

**Bibliografia Básica:**

THOMPSON, D. Railway Noise and Vibration: Mechanisms, Modelling and Means of Control. 2009.

IWNICKI, S. Handbook of Railway Vehicle Dynamics. Edited by, CRC Press Taylor & Francis Group, 2006, ISBN-13: 978-0-8493-3321-7

WICKENS, A. H. Fundamentals of rail vehicle dynamics: guidance and stability, Published by: Swets & Zeitlinger Publishers, edition published in Taylor & Francis e-Library, 2005, ISBN 90-265-1946-X

**Bibliografia Complementar:**

PIRES, C. L. Engenharia Elétrica Ferroviária e Metroviária. 1ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2013. ISBN-13: 978-8521621669.

RAO, S.S. Vibrações mecânicas. 4 ed. Prentice Hall Brasil, 2008. 448p. ISBN 978-85-28903-42-3.

ZOLOTAS, A. C. GOODALL, R. M. Modelling and Control of Railway Vehicle Suspensions. Mathematical Methods for Robust and Nonlinear Control. Lecture Notes in Control and Information Sciences Volume 367, 2007, pp 373-411.

LEWIS, R. and OLOFSSON, U. Wheel/Rail Interface Handbook. 1st ed. CRC Press: 2009. ISBN:1439801460; 978-1439801468.

BUDYMAS, Richard G.; NISBETT, J. Keith. Elementos de máquinas de Shigley: projeto de engenharia mecânica. 8. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2011.

**Disciplina: Comunicação e Sinalização Metroferroviária**

**Código:** EMB5546

**Carga Horária (horas-aula): 72**

**Ementa:**

Princípios de comunicação: transmissão da informação, multiplexação e modulação, comutação, codificação, meios físicos de transmissão. Princípios de comunicação sem fio. Redes de comunicação aplicadas a sistemas embarcados. Conceitos básicos de sinalização (princípio da falha segura, linha de circulação, linha de páteo, trajeto, percurso e rota). Sistemas de sinalização. Circuito de via. Princípios de controle de tráfego de trens. Controle de aparelho de mudança de via. Sinalização e controle de pátios. Sistemas Complementares.

**Bibliografia Básica:**

SOLOMON, B. Railroad Signaling. 1st ed. Voyageur Press, 2010. ISBN: 0760338817; ISBN13: 978-0760338810.

HALL, S. ABC Modern Signalling Handbook. 4th revised edition. Ian Allan Publishing, 2010. ISBN: 0711034621; ISBN13: 978-0711034624.

RAPPAPORT, Theodore S. Comunicações sem fio: princípios e práticas. 2. ed. São Paulo: 30 1097 Pearson Prentice Hall, 2009. xix, 409 p. ISBN 9788576051985. 681.31.011.7 R221c 2.ed.

Ac.287028.

**Bibliografia Complementar:**

SATISH, M. M. Railway Engineering. Oxford University Press, 2007. ISBN: 0195687795; ISBN13: 9780195687798.

CARLSON, A Bruce. Communication systems: an introduction to signals and noise in electrical communication. 5th ed. New York: McGraw Hill, c2010 xx, 924 p. ISBN 9780073380407.621.39 C284c 5.ed. Ac.348161

WILSON, S.G. Digital Modulation and Coding, Prentice-Hall, 1996. ISBN-13: 978-0132100717.

NAVET, N., Lion, F. S. Automotive Embedded Systems Handbook, CRC Press; 1 ed., 2008. ISBN-13: 978-0849380266.

SKLAR, B. Digital Communications: Fundamentals and Applications, 2nd edition, Prentice-Hall, 2001. ISBN-13: 978-0130847881.

**Disciplina: Operação Ferroviária e Metroviária**

**Código:** EMB5549

**Carga Horária (horas-aula): 36**

**Ementa:**

Operação Ferroviária: conceitos e característica. Trem/composição ferroviária: definições, classificação, licenciamento, manobras em estação final e equipagem. Centro de Controle Operacional (CCO). Circulação de trens. Capacidade de circulação e de transporte em ferrovias. Pátio ferroviários. Pátios de manobra. Terminais ferroviários. Intermodalidade e transporte por contêineres. Indicadores de desempenho operacional ferroviários.

**Bibliografia Básica:**

ROSA, R. A. Operação Ferroviária. Planejamento, dimensionamento e acompanhamento. LTC; Edição 1; 2016. ISBN-10: 8521625081. ISBN-13: 978-8521625087

HOEL, Lester A.; GARBER, Nicholas J.; SADEK, Adel W. Engenharia de infraestrutura de transportes: uma integração multimodal. São Paulo: Cengage Learning, c2012. xii, 598 p. ISBN 9788522110759.

SANTOS, Sílvio dos. Transporte ferroviário: história e técnicas. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 246 p. ISBN 9788522111596.

**Bibliografia Complementar:**

PROFILLIDIS, V. A. Railway management and engineering. 3rd ed. Farnham: Ashgate, 2006. xxx, 469 p. ISBN 9780754648543.

RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrosio. Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional. 4. ed., rev. e ampl. São Paulo: Aduaneiras, c2007. 248 p. ISBN 9788571294905.

PRADO, Darci; YAMAGUCHI, Magno Massao. Usando o Arena em simulação. São Paulo: Falconi, 2019. 388 p. (Série Pesquisa Operacional; 3). ISBN 9788555560255.

**Disciplina: Conversão Eletromecânica de Energia**

**Código:** EMB5653

**Carga Horária (horas-aula): 72**

**Ementa:**

Circuitos Magnéticos. Transformadores. Fundamentos da conversão eletromecânica da energia. Introdução e princípios das máquinas elétricas rotativas.

**Bibliografia Básica:**

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, Charles; UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. ISBN 9788560031047.

BIM, Edson. Máquinas elétricas e acionamento. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, Campus, 2014. ISBN 9788535277135.

CHAPMAN, Stephen J. Fundamentos de máquinas elétricas. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. ISBN 9788580552065.

**Bibliografia Complementar:**

KRAUSE, P. C., WASYNCZUK, O., SUDHOFF, S. D., PEKAREKY, S. Analysis of Electric Machinery and Drive Systems, Wiley-IEEE Press, Third Edition. New York: IEEE Press, 2013. ISBN 9781118524336. Acesso online: <http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=6712180>.

DEL TORO, Vincent. Fundamentos de máquinas elétricas. Rio de Janeiro: LTC, 1994. ISBN 8521611846.

NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho do. Máquinas elétricas: teorias e ensaios. 4. ed. rev. São Paulo: Érica, Saraiva, 2006. ISBN 9788536501260.

WILDI, T. Electrical Machines, Drives and Power Systems, Prentice Hall, 6th ed., 2014, ISBN 9781292024585.

EDWARDS, J. D. Electrical Machines and Drives, Macmillan Publishers Limited. London: 1991. ISBN: 978-1-349-21313-9. Acesso online: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-349-21313-9>.

BRINA, Helvecio Laportosa. Estradas de ferro.. Rio de Janeiro: Livros Tecnicos e Científicos, 1979.

VALENTE, Amir Mattar. Qualidade e produtividade nos transportes. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 236p ISBN 9788522106172.

**Disciplina: Engenharia Econômica**

**Código:** EMB5961

**Carga Horária (horas-aula):** 54

**Ementa:**

Fundamentos de economia. Princípios básicos de Engenharia Econômica. Matemática financeira. Investimento e modalidades de financiamento. Bases para comparação de alternativas de investimento. Impostos e depreciação. Análise da relação: custo x volume x lucro (ACVL). Análise de sensibilidade. Análise de substituição de equipamentos. Análise de alternativas sob condições de risco e incerteza. Tópicos de Finanças e investimentos. Utilização de simulação na Engenharia Econômica em estudo de caso.

**Bibliografia Básica:**

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. Análise de Investimentos: Matemática Financeira, Engenharia Econômica, Tomada de Decisão, Estratégia Empresarial. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2010. ISBN 978-8522457-89-2.

HIRSCHFELD, Henriqu. Engenharia econômica e análise de custos: aplicação práticas para Engenheiros, Analistas de Investimentos e Administradores. 7. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Atlas, 2009. ISBN 978-85-22426-62-1.

ASSAF NETO, A. Matemática Financeira e Suas Aplicações. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 448 p. ISBN 97885-22448-89-0.

**Bibliografia Complementar:**

GITMAN, L. J. Princípios de Administração Financeira. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2010. 775 p. ISBN 97885-88639-12-6.

MOTTA, R. da R.; COSTA, R. P. da; NEVES, C. das; CALÔBA, G.; GONÇALVES, A.; NAKAGAWA, M. Engenharia Econômica e Finanças. 1. ed. Coleção ABEPRO. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. ISBN 978-85-35232-10-3.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. Decisões Financeiras e Análise de Investimentos: Fundamentos, Técnicas e Aplicações. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008. ISBN 978-85-22450-37-4.

GONÇALVES, Armando. Engenharia econômica e finanças. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 312 p. ISBN 9788535232103. 657.4 E57 Ac.313232.

MONTORO FILHO, A. F. et al. Manual de Economia. 6. ed., rev. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2013. 653 p. ISBN 978-85-02135-05-5.

**Disciplina: Projeto Integrador de Extensão EFM I**

**Código:** EMB5554

**Carga Horária (horas-aula): 72**

**Ementa:**

Nesta disciplina os discentes devem escolher um tema e objeto para desenvolvimento do projeto dentro das áreas específicas do curso e o viés de extensão, assim como a escolha do supervisor (docente) do projeto. Deverá ser feito o levantamento do estado da arte e a viabilidade técnica. Caso o projeto envolva o desenvolvimento de softwares, deverão ser demonstradas condições mínimas (recursos disponíveis), para a elaboração do mesmo. Ao fim da disciplina o discente deve apresentar o projeto preliminar que envolve o escopo e a metodologia.

**Bibliografia Básica**

As obras relativas à bibliografia básica serão definidas individualmente para cada projeto, em função de suas especificidades.

**Bibliografia Complementar**

As obras relativas à bibliografia complementar serão definidas individualmente para cada projeto, em função de suas especificidades.

## 8ª FASE

**Disciplina: Projeto Interdisciplinar – Material Rodante**

**Código:** EMB5550

**Carga Horária (horas-aula): 36**

**Ementa:**

Visão geral do projeto de material rodante ferroviário. Princípios gerais de projeto de produtos. Projeto de vagões de carga: método e ferramentas. Aplicação de conceitos de projeto no desenvolvimento de um projeto de material rodante, de seus sistemas ou de seus componentes.

**Bibliografia Básica**

PAHL, G; BEITZ, W.; et al. Projeto na Engenharia: Fundamentos do Desenvolvimento Eficaz de Produtos - Métodos e Aplicações - Tradução da 6ª Edição, 2005. ISBN 8521203632. 621.81-1 P964 Ac.230444.

HUNGRIA, Luiz Henrique. Segurança Operacional de Trens de Carga. 2ª edição. Curitiba: Editora All Print, 2018.

ROZENFELD, ET. AL. Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo. Ed. Saraiva, 2006. ISBN: 8502054465.

**Bibliografia Complementar**

HUNGRIA, L. H. Segurança Operacional de Trens de Carga. 2ª ed. Curitiba: All Print Editora, 2018. ISBN-13: 978-85-411-1402-8.

PIRES, C. L. Engenharia Elétrica Ferroviária e Metroviária. 1ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2013. ISBN-13: 978-8521621669.

STEFFLER, F. Via Permanente Aplicada. 1ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos - LTC, 2013. ISBN-13: 978-8521617174. JOHNSON, K. L. Contact Mechanics. 1ª ed. New York: Cambridge University Press, 1985. ISBN-13: 978-0521347969

**Disciplina: Manutenção Ferroviária e Metroviária I**

**Código:** EMB5547

**Carga Horária (horas-aula): 72**

**Ementa:**

Conceitos básicos de manutenção, confiabilidade e manutenibilidade. Tipos de manutenção: corretiva, preventiva e preditiva. Análise e Interpretação de Falhas Mecânicas: Fractografia, Princípios da Mecânica da Fratura, Falhas por Fadiga, Fluência, Desgaste e Corrosão. Técnicas preditivas de manutenção. Manutenção e reparo de componentes e sistemas ferroviários: caldeiraria, freios, truques e rodeiros e sistemas eletromecânicos. Oficinas para material rodante: instalações, equipamentos e organização de oficinas.

**Bibliografia Básica**

BLANCHARD, Benjamin S.; VERMA, Dinesh; PETERSON, Elmer L. Maintainability: a key to effective serviceability and maintenance management. New York: Wiley Interscience, J. Wiley, c1995. xvi, 537 p. (New dimensions in engineering). ISBN 0471591327. 62-77 B639m Ac.143919

LAFRAIA, João Ricardo Barusso. Manual de confiabilidade, manutenibilidade: e disponibilidade. Qualitymark Editora Ltda, 2001. ISBN: 9788573037920.

BROEK, David. Elementary engineering fracture mechanics. 4th ed. rev. Dordrecht: Kluwer Academic, 1986. xi, 516 p. ISBN 9024726565.

**Bibliografia Complementar**

KARDEC, Allan; NASCIF, Júlio. Manutenção-Função Estratégica. Qualitymark Editora Ltda, 2001. ISBN: 9788541400404.

DA SILVA NABAIS, Rui José. Manual básico de engenharia ferroviária. Oficina de Textos, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5462: Confiabilidade e manutenibilidade. ABNT, 1994.

BECKER, William T. et al. ASM handbook. Failure analysis and prevention, v. 11, p. 1072, 2002.

MACHADO, Ivan Guerra. Soldagem e técnicas conexas: processos. Porto Alegre: [s.n.], 1996. x, 477 p.

**Disciplina: Disciplina Optativa Obrigatória I**

**Código:** EMB5560

**Carga Horária (horas-aula):** 36

**Ementa:**

De acordo à disciplina selecionada

**Bibliografia Básica:**

De acordo à disciplina selecionada

**Bibliografia complementar**

De acordo à disciplina selecionada

**Disciplina: Processos de Soldagem para Engenharia Ferroviária e Metroviária**

**Código:** EMB5553

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

Classificação dos processos de união. Fundamentos dos processos de união: terminologia, tipos de juntas e chanfros, posição de soldagem. Fundamentos de metalurgia da soldagem. Física do arco voltaico e fontes de energia para soldagem. Processos de soldagem a arco: Eletrodo Revestido, MIG/MAG, TIG, Plasma. Soldagem oxiacetilênica e Oxicorte. Brasagem. Fundamentos da soldagem de ferros fundidos. Processos de soldagem de trilhos: Centelhamento e Aluminotérmica. Aplicações na construção e manutenção ferroviária e metroviária.

**Bibliografia Básica:**

MARQUES, Paulo Villani; MODENESI, Paulo J.; BRACARENSE, Alexandre Queiroz. Soldagem: fundamentos e tecnologia. 3. ed. atual. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2009. 362 p. (Didática). ISBN 9788570417480.

WAINER, Emílio; BRANDI, Sergio Duarte; MELLO, Fábio Décourt Homem de (coord.). Soldagem: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, 1992. 494 p. ISBN 9788521202387.

PARIS, Aleir Antonio Fontana de. Tecnologia da soldagem de ferros fundidos. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2003. 140 p. ISBN 8573910380.

**Bibliografia complementar**

MACHADO, Ivan Guerra. Soldagem e técnicas conexas: processos. Porto Alegre: [s.n.], 1996. x, 477 p.

CONNOR, Leonard P. Welding handbook. 8th /ed. Miami: American Welding Society, c1987. 3 v. ISBN 0871712814.

SINGH, R. P. Applied welding engineering: processes, codes and standards. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, c2016. xxv, 415 p. ISBN 9780128041765.

**Disciplina: Tração Elétrica em Sistemas Metroferroviários**

**Código:** EMB5551

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

Semicondutores de Potência: Diodos, Tiristores, MOSFETS, IGBTs. Conversores CC-CC. Conversores CC-CA: Inversores. Tração Elétrica em corrente contínua. Tração Elétrica em corrente alternada. Subestações de energia elétrica: equipamentos elétricos e proteção. Transmissão de energia: Transformadores de potência, Catenárias CA e CC, third rail. Compensação de reativos. Projeto integrador.

**Bibliografia Básica:**

STEIMEL, A., Electric Traction - Motion Power and Energy Supply: Basics and Practical Experience, Oldenbourg Industrieverlag GmbH, 2007. ISBN 978-3835631328.

PIRES, C. L. Engenharia elétrica Ferroviária e Metroviária: do Trólebus ao trem de alta velocidade. Editora LTC. 2013. ISBN-978-85-216-2166-9.

BARBI, I. Eletrônica de Potência, 7ª Edição, 2013, Edição do Autor.

#### **Bibliografia complementar**

RASHID, M. H. Power Electronics: Circuits, Devices & Applications, 4th Edition, Prentice Hall, 2013, ISBN-13: 978-0133125900

KINDERMANN, G. Proteção de sistemas Elétricos de Potência, 3ª edição, Vol 1, Edição do autor, UFSC, 2012.

BOSE, B. K. Modern Power Electronics and AC Drives, Prentice Hall, 2ª edição, 2001. BIM, E. Máquinas Elétricas e Acionamento. 2ª edição, Editora Campus, ISBN 978-8535259230.

### **Disciplina: Empreendedorismo e Inovação**

**Código:** EMB5320

**Carga Horária (horas-aula):** 36

#### **Ementa:**

Conceito de inovação. Tipos de inovação. Estratégias de Inovação. A inovação como um processo organizacional. Mecanismos de fomento e cooperação em pesquisa e desenvolvimento. Empreendedorismo. Características, tipos e habilidades do empreendedor. Plano de Negócios – etapas, processos e elaboração.

#### **Bibliografia Básica:**

CORAL, E.; OGLIARI, A.; ABREU, A. F. de. Gestão Integrada da Inovação: Estratégia, Organização e Desenvolvimento de Produtos. 1. ed. São Paulo: ATLAS 2008. 269 P. ISBN 978-85-22449-76-7.

DORNELAS, J. Empreendedorismo - Transformando Ideias em Negócios. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. ISBN 978-85-21624-97-4.

OSTERWALDER, A. Inovação em Modelos de Negócios – Business Model Generation. 1. ed. São Paulo: Alta Books, 2011. ISBN 978-85-76085-50-8.

#### **Bibliografia Complementar:**

PAVANI JUNIOR, O.; SCUCUGLIA, R. Mapeamento e Gestão por Processos - Bpm: Business Process Management. 1. ed. São Paulo: Books, 2011. 376p. ISBN 978-85-76801-03-0.

MONTEIRO JR.; J. G. Criatividade e Inovação. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2011. 133p. ISBN 978-85-76058-847.

LAPOLLI, E. M.; FRANZONI, A. M. B.; SOUZA, V. A. B. Vivências Empreendedoras: A Prática de Empreendedorismo em Organizações. 1. ed. Florianópolis: Pandion, 2012. 316p. ISBN 978-85-60946-66-2.

TIDD, J.; PAVITT, K.; BESSANT, J. Gestão da Inovação. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. ISBN 278-8577802-02-9.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. Análise de Investimentos: Matemática Financeira, Engenharia Econômica, Tomada de Decisão, Estratégia Empresarial. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 411p. ISBN 978-8522457-89-2.

### **Disciplina: Projeto Integrador de Extensão EFM II**

**Código:** EMB5555

**Carga Horária (horas-aula):** 72

#### **Ementa:**

Nesta disciplina os discentes devem desenvolver o projeto proposto na disciplina de Projeto Integrador de Extensão EFM I. Deverá ser apresentado o projeto conceitual, projeto detalhado, assim como resultados obtidos.

#### **Bibliografia Básica**

As obras relativas à bibliografia básica serão definidas individualmente para cada projeto, em função de suas especificidades.

#### **Bibliografia Complementar**

As obras relativas à bibliografia complementar serão definidas individualmente para cada projeto, em função de suas especificidades.

### **Disciplina: Planejamento do Projeto de Fim de Curso (PFC)**

**Código:** EMB5557

**Carga Horária (horas-aula):** 36

**Ementa:**

A pesquisa e o método científico. Formulação do problema de pesquisa. Construção de hipóteses. Tipos e características da pesquisa. Elaboração de projetos de pesquisa. Nesta etapa será proposto o projeto para o trabalho de conclusão do curso, tendo o seguinte conteúdo: Título, tema, problematização, hipóteses, objetivos, justificativa, fundamentação teórica, metodologia, resultados esperados, cronograma e relação das principais referências.

**Bibliografia Básica:**

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2013. ISBN 978-85-224-5152-4.

MARTINS, D. S.; ZILBERKNOP, L. S. Português instrumental. 29. ed. São Paulo: Atlas, 2010. ISBN 978-85-224-5722-9.

SAVIOLI, F. P.; FIORIN, J. L. Lições de texto: leitura e redação. 5. ed. São Paulo: Ática, 2006. ISBN 978-85-08-10594-6.

**Bibliografia Complementar:**

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 978-85-7605-047-6.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. ISBN 978-85-224-5823-3.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. ISBN 978-85-22457-58-8.

OLIVEIRA, J. P. M.; MOTTA, C. A. P. Como escrever textos técnicos. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. ISBN 978-85-221-12-3-6.

SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007. ISBN 978-85-249-1311-2.

## 9ª FASE

**Disciplina: Investigação de Acidentes Ferroviários**

**Código:** EMB5552

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

Conceitos e fundamentos de acidentes ferroviários e metroviários. Mecânica do descarrilamento. Dinâmica ferroviária. Preparação, perícia e passos da Investigação de Acidentes. Falhas na via permanente. Falhas na operação de trens. Falhas no material rodante. Segurança operacional de trens de carga e de trem de passageiros. Fator humano. Regulamento das ferrovias. Prevenção de acidentes e segurança do trabalho. Análises de estudos de caso. Prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público.

**Bibliografia Básica:**

HUNGRIA, L. H. Segurança Operacional de Trens de Carga. 2ª ed. Curitiba: All Print Editora, 2018. ISBN-13: 978-85-411-1402-8.

WOLF, Garry. P. The Complete Field Guide to Modern Derailment Investigation. 2<sup>nd</sup> Edition. Publishing Express. Wolf Railway Consulting, 2021. ISBN 0578846926, 9780578846927. 463p.

WICKENS, A. H. Fundamentals of Rail Vehicle Dynamics: Guidance and Stability. 1ª ed. Lisse: Published by Swets & Zeitlinger Publishers, edition published in Taylor & Francis e-Library, 2005. ISBN-13: 978-9026519468.

**Bibliografia complementar**

STEFFLER, F. Via Permanente Aplicada. 1ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos - LTC, 2013. ISBN-13: 978-8521617174. JOHNSON, K. L. Contact Mechanics. 1ª ed. New York: Cambridge University Press, 1985. ISBN-13: 978-0521347969.

PROFILLIDIS, V. A. Railway management and engineering. 3rd ed. Farnham: Ashgate Publishing Company, 2006. ISBN-13: 978-0754648543.

BIBEL, G. Train Wreck: The Forensics of Rail Disasters. 1ª ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2012. ISBN-13: 978-1421405902.

MARSDEN, C. J.; PERKINS, C. G. Modern Traction Rail Mishaps: A Pictorial Study of Accidents, Derailments and Collisions. 1ª ed. Devon: Railway Centre.Com Publishing, 2011. ISBN-13: 978-0955788741.

### **Disciplina: Manutenção Ferroviária e Metroviária II**

**Código:** EMB5548

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

Princípios de gestão da qualidade e produtividade aplicadas à manutenção. Custos da manutenção. Manutenção para produtividade total (TPM), Eficiência Global de Equipamentos (OEE). Modelos de planejamento e padronização aplicados à manutenção ferroviária (locomotivas, vagões de carga, metrô e VLT). Princípios de Confiabilidade. Confiabilidade de componentes e de sistemas. Árvore de análise de falha (FTA). Manutenção centrada em confiabilidade (MCC). Análise dos modos de falha e dos efeitos (FMEA) e da criticidade (FMECA).

**Bibliografia Básica:**

XENOS, Harilaus G. Gerenciando a manutenção produtiva. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, p. 171, 2014.

SIQUEIRA, I. P. Manutenção Centrada na Confiabilidade, Manual de Implementação. Editora Qualitymark. 2008. SBN 85-7303-566-8.

LAFRAIA, João Ricardo Barusso. Manual de confiabilidade, manutenibilidade: e disponibilidade. Qualitymark Editora Ltda, 2001. ISBN: 9788573037920.

**Bibliografia complementar**

DA SILVA NABAIS, Rui José. Manual básico de engenharia ferroviária. Oficina de Textos, 2015.

FOGLIATTO, Flávio Sanson; RIBEIRO, José Luis Duarte. Confiabilidade e manutenção industrial. Elsevier, 2009. ISBN-13: 978-85-352-3353-7.

YOSHIKAZU, Takahashi; TAKASHI, Osada. TPM/MPT: Manutenção Produtiva Total. São Paulo: Instituto IMAM, v. 322, 2010. ISBN-13: 9788589824170

BILLINTON, Roy; ALLAN, Ronald N. Reliability evaluation of engineering systems: concepts and techniques. 2nd ed. New York: Springer, c1992. xvi, 453 p.

### **Disciplina: Disciplina Optativa Obrigatória II**

**Código:** EMB5561

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

De acordo à disciplina selecionada

**Bibliografia Básica:**

De acordo à disciplina selecionada

**Bibliografia complementar**

De acordo à disciplina selecionada

### **Disciplina: Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos**

**Código:** EMB5065

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

SISTEMAS HIDRÁULICOS: Conceitos e características dos sistemas hidráulicos. Componentes de sistemas hidráulicos: bombas e atuadores lineares e rotativos, válvulas de controle direcional, de pressão e de vazão. Acionamentos. Fluidos hidráulicos. Dimensionamento e modelagem dinâmica de sistemas de controle hidráulicos. Estudo de sistemas de controle de posição. SISTEMAS PNEUMÁTICOS: Conceitos e características dos sistemas pneumáticos. Estrutura típica dos sistemas pneumáticos. Caracterização e princípio de funcionamento de componentes para automação pneumática. Circuitos de comando fundamentais. Álgebra Booleana aplicada à pneumática. Projeto de comandos combinatórios e sequenciais. Projeto de comandos sequenciais pelo método intuitivo com base tecnológica. Projeto de comandos sequenciais binários pelo método passo-a-passo: Dimensionamento de atuadores e válvulas de comando. Projeto para o uso de elementos pneumáticos, eletropneumáticos e controladores lógicos programáveis. Projeto aplicado.

**Bibliografia Básica:**

LINSINGEN, Irlan von. Fundamentos de sistemas hidráulicos. 4. ed. rev. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2013. 398 p. (Coleção didática). ISBN 85328006468.

TOTTEN, George E.; DE NEGRI, Victor Juliano (ed.). Handbook of hydraulic fluid technology. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, c2012. xvi, 966 p. ISBN 9781420085266.

FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação hidráulica: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 5. ed. São Paulo: Érica, 2007. 284 p ISBN 9788571948921.

**Bibliografia Complementar:**

Peter Beater. Pneumatic Drives: System Design, Modelling and Control. Springer Science & Business Media, 2007. 324p - <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-69471-7>.

OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 808 p. ISBN 9788576058106.

BOLLMANN, A. Fundamentos de Automação Industrial Pneutrônica. 1. ed. São Paulo: ABHP, 1995. ISBN 978-00-02092-84-5.

R.B. Walters. Hydraulic and Electric-Hydraulic Control Systems. 2000. Springer Netherlands. DOI 10.1007/978-94-015-9427-1 - <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-94-015-9427-1>.

DE NEGRI, V. J. Caracterização dos Posicionadores Hidráulicos. Florianópolis, 2010 (Apostila).

**Disciplina: Projeto Integrador de Extensão EFM III**

**Código:** EMB5556

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

O projeto desenvolvido no Projeto Integrador de Extensão EFM I e II deverão ser divulgados à comunidade por meio de sites, observatórios, relatórios, semana acadêmica do curso ou outros meios ou eventos similares. Além da divulgação, os discentes que já concluíram seu projeto integrador atuam como consultores dos projetos em desenvolvimento de outros discentes (Projeto Integrador de Extensão EFM I e II).

**Bibliografia Básica**

As obras relativas à bibliografia básica serão definidas individualmente para cada projeto, em função de suas especificidades.

**Bibliografia Complementar**

As obras relativas à bibliografia complementar serão definidas individualmente para cada projeto, em função de suas especificidades.

**Disciplina: Projeto Empreender e Inovar**

**Código:** EMB5100

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

Processo de concepção de produtos, serviços e negócios. Aplicação de conceitos e ferramentas de gestão. Aplicação de modelos para desenvolvimento de novos negócios

**Bibliografia Básica**

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. Gestão de Desenvolvimento de Produtos. Uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006. ISBN 8502054465.

DORNELAS, J. C. A., Empreendedorismo: Transformando Ideias em Negócios. 3ed. Campus, 2008. ISBN 9788535232707.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. Análise de Investimentos: Matemática Financeira, Engenharia Econômica, Tomada de Decisão, Estratégia Empresarial. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2010. ISBN 9788522457892.

**Bibliografia Complementar**

SOBRAL, F.; PECCI, A. Administração: teoria e prática no contexto brasileiro. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2013. ISBN 9788581430850.

SLACK, N.; STUART, C.; JOHNSON, R. Administração da Produção. São Paulo Atlas, 2009. ISBN 9788522453535.

CORAL, E.; OGLIARI, A.; ABREU, A. F. de. Gestão Integrada da Inovação: Estratégia, Organização e Desenvolvimento de Produtos. 1. ed. São Paulo: ATLAS 2008. 269 P. ISBN 9788522449767.

PAHL, GERHARD; BEITZ, WOLFGANG; FELDHUSEN, JÖRG; GROTE, KARL-HEINRICH.

Projeto na Engenharia: Fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações. Edgard Blücher. São Paulo. 2005.

OSTERWALDER, A. Inovação em Modelos de Negócios – Business Model Generation. 1. ed. São Paulo: Alta Books, 2011. ISBN 9788576085508.

**Disciplina: Projeto de Fim de Curso (PFC)**

**Código:** EMB5558

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

Consolidação dos conhecimentos obtidos no curso com o objetivo de desenvolver a capacitação do aluno na concepção, implementação e ou avaliação de soluções em situações da área do respectivo curso.

**Bibliografia Básica:**

De acordo com o trabalho a ser desenvolvido.

**Bibliografia Complementar:**

De acordo com o trabalho a ser desenvolvido.

## 10ª FASE

**Disciplina: Estágio Curricular Obrigatório**

**Código:** EMB5046

**Carga Horária (horas-aula):** 216

**Ementa:**

Vivência em indústrias, ou em instituições de pesquisa, ou em empresas, que se utilizam dos conteúdos técnicos que compõe o curso; Treinamento prático a partir da aplicação dos conhecimentos técnicos adquiridos no curso; Desenvolvimento ou aperfeiçoamento do relacionamento profissional e humano.

**Bibliografia Básica:**

De acordo com o trabalho a ser desenvolvido.

# 11 DISCIPLINAS OPTATIVAS – EMENTAS

## BLOCO I – Elétrica

### **Disciplina: Instrumentação**

**Código:** EMB5652

**Carga Horária (horas-aula):** 54

#### **Ementa:**

Conceitos de Instrumentação. Sinais e Ruído. Conversores AD e DA. Efeitos Físicos Aplicados em Sensores. Medidores de Grandezas Elétricas, Medição de Temperatura, de Força, de Deslocamento, Posição, Velocidade, Aceleração e Vibração, de Pressão, de Nível, de Fluxo, de Umidade, pH e Viscosidade. Introdução à Instrumentação Óptica. Introdução à Instrumentação Virtual e automação da medição.

#### **Bibliografia Básica:**

BRUSAMARELLO, V. J.; BALBINOT, A. Instrumentação e Fundamentos de Medidas. Vol. I, 2ª Ed., Ed. LTC. ISBN: 9788521617549.

BRUSAMARELLO, V. J.; BALBINOT, A. Instrumentação e Fundamentos de Medidas. Vol. II, 2ª Ed., Ed. LTC. ISBN: 9788521618799.

AGUIRRE, L. A., Fundamentos de Instrumentação, Pearson Education do Brasil, 2013. ISBN 9788581431833.

#### **Bibliografia Complementar:**

NORTHROP, R. B. Introduction to instrumentation and measurements. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2005. 768 p. ISBN 9780849337734.

WEBSTER, J. G; EREN, H. The measurement, instrumentation and sensors handbook. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2014. 1 v. ISBN 9781439848913.

MEELDIJK, V. Electronic components: selection and application guidelines. Hoboken: Wiley-Interscience, 1997. ISBN 9780471189725.

LI, M. P. Jitter, noise, and signal integrity at high-speed. New Jersey: Prentice Hall. 2007. ISBN 978-0132429610.

TRAVIS, J.; KRING, J. LabVIEW for everyone: graphical programming made easy and fun. 3a ed. Editora New Jersey: Prentice Hall, 2006. ISBN 9780131856721.

### **Disciplina: Eletrônica de Potência**

**Código:** EMB5655

**Carga Horária (horas-aula):** 72

#### **Ementa:**

Dispositivos semicondutores de potência. Conversores CA-CC: Retificadores não controlados e controlados. Modulação PWM. Conversores CC-CC clássicos: não isolados e isolados. Conversores CC-CA: Inversores.

#### **Bibliografia Básica:**

RASHID, Muhammad H. Eletrônica de potência: dispositivos, circuitos e aplicações. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2014. xxii, 883 p. ISBN 9788543005942.

HART, Daniel W. Eletrônica de potência: análise e projetos e circuitos. Porto Alegre: AMGH, 2012. xvi, 478 p. ISBN 9788580550450.

FERREIRA, Braham; VAN DER MERWE, Wim. The principles of electronic and electromechanic power conversion: a systems approach. Hoboken: IEEE Computer Society, Wiley, c2014. xiii, 308 p. ISBN 9781118656099.

#### **Bibliografia Complementar:**

BARBI, I. Eletrônica de Potência, 7a Edição, 2013, Edição do Autor.

BASSO, C. Designing Control Loops for Linear and Switching Supplies: A Tutorial Guide, Ed. Artech House Publishers, 2012, ISBN-10: 1608075575.

KAZIMIERCZUK, M. K., CZARKWOSKI, D. Resonant Power Converter, Willey-IEEE Press, 2ed, 2011. ISBN-10: 0470905387.

BOSE, B. K. Modern Power Electronics and AC Drives, Prentice Hall, 2 ed., 2001;

GONZALEZ, S. A., VERNE, S. A., VALLA, M. I. Multilevel Converters for Industrial Applications, Ed. CRC Press, 2013, ISBN-10: 1439895597.

ERICKSON, R. W., MAKSIMOVIC, D. Fundamentals of Power Electronics, 2nd Edition, 2001, ISBN-13: 978-1475705591.

**Disciplina: Informática Industrial**

**Código:** EMB5635

**Carga Horária (horas-aula):** 54

**Ementa:**

Sistemas de Supervisão: Sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). Introdução aos Controladores Lógicos Programáveis.

**Bibliografia Básica:**

MORAES, C. C.; CASTRUCCI, P. L. Engenharia de Automação Industrial. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007. ISBN 85-216-1532-9.

CASSANDRAS, C. G.; LAFORTUNE, S. Introduction to Discrete Event Systems. Boston, MA: Springer Science+Business Media, LLC, 2007. ISBN 978-03-87686-12-7 Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-68612-7>>. Acesso em : 20 fev. 2014.

DAVID, R.; ALLA, H. Discrete, Continuous, and Hybrid Petri Nets. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. ISBN 978-35-40268-21-5 Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/b138130>>.

**Bibliografia Complementar:**

BAILEY, D.; WRIGHT, E. Practical SCADA for Industry. Elsevier, 2003. ISBN 978-07-50658-05-8. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750658058>>.

CARDOSO, J.; VALETTE, R. Redes de Petri. 1997. Disponível em <<http://homepages.laas.fr/robert/enseignement.d/livroweb101004.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

MONTGOMERY, E. Introdução aos Sistemas a Eventos Discretos e a Teoria de Controle Supervisório. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2005. ISBN 85-760-8065-6.

NATALE, F. Automação Industrial. 10 ed. revisada. São Paulo: Editora Érica, 2008. ISBN 978-85-71947-07-8.

da SILVEIRA, P. R.; Santos, W. E. Automação e controle discreto. 5 ed. São Paulo: Editora Érica, 2003. ISBN 85-719-4591-8.

## **BLOCO II – Projeto Mecânico /Manutenção**

**Disciplina: Manutenção e Confiabilidade**

**Código:** EMB5107

**Carga Horária (horas-aula):** 36

**Ementa:**

Atribuição da engenharia de manutenção e conceitos de manutenibilidade. Gestão da manutenção: manutenção para produtividade total (TPM), manutenção centrada em confiabilidade (MCC), outros modelos. Ferramentas para análise de falha: análise por árvore de falha (FTA), análise dos modos de falha e dos efeitos (FMEA), análise por árvore de eventos (ETA). Função de variável aleatória. Confiabilidade Funcional. Confiabilidade em Sistemas.

**Bibliografia Básica:**

BERTSCHE, B. Reliability in automotive and mechanical engineering: determination of component and system reliability. Berlin: Springer, 2008. ISBN: 9783540339694. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-34282-3>.

B.BLANCHARD, B. S.; VERMA, D. C.; PETERSON, E. L. Maintainability: A Key to Effective Serviceability and Maintenance Management. New York: Wiley-Interscience, 1995. ISBN: 0471591327.

BILLINTON, R. ALLAN, R. Reliability evaluation of engineering systems: concepts and techniques. 2 ed. New Yor: Plenum Press, 1992. ISBN: 0306440636.

**Bibliografia Complementar**

BRANCO FILHO, G. Dicionário de termos de manutenção, confiabilidade e qualidade. 4.ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006. ISBN: 8573935456.

KUMAMOTO, H., HENLEY, E.J., Probabilistic Risk Assessment and Management for Engineers and Scientists. New York: IEEE Press, 2000. ISBN: 9780470546277. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/book/5264399>.

DIAS, A. et al. Metodologia para análise de risco: Mitigação de perda de SF6 em disjuntores. Florianópolis: [S.n.], 2011. ISBN: 9788598128429.

LAFRAIA, J.R.B. Manual de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008. ISBN: 9788573037920.

**Disciplina: Controle Estatístico da Qualidade**

**Código:** EMB350

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

Fundamentos e métodos estatísticos aplicáveis ao controle da qualidade e à melhoria contínua. Controle estatístico do processo e análise da capacidade: compreensão da variação, gráficos de controle para variáveis e para atributos, índices de capacidade, gráficos de controle para aplicações específicas. Análise dos sistemas de medição: impacto da variação do sistema de medição na inspeção do produto e no controle do processo, medidas de posição e de variação, avaliação gráfica. Planos de amostragem na inspeção por atributo. Planejamento de experimentos: diretrizes gerais, planejamento fatorial, análise estatística; análise dos resíduos.

**Bibliografia Básica**

MONTGOMERY, D. C. Introdução ao controle estatístico da qualidade. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. ISBN: 9788521614005.

COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R. Controle estatístico de qualidade. 2. ed. 8. reimpr. São Paulo: Atlas, 2014. ISBN: 9788522441563.

CARVALHO, M. M. de; PALADINI, E. P. Gestão da Qualidade: Teoria e Casos. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. ISBN 9788535248876.

**Bibliografia Complementar**

DEVORE, J. L. Probabilidade e estatística para engenharia e ciências. São Paulo: Cengage Learning, 2015. ISBN: 9788522111831.

Automotive Industry Action Group. CEP - Fundamentos de Controle Estatístico do Processo. 2ª. Edição Americana. AIAG, 2005.

Automotive Industry Action Group. MSA - Análise do Sistema de Medição. 4ª. Edição Americana. AIAG, 2010. Allen, T. T. Introduction to Engineering Statistics and Lean Sigma. London: Springer, 2010. ISBN: 9781849960007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-84996-000-7>

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. ISBN 9788521619024.

**Disciplina: Técnicas de projeto aplicada à engenharia ferroviária e metroviária**

**Código:** EMB5534

**Carga Horária (horas-aula):** 36

**Ementa:**

Técnicas de projeto aplicada à engenharia ferroviária e metroviária. Exemplos de técnicas de projeto aplicadas ao projeto de veículos ferroviários e metroviários. Projeto para valor. Projeto para manufatura e montagem. Projeto para meio-ambiente. Outras técnicas de projeto.

**Bibliografia Básica**

PAHL, G; BEITZ, W.; et al. Projeto na Engenharia: Fundamentos do Desenvolvimento Eficaz de Produtos - Métodos e Aplicações - Tradução da 6ª Edição, 2005. ISBN 8521203632. 621.81-1 P964 Ac.230444

WIMMER, Wolfgang; ZÜST, Rainer. ECODESIGN Pilot: Product Investigation, Learning and Optimization Tool for Sustainable Product Development with CD-ROM. 1st ed. 2001. Dordrecht: Springer Netherlands: Imprint: Springer, 2001. x, 99 p. 432 il., 1 il. colo (Alliance for Global Sustainability Bookseries, 1571-4780 ; 3). ISBN 9780306483936. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/0-306-48393-9>

KAMRANI, Ali K; SALHIEH, Sa'ed M. Product Design for Modularity. 1st ed. 2000. New York, NY: Springer US: Imprint: Springer, 2000. xix, 203 p ISBN 9781461517252. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1725-2>

**Bibliografia Complementar**

ROZENFELD, ET. AL. Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo. Ed. Saraiva, 2006. ISBN: 8502054465

BRALLA, James G. (ed.). Design for manufacturability handbook. 2nd ed. Boston: McGraw Hill, c1999. 1 v. ISBN 007007139X. Número de chamada: 658.5 D457 2.ed.

CSILLAG, João Mario. Análise do valor: metodologia do valor. 4. ed. ampl. e atual. São Paulo: Atlas, 1995. 370p ISBN 82-224-1272-3.

**Disciplina: Modelagem de Sistemas**

**Código:** EMB5113

**Carga Horária (horas-aula):** 72

**Ementa:**

Introdução à engenharia de sistemas. Formalismos de modelagem de sistemas discretos. Formalismos de modelagem de software (UML).

**Bibliografia Básica**

LIMA, A. S. UML 2.5: Do Requisito à Solução. São Paulo: Editora Érica, 2014. ISBN: 9788536508320.

CASSANDRAS, C. G.; LAFORTUNE, S. Introduction to discrete event system. 2ª edition. Springer Verlag, 2010. ISBN 978-0-387-68612-7.

CARDOSO, J.; VALETTE, R. Redes de Petri. 1997. Disponível em <http://valetterobert.free.fr/enseignement.d/livroweb101004.pdf>

**Bibliografia Complementar**

LARMAN, C. Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos e ao desenvolvimento iterativo. Porto Alegre: Bookman, 2007. ISBN 9788560031528.

FOWLER, M. UML essencial: um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, c2004. ISBN 8536304545

WEILKIENS, T. Systems Engineering with SysML/UML. Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2007. ISBN: 978-0123742742

GILLEANES T. A. G. UML 2 - Uma Abordagem Prática. São Paulo: editora Novatec, 2011. ISBN:9788575222812.

BUEDE, D. M. The engineering design of systems: models and methods. 2nd ed. Hoboken: John Wiley, 2009. xiv, 516 p. (Wiley series in systems engineering and management). ISBN 9780470164020.

**Disciplina: Acústica Ferroviária**

**Código:** EMB5565

**Carga Horária (horas-aula):** 54

**Ementa:**

Introdução a acústica. Grandezas acústicas: pressão, intensidade, potência, impedância. Efeito de ruído sobre o homem; limite permitido, critérios para conforto acústico e legislação vigente. Protetores auriculares. Instrumentação de medição e análise de ruído; microfones, medidores de nível de pressão sonora, dosímetro e câmara acústica. Fontes de ruído em sistemas ferroviários: ruído de rolagem, ruído em curvas, ruído de impacto e outras fontes de ruído. Normas e técnicas de medição do ruído ferroviário. Técnicas de controle para ruído ferroviário.

**Bibliografia Básica**

GERGES, S. N. Y. Ruído: Fundamentos e Controle. Editora NR. 2000.

BISTAFA, S. R. Acústica Aplicada ao Controle do Ruído. Editora Blucher. 2006.

THOMPSON, D. Railway Noise and Vibration. Editora Elsevier Science. 2008.

**Bibliografia Complementar**

BLACKSTOCK, D. T. Fundamentals of Physical Acoustics. Editora Wiley-Interscience. 2000.

BERANEK, L. L.; VÉR, I. L. Noise and Vibration Control Engineering: Principles and Applications. Editora Wiley. 2014

FAHY, F. Foundations of Engineering Acoustics. Editora Academic Press. 2000.

**Disciplina: Ergonomia e Segurança**

**Código:** EMB5056

**Carga Horária (horas-aula):** 36

**Ementa:**

Conceitos básicos. Fisiologia do trabalho. Antropometria e Biomecânica. Processos Cognitivos. Dispositivos de informação. Percepção e processamento da informação. Manejo e controles. Metodologias de análise ergonômica. Ergonomia do produto. Variáveis ambientais: iluminação, ruído, vibrações, temperatura. Análise ergonômica do trabalho. Segurança do trabalho.

**Bibliografia Básica**

KROEMER, K. H. E; GRANDJEAN, E. Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 327 p. ISBN 9788536304373.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. Ergonomia Prática. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004. 147 p. ISBN 978-8521206-42-2.

IIDA, I. Ergonomia: Projeto e Produção. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 614 p. ISBN 978-85-2120354-4.

**Bibliografia Complementar**

CYBIS, W; BETIOL, A. H; FAUST, R. Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações. 3. ed. atual. e ampl. São Paulo: Novatec, 2015. ISBN 9788575224595.

GUERIN, F. et al. Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. ISBN 8521202970.

BETIOL, M. I. S.; DANIELLOU, F. A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos. São Paulo: Edgard Blucher, 2004. ISBN 8521203500.  
MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. Ergonomia: Trabalho Adequado e Eficiente. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2011. 648 p. ISBN 978-85-35238-02-0.  
AMORIM, C.; ARAÚJO, K.; MARCELINO, J. F. Q.; SOARES, M. M.; BARROSO, P. N.; FILHO, L. C.; CAVALCANTI, V.; VILLAROUÇO, V.; MARTINS, L. B.; SÁNCHEZ, J. I.; FRANÇA, A. C. P.; SILVA, G.G. A. Ergonomia e tecnologia [em foco]. São Paulo: Blucher, [201-]. 156 p Disponível em: <https://doi.org/10.5151/9786555500455>.

### **Disciplina: Materiais e Processos de Construção Veicular I**

**Código:** EMB5341

**Carga Horária (horas-aula):** 36

#### **Ementa:**

Classificação dos aços utilizados em construções veiculares. Os aços AHSS – Advanced High Strength Steel: composição química e mecanismos de endurecimento. Processamento dos aços AHSS e sua influência na microestrutura e propriedades mecânicas: laminação a frio, recozimento e tratamentos superficiais. Processos de conformação de chapas: estampagem a frio e a quente. Estampabilidade e soldabilidade dos aços AHSS. Fundamentos do processo de Tailored Blank e Hidro-conformação de chapas e tubos. Forjamento e tratamentos térmicos de componentes veiculares de aços. Critério para a seleção dos processos de manufatura de componentes veiculares. Planejamento da manufatura de componentes veiculares: folhas de processo e folhas de operação.

#### **Bibliografia Básica**

HELMAN, H.; CETLIN, P. R. Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2015.260p. ISBN 978-85-88098-28-2.  
SCHAEFFER, L. Conformação Mecânica: Cálculos Aplicados em Processos de Fabricação. 1. ed. Porto Alegre: Imprensa Livre, 2007 243 p. ISBN 978-85-76970-73-6.  
MEYERS, M. A.; CHAWLA, K.K. Princípios de Metalurgia Mecânica. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda,1982. ISBN 978-99-91031-44-6.

#### **Bibliografia Complementar**

DIETER, J. E. Metalurgia Mecânica. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981. ISBN 978-85-70301-26-0.  
SILVA, André Luiz V. da Costa e; MEI, Paulo Roberto. Aços e ligas especiais. 3. ed. rev. São Paulo: Edgard Blucher, c2010. 646 p. ISBN 9788521205180.  
CALLISTER, William D. Jr.; RETHWISCH, David G. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. xxi, 817 p. ISBN 9788521621249.  
QURESHI, Hazim Ali Al-. Processos de Fabricação. 2011. Disponível em: [http://www.bu.ufsc.br/HAZIM\\_Processos-de-Fab.pdf](http://www.bu.ufsc.br/HAZIM_Processos-de-Fab.pdf)  
QURESHI, Hazim Ali Al-. Processos e mecanismos da conformação dos metais. 1991. Disponível em : [http://www.bu.ufsc.br/design/Processos\\_e\\_mecanismos\\_da\\_conformacao\\_dos\\_metais.pdf](http://www.bu.ufsc.br/design/Processos_e_mecanismos_da_conformacao_dos_metais.pdf)  
WORLD AUTO STEELS. Advanced high strength steels (AHSS). 2020. Disponível em: <https://www.worldautosteel.org/>.

### **Disciplina: Materiais e Processos de Construção Veicular II**

**Código:** EMB5356

**Carga Horária (horas-aula):** 36

#### **Ementa:**

Propriedades físico-químicas de polímeros. Propriedades reológicas de polímeros fundidos. Processamento de materiais termoplásticos: extrusão, injeção, moldagem por sopro, termoformagem e rotomoldagem. Processamento de materiais termofixos: manual, spray-up, moldagem por transferência de resina, SMC, BMC.

#### **Bibliografia Básica**

MANRICH, S. Processamento de Termoplásticos: Rosca Única, Extrusão e Matrizes, Injeção e Moldes. 1. ed. São Paulo: Artliber Editora, 2005. 431 p. ISBN 978-85-88098-30-5.  
BRETAS, R. E. S. Reologia de Polímeros Fundidos. 2. ed. São Paulo: Editora da UFSCAR, 2005.257p. ISBN 978-85-76000-48-8.  
CANEVAROLO Jr., S. V. Ciência dos Polímeros. 2. ed. São Paulo: Artliber Editora, 2002. 285 p. ISBN 978-8588098-10-7.

#### **Bibliografia Complementar**

MARINUCCI, G. Materiais Compósitos Poliméricos. 1. ed. São Paulo: Artliber Editora, 2011. 335 p. ISBN 978-85-88098-63-3.

HARADA, J.; UEKI, M. M. Injeção de Termoplásticos. 1. ed. São Paulo: Artliber Editora, 2012. 250 p. ISBN 978-85-88098-18-3.

PETERS, S. T. Handbook of Composites, 2a. ed. London: Chapman & Hall, 1998. ISBN 978-04-12540-20-2.

ROSATO, D. V.; ROSATO, P. E. Plastics Processing Data Handbook. 2a ed. London: Chapman & Hall, 1997. ISBN 978-04-12801-90-7.

RUBIN, I. I. Injection Molding: Theory and Practice. 1. ed. London: John Wiley & Sons, Inc.; 1972. ISBN 97804-71744-45-0.

STEVENS, M. J.; COVAS, J. A. Extruder Principles and Operations. 2a. ed, London: Chapman & Hall, 1995. ISBN 978-04-12635-90-8.

CRAWFORD, R. J.; THRONE, J. L. Rotational Molding Technology. 1. ed. New York: Plastics Design Library, 2001, 315 p. ISBN 978-18-84207-85-3.

THRONE, J. L. Technology of Thermoforming. 1. ed. Cincinnati: Hanser Gardner Publications, 1996. 882 p. ISBN 978-15-69901-98-4.

### **Disciplina: Física Experimental**

**Código:** EMB5049

**Carga Horária (horas-aula):** 36

#### **Ementa:**

Realização e análise de experimentos compreendendo os seguintes tópicos: Mecânica, ondas, oscilações, termodinâmica, eletricidade e magnetismo.

#### **Bibliografia Básica**

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, Pearson, 2008-2009. 4 v. ISBN 9788588639300 (v.1).

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, Pearson, 2008-2009. 4 v. ISBN 9788588639300 (v.2).

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, Pearson, 2008-2009. 4 v. ISBN 9788588639300 (v.3).

#### **Bibliografia Complementar**

CAPUANO, Francisco G.; MARINO, Maria Aparecida Mendes. Laboratório de eletricidade e eletrônica. 24. ed. São Paulo: Érica, 2007. 310 p. ISBN 9788571940161.

VUOLO, José Henrique. Fundamentos da teoria de erros. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 1996. xi, 249 p. ISBN 8521200560.

SILVA NETO, João Cirilo da. Metrologia e controle dimensional. Rio de Janeiro: Elsevier, c2012. xvi, 239 p. ISBN 9788535255799.

PIACENTINI, João J. et al. Introdução ao laboratório de física. 5. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, c2013. 123 p. (Coleção didática). ISBN 9788532806475.

GOLDEMBERG, José. Física geral e experimental. São Paulo: Companhia Editora Nacional : Ed. da Universidade de São Paulo, 1968-73. 3 v. (Biblioteca universitária. Série 3. Ciências puras v.9).

### **Disciplina: Introdução ao Método de Elementos Finitos**

**Código:** EMB5117

**Carga Horária (horas-aula):** 72

#### **Ementa:**

Sistemas CAE - Computer Aided Engineering. Matriz de rigidez e montagem do sistema de equações. Problemas lineares unidimensionais e bidimensionais. Graus de liberdade e funções de interpolação dos elementos. Modelo constitutivo do material. Análise de tensões e curva de convergência. Elementos isoparamétricos. Integração numérica. Aplicação em softwares comerciais.

#### **Bibliografia Básica**

FISH, Jacob; BELYTSCHKO, Ted. Um Primeiro Curso em Elementos Finitos. LTC, 2009. 256p.

ZIENKIEWICZ, O. C., Taylor, R. L., Zhu, J.Z., The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals, 6a ed., Butterworth-Heinemann, 2005 (ISBN 0-7506-5049-4)

ALVES FILHO, Avelino. Elementos finitos: a base da tecnologia CAE : análise matricial. 5. ed. - São Paulo: Érica, 2007. 292, [2] p. ISBN 9788571947412.

#### **Bibliografia Complementar**

COOK, Robert Davis; MALKUS, David S.; PLESHA, Michael E. Concepts and applications of finite element analysis/ Robert Cook, David S. Malkus, Michel E. Plesha.. 3. ed. New York: xviii, 630p. ISBN 047184788-7.

BATHE, K.-J., Finite Element Procedures (Part 1-2), Prentice Hall, 1995 (ISBN -978-0-9790049-0-2)

ZIENKIEWICZ, O. C., Taylor, R. L., The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics, 6ª ed., Butterworth-Heinemann, 2005 (ISBN 0-7506-5055-9)

HUGHES, T. J. R., The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Dover, 2000

REDDY, J. N., An introduction to the finite element method, McGraw-Hill, 2005 (ISBN 978-0072-4668-50).

**Disciplina: Mecânica da Fratura**

**Código:** EMB5352

**Carga Horária (horas-aula):** 36

**Ementa:**

Projeto para Falha: tipos de falhas mecânicas, tipos de fratura; Critério de Falhas para Materiais Frágeis; Mecânica da Fratura Linear Elástica: fator de intensidade de tensão, tenacidade à fratura; Mecânica da Fratura Elasto-Plástica: raio de plastificação, determinação da tenacidade à fratura; Falha por Fadiga: tipos de carregamentos cíclicos, projeto para vida finita, projeto para vida infinita, crescimento de trinca por fadiga, projeto com tolerância ao dano.

**Bibliografia Básica**

Broek, D. (2012). The practical use of fracture mechanics. Springer Science & Business Media. (<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-94-009-2558-8.pdf>)

SHIGLEY, Joseph Edward.; MISCHKE, Charles R.; BUDYNAS, Richard G. Projeto de engenharia mecânica. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

NORTON, R. L. Projeto de Máquinas: Uma Abordagem Integrada. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 1028 p. ISBN 978-85-82600-22-1.

**Bibliografia Complementar**

BROEK, D. Elementary Engineering Fracture Mechanics. 4th ed. rev. Dordrecht: Kluwer Academic, 1982. 516 p. ISBN 978-90-24726-56-1.

Edson da Rosa - Análise de Resistência Mecânica (<http://www.grante.ufsc.br/download/Fadiga/FADIGA-Livro-Edison-da-Rosa.pdf>)

HERTZBERG, Richard W. Deformation and fracture mechanics of engineering materials. 4th ed. New York: J. Wiley, 1996. xxiv, 786 p.

DEVELOPMENTS in fracture mechanics: the mechanics and mechanisms of fracture in metals. London: Applied Science Publishers, 1981.

SURESH, S. (Subra). Fatigue of materials. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. 679 p. ISBN 0521578477 (broch.).

**Disciplina: Desgaste e Lubrificação**

**Código:** EMB5377

**Carga Horária (horas-aula):** 54

**Ementa:**

Introdução ao estudo da tribologia: conceito e importância da tribologia. Mecânica do contato e topografia de superfícies. Desgaste abrasivo, erosivo e por cavitação. Adesão e desgaste adesivo. Desgaste oxidativo e desgaste por corrosão. Fadiga de contato. Introdução ao estudo da lubrificação e dos lubrificantes. Propriedades físicas dos lubrificantes. Solubilidade e compatibilidade de aditivos para lubrificantes. Lubrificantes e sua composição química. Lubrificação hidrodinâmica e hidrostática. Lubrificação elastohidrodinâmica. Lubrificação limítrofe e de extrema pressão. Lubrificação sólida e tratamento de superfícies. Ensaio de Tribologia.

**Bibliografia Básica**

G.W. Stachowiak, A.W. Batchelor. Engineering Tribology, 3. ed. Elsevier, Amsterdam, 2005. ISBN-13 978-07506-7836

Hutchings, I. M. Tribology: Friction and Wear of Engineering Materials. Ed. Edward Arnold, 1995. ISBN 0340-56184-X

R. Gohar and H. Rahnejat, Fundamentals of Tribology. Imperial College Press, London, 2008. ISBN: 1 86058 070 X

**Bibliografia Complementar**

R. G. Bayer. Mechanical Wear: Fundamentals and Testing, 2 ed. Marcel Dekker, New York, 2004. ISBN: 08247-4620-1

J.A. Williams. Engineering Tribology. Oxford University Press, Oxford, 1994. ISBN 0-19-856503-8

K.L. Johnson. Contact Mechanics. Cambridge University Press, Cambridge, 1987. ISBN 0-521-34796-3

J.A. Schey. Tribology in Metalworking: Friction, Lubrication and Wear. ASM, Metals Park, 1983. ISBN 087170-155-3

B.J. Hamrock, S.R. Schmid, B.O. Jacobson. Fundamentals of Fluid Film Lubrication, 2. ed. Marcel Dekker, New York, 2004. ISBN 0-8247-5371-2.

## BLOCO III – Gestão/Logística

### **Disciplina: Logística I**

**Código:** EMB5977

**Carga Horária (horas-aula):** 36

#### **Ementa:**

Conceitos: Logística, Logística de Suprimentos, Logística de Distribuição e Logística Integrada. Logística reversa. Cadeia de Suprimentos. Processos da Cadeia de Suprimentos. Gestão da Cadeia de Suprimentos. Nível de Serviço Logístico. Indicadores de Desempenho. Tecnologias e Processos da Cadeia de Suprimentos.

#### **Bibliografia Básica:**

BALLOU, R. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. Editora Bookman, São Paulo, 2006. ISBN 978-85-363-0591-2.

BOWERSOX D.; CLOSS D. Logística Empresarial: o processo de integração da Cadeia de Suprimentos. Editora Atlas, São Paulo, 2004. ISBN 85-224-287-7-8

CHRISTOPHER, M. Logística e gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégias para a redução de custos e melhoria dos Serviços. Editora Pioneira, São Paulo, 2012. ISBN 978-85-221-1116-9

#### **Bibliografia Complementar:**

ALVARENGA, A.C.; NOVAES, A.G.N. Logística aplicada: suprimento e distribuição física. 3. ed. São Paulo (SP): E. Blucher, 2000. ISBN 978-85-212-0268-4.

BARAT, J. Logística, transporte e desenvolvimento econômico. São Paulo: Editora CLA, 2007. ISBN 85-85-45-425-3

CHOPRA, S.; MEINDL, P. Gestão da Cadeia de Suprimentos: estratégia, planejamento e operações. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. ISBN 978-85-760-5836-6

DIAS, M. A. P. Administração de Materiais: uma abordagem logística. São Paulo: Atlas, 2010. ISBN 978-85-224-5919-3

NOVAES, A. G. Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação. Editora Campus. Rio de Janeiro, 2014. ISBN 978-85-352-7982-5.

### **Disciplina: Projeto e Operação de Terminais**

**Código:** EMB5923

**Carga Horária (horas-aula):** 72

#### **Ementa:**

Conceituação geral e função dos terminais de transportes: rodoviárias, estações de metrô e de trem de curta e de longa distância, portos e aeroportos. Dimensionamento físico das instalações para a operação de transportes. Capacidades de transporte. Nível de serviço em terminais de transportes. Indicadores de desempenho de terminais de transportes.

#### **Bibliografia básica:**

HOEL, L. A.; GARBER, N. J.; SADEK, A. I. W. Engenharia de infraestrutura de transportes: uma integração multimodal. São Paulo: Cengage Learning, c2012. 598 p. ISBN 9788522110759.

KITTELSON & ASSOCIATES, Inc.; PARSONS, B.; KFH GROUP, Inc.; TEXAS A&M TRANSPORTATION INSTITUTE; ARUP. Transit Capacity and Quality of Service Manual. 3 Ed. Transit Cooperative Research Program, TCRP Report 165. Washington, D.C. c2013. 804 p. DOI 101722624766.

RODRIGUE, J. P.; COMTOIS, C.; SLACK, B. The geography of transport systems. 4 ed. London: Routledge, c2017. 439 p. ISBN 9781138669574.

#### **Bibliografia complementar:**

GUALDA, N. D. F. Terminais de transportes: Contribuição ao planejamento e ao dimensionamento operacional. São Paulo, c1995. 288 p. Tese (Livre Docência), Departamento de Engenharia de Transportes, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP).

HORONJEFF, R.; MCKELVEY, F. X.; SPROULE, W. J.; YOUNG, S. Planning and design of airports. 5 ed. New York: McGraw Hill, c2010. 670 p. ISBN 9780071446419.

LIGTERIGEN, H.; VELSINK, H. Ports and Terminals. Delft, VSSD, c2012. 292 p. ISBN 9789065623041.

MACKENZIE, D. R.; NORTH, M. C.; SMITH, D. S. Intermodal Transportation: The Whole Story. Simmons Boondman, c1989. 297p. ISBN 0911382097.

WRIGHT, P. H.; ASHFORD, N. J. Transportation Engineering: planning and design. 4 Ed. John Wiley & Sons, Lexington, c2015. 688 p. ISBN 9780471173960.

**Disciplina: Planejamento Estratégico****Código:** EMB5992**Carga Horária (horas-aula):** 36**Ementa:**

Contextualização e definição de Estratégia. Teorias de Estratégia. Planejamento Estratégico, Tático e Operacional. Modelos para a formulação, implementação e avaliação do Planejamento Estratégico.

**Bibliografia Básica:**

MINTZBERG, H., ALHSTRAND, B., LAMPEL, J. Safári de Estratégia: um Roteiro pela Selva do Planejamento Estratégico. Bookman, 2010. ISBN 978-85-778-0721-5

MINTZBERG, H. O processo da estratégia. 4. ed Porto Alegre: Bookman, 2006. ISBN 85-36-305-87-8

OLIVEIRA, D. P.R. Planejamento Estratégico. Conceitos, metodologia, práticas. Rio de Janeiro: Altas, 2013. ISBN 978-85-224-7485-1

**Bibliografia Complementar:**

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I.G. N.; CAON, M. Planejamento, programação e controle da produção: MRP I/ERP: conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão. São Paulo: Atlas, 2008. ISBN 978-85-224-4853-1

PEREIRA, M. F. Planejamento estratégico: teorias, modelos e processos. São Paulo: Atlas, 2010. ISBN 978-85-224-5863-9

PORTER, M.E. Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus, 2004. ISBN 978-85-352-1526-7

PORTER, M. E. Competição = On competition: estratégias competitivas essenciais. Rio de Janeiro: Campus, 2009. ISBN 978-85-352-3110-6

SOBRAL, F.; PECCI, A. Administração: teoria e prática no contexto brasileiro. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2013. ISBN 978-85-814-3085-0

## **BLOCO IV – Línguas e Comunicação**

**Disciplina: Língua Brasileira de Sinais – Libras I****Código:** LSB7244**Carga Horária (horas-aula):** 72**Ementa:**

Prática de conversação em Libras habilitando o aluno a se comunicar nível básico. Mitos e Crenças relacionadas à Língua Brasileira de Sinais (Libras) e aos Surdos. Noções sobre os estudos linguísticos das línguas de sinais em diferentes níveis da descrição linguística. Conceitos básicos da Língua Brasileira de Sinais como iconicidade e arbitrariedade e aspectos culturais e históricos específicos da comunidade surda brasileira. Educação de surdos, papéis dos professores e de intérpretes de libras-português em uma perspectiva inclusiva. Atividades de prática como componente curricular aplicadas à comunicação em Libras.

**Bibliografia Básica**

ALBRES, N. Intérprete Educacional: políticas e práticas em sala de aula inclusiva. São Paulo: Harmonia, 2015.

GESSER, Audrei. Libras? Que língua é essa? São Paulo, Editora Parábola: 2009.

STROBEL, Karin. As imagens do outro sobre a cultura surda. 4ª Ed. Rev. Florianópolis/SC: Editora da UFSC, 2016.

**Bibliografia Complementar**

ALBRES, Neiva de Aquino; NEVES, Sylvia Lia Grespan (organizadoras). Libras em estudo: política educacional. São Paulo: FENEIS, 2013. 170 p. : 21cm – (Série Pesquisas). [https://libras.ufsc.br/wp-content/uploads/2019/09/2013-04-ALBRES-e-NEVES-\\_LIBRAS\\_Politica\\_educacional.pdf](https://libras.ufsc.br/wp-content/uploads/2019/09/2013-04-ALBRES-e-NEVES-_LIBRAS_Politica_educacional.pdf)

CAPOVILLA, Fernando César, Walkiria Duarte Raphael e Aline Cristina L. Mauricio. Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue – Língua Brasileira de Sinais – 2 Vols. 3ª Edição. São Paulo SP: Editora EDUSP, 2013.

FELIPE, T. Libras em Contexto (exemplar do aluno), MEC, 2001.

LIMA-SALLES, Heloisa Maria Moreira. Bilingüismo dos surdos: questões linguísticas e educacionais. 1. ed. Goiania: Cãnone, 2007. 190 p.

WILCOX, Sherman, WILCOX, Phyllis Perrin. Aprender a ver. Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2005. (Coleção Cultura e Diversidade). [.http://www.editora-arara-azul.com.br/Livros.php](http://www.editora-arara-azul.com.br/Livros.php)

**Disciplina: Língua Inglesa: Prática de Redação e de Tradução****Código:** EMB5050**Carga Horária (horas-aula):** 36**Ementa:**

Gramática Básica do Inglês. Conversação Simples. Redação em Língua Portuguesa e Inglesa. Tradução Português-Inglês.

**Bibliografia Básica**

**Disciplina: Tradução de Textos Literários e Acadêmicos - Inglês-Português-Inglês**

**Código:** EMB5051

**Carga Horária (horas-aula):** 36

**Ementa:**

Noções de Teoria da Tradução. Prática de Tradução de Textos Literários e Acadêmicos Inglês-Português-Inglês.

**Bibliografia Básica**

**Disciplina: Aprimoramento da Escrita Acadêmica**

**Código:** EMB5053

**Carga Horária (horas-aula):** 36

**Ementa:**

Norma culta e escrita acadêmica. Sintaxe e Gramática aplicadas à redação acadêmica. Análise de textos acadêmicos.

**Bibliografia Básica**

**Disciplina: Relações Interpessoais nas Organizações**

**Código:** EMB5054

**Carga Horária (horas-aula):** 36

**Ementa:**

Formação da personalidade e dos papéis organizacionais. A importância do autoconhecimento na dinâmica cognitiva e emocional das relações interpessoais. Inteligência emocional. Historicidade, contemporaneidade e características sociais na construção do eu. As atividades laborais e os papéis sociais. A importância da comunicação na constituição dos indivíduos e dentro das organizações. Relações interpessoais e dinâmica organizacional. Ética e Moralidade. Líderes e Liderança.

**Bibliografia Básica:**

MAY, R. O homem a procura de si mesmo. 33. ed. Petrópolis: Vozes, 2011. ISBN 978-85-326-04-0-2-6.

MINICUCCI, A. Relações humanas: psicologia das relações interpessoais. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001. ISBN 978-85-224-29-8-4-4.

ROGERS, C. R. Um jeito de ser. São Paulo: EPU, 1986. ISBN 978-85-126-02-5-0-9.

**Bibliografia Complementar:**

HELLER, A. O cotidiano e a história. 8. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008. ISBN 978-85-775-30-5-5-7

LANE, S.; CODO, W. Psicologia social: o homem em movimento. São Paulo: Brasiliense, 2006. ISBN 978-85-111-50-2-3-0

MENDES, A. M.; TAMAYO, A. Valores organizacionais e prazer-sofrimento no trabalho. Psico-USF, v. 6, n. 1, p. 39-46, jan./jan. 2001. Disponível em <https://doi.org/10.1590/S1413-82712001000100006>

SANTOS, S. S. S. Relações interpessoais nas organizações: a inteligência espiritual como potencial para auxiliar os líderes nesse processo. Dissertação (Mestrado em Gestão e Negócios) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre, 2019. Disponível em <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/8814>

TAVARES, W. M. Interações interpessoais e qualidade de vida no trabalho: contribuições para a gestão organizacional. Dissertação (Mestrado em Gestão Organizacional) - Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2015. Disponível em <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/5429>

## **BLOCO V – pós-graduação**

**Disciplina: Disciplina de Pós-Graduação PG1**

**Código:** EMB5562

**Carga Horária (horas-aula):** 54

**Ementa:**

Ementa dependente da disciplina de pós-graduação.

**Bibliografia Básica**

Bibliografia dependente da disciplina de pós-graduação.

**Disciplina: Disciplina de Pós-Graduação PG2**

**Código:** EMB5563

**Carga Horária (horas-aula):** 54

**Ementa:**

Ementa dependente da disciplina de pá-graduação.

**Bibliografia Básica**

Bibliografia dependente da disciplina de pós-graduação

**Disciplina: Disciplina de Pós-Graduação PG3**

**Código:** EMB5564

**Carga Horária (horas-aula):** 54

**Ementa:**

Ementa dependente da disciplina de pá-graduação.

**Bibliografia Básica**

Bibliografia dependente da disciplina de pós-graduação

## Outras optativas

**Disciplina: Intercâmbio I**

**Código:** EMB5097

**Carga Horária (horas-aula):**

**Ementa:**

Intercâmbio acadêmico efetuado em instituição parceira da UFSC, para desenvolvimento de atividades técnico-científicas em instituições nacionais ou internacionais.

**Disciplina: Intercâmbio II**

**Código:** EMB5096

**Carga Horária (horas-aula):**

**Ementa:**

Intercâmbio acadêmico efetuado em instituição parceira da UFSC, para desenvolvimento de atividades técnico-científicas em instituições nacionais ou internacionais.

**Disciplina: Intercâmbio III**

**Código:** EMB5098

**Carga Horária (horas-aula):**

**Ementa:**

Intercâmbio acadêmico efetuado em instituição parceira da UFSC, para desenvolvimento de atividades técnico-científicas em instituições nacionais ou internacionais.

## 12 BIBLIOGRAFIA

- Brasil. (05 de Outubro de 1988). Fonte: CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)
- Brasil. (20 de Dezembro de 1996). Fonte: LEI Nº 9.394: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)
- Brasil. (27 de Abril de 1999). Fonte: LEI No 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm)
- Brasil. (25 de Junho de 2002). Fonte: DECRETO Nº 4.281, DE 25 DE JUNHO DE 2002: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4281.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm)
- Brasil. (22 de Dezembro de 2005). Fonte: DECRETO Nº 5.626, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2005.
- Brasil. (10 de Março de 2008). Fonte: LEI Nº 11.645: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm)
- Brasil. (11 de Novembro de 2009). Fonte: LEI Nº 12.089: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12089.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12089.htm)
- Brasil. (18 de Novembro de 2011). Fonte: LEI Nº 12.527: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm)
- Brasil. (2015). Fonte: PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PNE 2014-2024: Linha de Base: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/485745/Plano+Nacional+de+Educa%C3%A7%C3%A3o+PNE+2014-2024++Linha+de+Base/c2dd0faa-7227-40ee-a520-12c6fc77700f?version=1.1>
- Brasil. (06 de Outubro de 2015). Fonte: LEI Nº 13.168: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13168.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13168.htm)
- Brasil. (06 de Julho de 2015). Fonte: LEI Nº 13.146: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm)
- Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação. (11 de Março de 2002). Fonte: Resolução CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=15766-rces011-02&category\\_slug=junho-2014-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15766-rces011-02&category_slug=junho-2014-pdf&Itemid=30192)
- CNE. (17 de Junho de 2004). Fonte: RESOLUÇÃO Nº 1, DE 17 DE JUNHO DE 2004: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf>
- CNE. (30 de Maio de 2012). Fonte: RESOLUÇÃO Nº 1, DE 30 DE MAIO DE 2012.
- Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior. (17 de junho de 2010). Fonte: Parecer CONAES: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=6884-parecer-conae-nde4-2010&category\\_slug=outubro-2010-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6884-parecer-conae-nde4-2010&category_slug=outubro-2010-pdf&Itemid=30192)
- CONFEA. (29 de Junho de 1973). Fonte: RESOLUÇÃO Nº 218, DE 29 DE JUNHO DE 1973: <https://normativos.confea.org.br/downloads/0218-73.pdf>
- CONFEA. (19 de Abril de 2016). Fonte: RESOLUÇÃO Nº 1.073, DE 19 DE ABRIL DE 2016: <https://normativos.confea.org.br/downloads/1073-16.pdf>
- CONFEA. (05 de Junho de 2020). Fonte: Tabela de Títulos Profissionais: <https://normativos.confea.org.br/downloads/anexo/0473-02.pdf>
- Conselho Nacional de Educação. (18 de Dezembro de 2018). *Diário Oficial da União*. Fonte: Resolução Nº 7, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55877808](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55877808)
- Conselho Universitário. (30 de Setembro de 1997). Fonte: Resolução Nº 17/CUn/97, DE 30 DE SETEMBRO DE 1997: <https://estrutura.ufsc.br/legislacao/>
- CONSELHO UNIVERSITÁRIO. (30 de Novembro de 2004). Fonte: RESOLUÇÃO Nº 018/CUn/2004: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/551/CUn2004Resolucao018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- CONSELHO UNIVERSITÁRIO. (25 de Outubro de 2016). Fonte: RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 88/2016/CUn: [https://proex.ufsc.br/files/2016/11/Resolu%C3%A7%C3%A3oNormativa\\_88\\_Extens%C3%A3o.pdf](https://proex.ufsc.br/files/2016/11/Resolu%C3%A7%C3%A3oNormativa_88_Extens%C3%A3o.pdf)
- CONSELHO UNIVERSITÁRIO. (07 de Junho de 2016). Fonte: RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 73/2016/CUn: [http://portal.estagios.ufsc.br/files/2016/06/RN-73\\_CUn\\_2016.pdf](http://portal.estagios.ufsc.br/files/2016/06/RN-73_CUn_2016.pdf)
- CONSELHO UNIVERSITÁRIO. (27 de Fevereiro de 2018). Fonte: RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 117/2018/CUn: [https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/188226/RN117\\_Altera%20artigo%20da%20Resolu%C3%A7%C3%A3o%20017CUn1997.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/188226/RN117_Altera%20artigo%20da%20Resolu%C3%A7%C3%A3o%20017CUn1997.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. (30 de Março de 2017). Fonte: LEI NO 13.425, DE 30 DE MARÇO DE 2017: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20137936/do1-2017-03-31-lei-no-13-425-de-30-de-marco-de-2017-20137788](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20137936/do1-2017-03-31-lei-no-13-425-de-30-de-marco-de-2017-20137788)
- DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. (06 de Dezembro de 2019). Fonte: PORTARIA Nº 2.117: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-2.117-de-6-de-dezembro-de-2019-232670913>
- DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. (29 de Dezembro de 2020). Fonte: RESOLUÇÃO CNE/CES Nº 1: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/ces-n-1-de-29-de-dezembro-de-2020-296893578>
- DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. (24 de Dezembro de 2020). Fonte: DESPACHOS DE 24 DE DEZEMBRO DE 2020: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/despachos-de-24-de-dezembro-de-2020-296412614>
- Educação, Ministério da. (26 de Março de 2021). Fonte: RESOLUÇÃO Nº 1, DE 26 DE MARÇO DE 2021: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-1-de-26-de-marco-de-2021-310886981>
- Garcia, A. W. (2019). *Evasão e fatores dificultadores de permanência: Estudo do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina*. Florianópolis: Dissertação de mestrado.
- IBGE. (25 de Março de 2021). Fonte: Frota de veículos: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/22/28120?ano=2018>
- INEP. (02 de Setembro de 2019). Fonte: GLOSSÁRIO DOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO EXTERNA: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/avaliacao\\_institucional/apresentacao/glossario\\_4\\_edicao.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_institucional/apresentacao/glossario_4_edicao.pdf)
- INEP/MEC. (Outubro de 2017). Fonte: INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE CURSOS DE GRADUAÇÃO Presencial e a Distância: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/avaliacao\\_cursos\\_graduacao/instrumentos/2017/curso\\_reconhecimento.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_cursos_graduacao/instrumentos/2017/curso_reconhecimento.pdf)
- Lins, L. M., Salerno, M. S., Araújo, B. C., Gomes, L. A., Nascimento, P. A., & Toledo, D. (2014). Escassez de engenheiros no Brasil? Uma proposta de sistematização do debate. *Novos estudos CEBRAP*, 43-67.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. (10 de Março de 2004). Fonte: Parecer CNE/CP 003/2004: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/cnecp\\_003.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/cnecp_003.pdf)
- Ministério da Educação. (15 de Maio de 2006). Fonte: Portaria Nº 1.027, DE 15 DE MAIO DE 2006 : <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/portaria1027.pdf>
- Ministério da Educação. (18 de Junho de 2007). Fonte: Resolução Nº 2, DE 18 DE JUNHO DE 2007: <http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/12710-resolucoes-ces-2007>
- Ministério da Educação. (2 de Julho de 2007). Fonte: Resolução Nº 3, DE 2 DE JULHO DE 2007: <http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/12710-resolucoes-ces-2007>

- Ministério da Educação. (12 de Dezembro de 2007). *Diário Oficial da União*. Fonte: Portaria Normativa N° 40: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=16763-port-norm-040-2007-seres&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16763-port-norm-040-2007-seres&Itemid=30192)
- Ministério da Educação. (14 de Abril de 2010). *Diário Oficial da União (DOU) de 14 de Abril de 2010*. Fonte: PORTARIA N 383, DE 12 DE ABRIL DE 2010: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/1594482/pg-16-secao-2-diario-oficial-da-uniao-dou-de-14-04-2010>
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. (06 de Março de 2012). Fonte: Parecer CNE/CEB nº 8/2012: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=10389-pcp008-12-pdf&category\\_slug=marco-2012-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10389-pcp008-12-pdf&category_slug=marco-2012-pdf&Itemid=30192)
- Ministério da Educação. (12 de Maio de 2015). Fonte: Nota Técnica nº 793/2015: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=17472-nt-n793-2015-grade-curricular&category\\_slug=maio-2015-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17472-nt-n793-2015-grade-curricular&category_slug=maio-2015-pdf&Itemid=30192)
- Ministério da Educação. (27 de Dezembro de 2018). *Diário Oficial da União*. Fonte: Portaria Nº 921, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2018: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57219916/do1-2018-12-28-portaria-n-921-de-27-de-dezembro-de-2018-57219465](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57219916/do1-2018-12-28-portaria-n-921-de-27-de-dezembro-de-2018-57219465)
- Ministério da Educação. (24 de Abril de 2019). Fonte: Resolução Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category\\_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192)
- Presidência da República. (24 de Abril de 2007). Fonte: Decreto Nº 6.096, DE 24 DE ABRIL DE 2007: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6096.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6096.htm)
- PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO. (22 de Abril de 2021). Fonte: OFÍCIO CIRCULAR CONJUNTO Nº 004/2021/PROGRAD/PROEX: [https://apoiocoordenadoriascursosgraduacao.paginas.ufsc.br/files/2021/04/004-PROGRAD\\_PROEX-CurricularizacaoExtensao\\_assinado.pdf](https://apoiocoordenadoriascursosgraduacao.paginas.ufsc.br/files/2021/04/004-PROGRAD_PROEX-CurricularizacaoExtensao_assinado.pdf)
- PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO. (13 de Março de 2020). Fonte: OFÍCIO CIRCULAR Nº 2/2020/DEN/PROGRAD: <https://curricularizacaodaextensao.ufsc.br/files/2020/03/Of-circ-002-Curriculariza%C3%A7%C3%A3o-da-Extens%C3%A3o.pdf>
- Souza, D. S., & Bragagnolo, C. (2019). Efeito de políticas setoriais na indústria automobilística: análise de impacto sobre a arrecadação do imposto sobre produto industrializado. *Planejamento e Políticas Públicas*, 73-110.
- UFSC. (17 de Dezembro de 2019). *PDI 2020-2024*. Fonte: PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL 2020-2024: [pdi.ufsc.br](http://pdi.ufsc.br)
- Universidade Federal de Santa. (28 de Janeiro de 1982). Fonte: REGIMENTO GERAL: [https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/208160/REGIMENTO%20GERAL\\_atualizado%20mar%c3%a7o%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/208160/REGIMENTO%20GERAL_atualizado%20mar%c3%a7o%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Universidade Federal de Santa Catarina. (03 de Novembro de 1978). Fonte: ESTATUTO: [https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/208159/ESTATUTO\\_UFSC\\_atualizado%20mar%c3%a7o%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/208159/ESTATUTO_UFSC_atualizado%20mar%c3%a7o%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. (05 de Abril de 1984). Fonte: Resolução nº 003/CEPE/84: <http://notes.ufsc.br/aplic/RESOCONS.NSF/eab68f213e7101c80325638c005e9041/0b6c26bcb43778f032565f5007335b8?OpenDocument&Highlight=2,003/cepe>
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. (29 de Maio de 2001). Fonte: Resolução nº 005/CUn/2001: <http://notes.ufsc.br/aplic/RESOCONS.NSF/eab68f213e7101c80325638c005e9041/af12b6b74e5f5eb903256a870042dd1d?OpenDocument&Highlight=2,005/cun>
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. (25 de Agosto de 2010). Fonte: PORTARIA N.º 233: [https://apoiocoordenadoriascursosgraduacao.paginas.ufsc.br/files/2018/09/NDE\\_Portaria233\\_25deagosto2010.pdf](https://apoiocoordenadoriascursosgraduacao.paginas.ufsc.br/files/2018/09/NDE_Portaria233_25deagosto2010.pdf)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. (03 de Março de 2020). Fonte: RESOLUÇÃO  
NORMATIVA N° 01/2020/CGRAD/CEx:  
[https://curricularizacaodaextensao.ufsc.br/files/2020/03/RESOLU%C3%87%C3%83O-  
CURRICULARIZA%C3%87%C3%83O-DA-EXTENS%C3%83O-2-1.pdf](https://curricularizacaodaextensao.ufsc.br/files/2020/03/RESOLU%C3%87%C3%83O-CURRICULARIZA%C3%87%C3%83O-DA-EXTENS%C3%83O-2-1.pdf)

ANEXO 1  
PROGRAMAS DE ENSINO DE DISCIPLINAS  
OBRIGATÓRIAS COM CARGA HORÁRIA  
DE EXTENSÃO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS DA MOBILIDADE**  
**CURSO DE ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA**  
**SEMESTRE XXXX/XX**

### **I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

**Código:** EMB 5526

**Nome:** Introdução à Engenharia Ferroviária e Metroviária

**Carga horária:** 72 horas-aula (36 teórica + 36 extensão)

**Créditos:** 2+2=4

**Turma(s):** 01604

**Pré-requisitos:** -

### **I. EMENTA**

Contextualização à vida acadêmica (a universidade, o curso de engenharia de Engenharia Ferroviária e Metroviária, o currículo, as entidades estudantis, serviços de apoio, espaços físicos e infraestrutura de laboratórios). Funções do engenheiro no contexto tecnológico e social. O curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária, seu propósito, perfil do egresso, o mercado de trabalho. Contextualização à vida profissional. Responsabilidades do engenheiro no contexto tecnológico e social. História das ferrovias. Locomotivas a vapor, diesel, diesel-elétrica, elétrica. Vagões de carga. Trens de passageiro. Sinalização e operação ferroviária e metroviária. Manutenção ferroviária. Fundamentos de investigação de acidentes ferroviários. Regulamentação das Ferrovias. Tecnologias de sistemas ferroviários e metroviários. Atividades de extensão.

### **II. OBJETIVOS**

Ao final da disciplina o aluno terá adquirido um conhecimento sobre a história das ferrovias no Brasil e mundo e conceitos básicos sobre aspectos que caracterizam uma ferrovia: sinalização, terminais, indicadores de ferrovias/metrovias, mercado ferroviária e metroviário, pátios e terminais e tecnologias. Também conhecerá as principais leis que regem a regulamentação das ferrovias e metrovias no Brasil, considerando o transporte de cargas e pessoas, além de conhecer as principais normas e regulamentos da política de crescimento das ferrovias e metrovias brasileiras.

### **III. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

História das ferrovias. Locomotivas a vapor, diesel, diesel-elétrica, elétrica. Vagões de carga. Trens de passageiro. Sinalização ferroviária e metroviária. Terminais de carga. Indicadores de desempenho de ferrovias/metrovias. Mercado ferroviário/ metroviário. Pátios e terminais ferroviários. Tecnologias de transporte ferroviário e metroviário. Modelo público/privado de ferrovias e metrovias. Introdução ao projeto de veículo ferroviário e metroviário. A Regulamentação das Ferrovias. Regulamento Geral para Operação Ferroviária e Metroviária. Regulamentação referente ao Pessoal (principais leis trabalhistas e de segurança do trabalho). Regulamento referente ao Meio Ambiente (licenciamento ambiental e principais atribuições dos órgãos legisladores). Regulamento dos Tributos em Ferrovia e Metrovia. Regulamentação de Transporte de Produtos Perigosos. Inovação e novas tecnologias dos sistemas ferroviários e metroviários.

### **IV. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA**

Estes conteúdos serão desenvolvidos com aulas expositivas e a realização de um projeto em grupo. As aulas expositivas serão ministradas e dialogadas pelo professor responsável, conforme cronograma. O desenvolvimento do projeto tem o objetivo de desenvolver a habilidade e capacidades técnicas e de trabalho em equipe. Como parte de curricularização da extensão serão desenvolvidos projetos e atividades específicas.

## **V. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO**

Será realizada por intermédio de avaliação individual e desenvolvimento de trabalhos

## **VI. ATIVIDADES DE EXTENSÃO**

Os alunos desenvolveram atividades educacionais práticas e experimentais destinadas a apresentar à sociedade as diferentes questões que envolvem o transporte ferroviário e metroviário por meio de conceitos da Ciência e a Tecnologia.

As atividades são classificadas em função do público alvo:

- Quebra-cabeça: idade do público alvo 3+
- Transporte de vagões (maquete): idade do público alvo 10+
- Dinâmica roda/trilho: idade do público alvo 10+
- Simulador de trem: idade do público alvo 8+
- Construção de via permanente: idade do público alvo 5+
- Campanha segurança nas ferrovias: idade do público alvo 10+

## **X. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do V. Introdução à Engenharia: Conceitos, Ferramentas e Comportamentos. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008. ISBN 978-85-3280-455-6.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do V.; von LINSINGEN, I. Educação Tecnológica: Enfoques para o Ensino de Engenharia. 2. ed. rev. e ampl. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008. 231p. ISBN 978-85-32804-22-04.

HOLTZAPPLE, M.; REECE, W. Dan. Introdução à Engenharia. 1. ed. São Paulo: LTC, 2006. ISBN 978-85-2161-511-8.

### **Bibliografia complementar:**

BROOKMAN, J. B. Introdução à Engenharia: Modelagem e Solução de Problemas. 1. ed. São Paulo: LTC, 2010. ISBN 978-85-2161-726-6.

NABAIS, Rui José da Silva (org.); ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PAVIMENTAÇÃO. Manual básico de engenharia ferroviária. São Paulo: Oficina de Textos, c2014. 349 p. ISBN 9788579751318. 625.1/.5(021) M294 Ac.344293

PIRES, Cassiano Lobo. Engenharia elétrica ferroviária e metroviária: do tólebus ao trem de alta velocidade. Rio de Janeiro: LTC, c2013. xv, 432 p. ISBN 9788521621669. 625.1/.5 P667e Ac.332892.

PROFILLIDIS, V. A. Railway management and engineering. 3rd ed. Farnham: Ashgate, 2006. xxx, 469 p. ISBN 9780754648543. 625.1/.5 P963r 3.ed. Ac.318823.

## **DELIBERAÇÕES**

O programa deverá ter aprovação pelo Departamento de Engenharias da Mobilidade

O programa deverá ter homologação pelo Colegiado do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS DA MOBILIDADE**  
**CURSO DE ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA**  
**SEMESTRE XXXX/XX**

### **I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

**Código e nome:** EMB5059 – Metodologia de Projeto

**Carga horária:** 72 horas-aula (60 horas)

**Créditos Extensão:** 1

### **II. PRÉ-REQUISITO(S)**

800 h/a

### **III. CURSO(S) OFERECIDO(S)**

601 – Bacharelado em Ciência e Tecnologia

603 – Bacharelado em Engenharia Automotiva

604 – Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária

605 – Bacharelado em Engenharia Mecatrônica

606 – Bacharelado em Engenharia Naval

608 – Bacharelado em Engenharia de Transportes e Logística

### **IV. EMENTA**

Introdução: contexto e importância do projeto de produtos. Modelos do processo e planejamento do projeto de produtos/serviços. Métodos e ferramentas para a especificação de problemas de projeto e de concepção de produtos/serviços. Projeto preliminar: modelagem, análise e simulação de soluções de projeto. Projeto detalhado. Técnicas de prototipagem. Desenvolvimento de projetos com a Comunidade. Técnicas e conceitos de Desenho Universal em projetos de engenharia.

### **V. OBJETIVOS**

Identificar os aspectos da visão sistêmica e integrada do processo de desenvolvimento de produtos e serviços. Identificar e compreender as diversas fases envolvidas em um desenvolvimento de um projeto de produto/serviço. Conhecer as principais ferramentas de desenvolvimento de produto/serviço utilizadas pelas empresas. Identificar as inter-relações entre as diversas etapas de desenvolvimento. Utilizar as principais ferramentas de desenvolvimento de projeto de produto/serviço em um projeto envolvendo a comunidade.

### **VI. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

1. Processo de Desenvolvimento de Produtos;
2. Fase de Projeto Informacional (processo de projeto, levantamento de necessidades dos clientes, estabelecimento de requisitos de projeto, definição de especificações de projeto, ferramentas de projeto); Página 2 de 3
3. Fase de Projeto Conceitual (processo de projeto, geração de alternativas de concepção, seleção da concepção do produto e ferramentas de projeto);
4. Fase de Projeto Preliminar e Detalhado (processo de projeto preliminar, processo de projeto detalhado e ferramentas de projeto).
5. Técnicas de prototipagem.
6. Princípios e fundamentos de projetos Iguais, Adaptáveis, Óbvios, Conhecidos, Seguros, Sem esforço e Abrangente.
7. Identificação e desenvolvimento de projetos com a comunidade.
8. Atividades de laboratório.

## **VI. AÇÕES DE EXTENSÃO**

A disciplina em um primeiro momento trabalha com conceitos teóricos de desenvolvimento de projeto para que em um segundo momento os estudantes possam buscar soluções de problemas da sociedade com o desenvolvimento de novas ideias e tecnologias de projetos. Os problemas que serão abordados na disciplina poderão ser oriundos de organizações públicas ou privadas, como também da sociedade civil organizada, sempre levando em consideração os conceitos de desenho universal.

## **VII. METODOLOGIA DE EXTENSÃO**

A metodologia utilizada na disciplina será de atividades expositivas como também por aprendizagem baseada em projetos, podendo o estudante vivenciar a experiência de ser o responsável por desenvolver a solução de problemas reais existentes nas organizações. A disciplina envolve, alguns momentos, em um primeiro há a discussão dos conceitos teóricos que serão aplicados nos projetos, em um segundo momento a disciplina irá realizar atividades de laboratório envolvendo técnicas de prototipagens e eletrônica básica para que em um último momento os estudantes possam desenvolver projetos para a resolução de problemas da comunidade.

## **VIII. BIBLIOGRAFIA**

### **i) BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BACK, N.; OGLIARI, A.; SILVA, J.C. da; DIAS, A. Projeto Integrado de Produtos Planejamento, Concepção e Modelagem. Editora Manole, 2008. ISBN: 978-85-204-2208-3.

CAMBIAGHI, S. Desenho Universal. São Paulo: Senac, 2017. ISBN: 85-39-61304-2.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. Gestão de Desenvolvimento de Produtos. Uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006. ISBN 85-02-05446-5.

### **ii) BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

AHRENS, Carlos Henrique et al. Prototipagem rápida: tecnologias e aplicações. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. xxi, 244 p. ISBN 8521203888.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050:2020 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2021.

PAHL, GERHARD; BEITZ, WOLFGANG; FELDHUSEN, JÖRG; GROTE, KARL-HEINRICH. Projeto na Engenharia: Fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações. Edgard Blücher. São Paulo. 2005.

ROMEIRO FILHO, E.; FERREIRA, C. V.; MIGUEL, P. A. C.; GOUVINHAS, R.P.; NAVEIRO, R.M. Projeto do Produto. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 376 p. ISBN 85-35-23351-2.

\_\_\_\_ Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos. Terceira edição. (Guia PMBOK®). ISBN: 1-930699-74-3. Publicado por: Project Management Institute, Inc. 2004

## **DELIBERAÇÕES**

O programa deverá ter aprovação pelo Departamento de Engenharias da Mobilidade

O programa deverá ter homologação pelo Colegiado do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS DA MOBILIDADE**  
**CURSO DE ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA**  
**SEMESTRE XXXX/XX**

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

**Código e nome:** EMB5100 - Projeto Empreender e Inovar

**Carga horária:** 72 horas-aula (60 horas)

**Créditos Extensão:** 4

**II. PRÉ-REQUISITO(S)**

EMB5320 - Empreendedorismo e Inovação

**III. CURSO(S) OFERECIDO(S)**

604 – Bacharelado em Engenharia Ferroviária e Metroviária

**IV. EMENTA**

Processo de concepção de produtos, serviços e negócios. Aplicação de conceitos e ferramentas de gestão. Aplicação de modelos para desenvolvimento de novos negócios.

**V. OBJETIVOS**

A disciplina tem por objetivo trabalhar o encadeamento das disciplinas do eixo empreendedor, de forma integrada, visando que o aluno desenvolva a concepção de um produto ou serviço, baseado nos pilares de uma organização sustentável (social, ambiental e financeiro), com o objetivo de atender uma necessidade da sociedade. Busca-se estimular que o discente desenvolva a inter-relação das competências que estão sendo adquiridas no percurso formativo, que contribuirão para a aplicabilidade no contexto das áreas tecnológicas e da sociedade.

**VI. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

1. Desenvolvimento da ideia de negócio (produto/serviço/tecnologia).
2. Elaboração do plano de negócio.
3. Apresentação do negócio (Pitch).
4. Avaliação da viabilidade do negócio.

**VI. AÇÕES DE EXTENSÃO**

A disciplina coloca os estudantes como protagonistas na busca da solução de problemas da sociedade com o desenvolvimento de novas ideias e tecnologias. Os problemas podem ser oriundos de organizações públicas ou privadas, e também da sociedade civil organizada. Os estudantes irão definir as ideias de negócio no início de cada semestre, com base no aprendizado desenvolvido ao longo das disciplinas do Eixo Empreendedor: EMB5059 Metodologia de Projeto, EMB5120 Gestão e Organização, EMB5961 Engenharia Econômica e EMB5320 Empreendedorismo e Inovação. A realização das atividades se dará preferencialmente em grupo, porém em função do número de estudantes matriculados pode-se em decisão conjunta ser realizada individualmente.

Os resultados que os estudantes irão apresentar como conclusão da disciplina serão: um documento escrito contendo o plano de negócio; a defesa do plano de negócio para especialistas da área, e a apresentação das propostas para a sociedade, que pode ser por meio de um evento organizado pelos alunos e professores da disciplina.

**VII. METODOLOGIA DE EXTENSÃO**

A metodologia utilizada na disciplina será de aprendizagem baseada em problemas ou por projetos, pois desta forma o estudante pode vivenciar a experiência de ser o responsável por desenvolver a solução de problemas reais existentes nas organizações.

As atividades devem ser desenvolvidas preferencialmente em grupos, pois assim o estudante tem a oportunidade de compreender a importância do trabalho em equipe e desenvolver habilidades e competências necessárias ao mercado de trabalho.

Para o desenvolvimento da disciplina serão consideradas como base conceituais e práticas, as disciplinas do eixo empreendedor. Além das disciplinas do eixo empreendedor, os estudantes irão aplicar os conhecimentos técnicos adquiridos ao longo do curso.

A disciplina envolve, basicamente, três momentos, conforme descrito a seguir:

Momento 1 – Apresentação do problema: serão apresentados aos estudantes os problemas, objeto de estudo da disciplina. Os problemas podem também ser oriundos das atividades desenvolvidas na disciplina EMB5320 Empreendedorismo e Inovação. Este momento irá ocorrer no início do semestre. O aluno deverá propor uma solução para o problema, considerando as abordagens das disciplinas do eixo empreendedor;

Momento 2 – Acompanhamento e orientação para a solução do problema: será realizado em momento(s) ao longo da disciplina, com a participação dos professores do eixo empreendedor, assim como, com a participação de professores com conhecimento específico do trabalho que está sendo desenvolvido.

Momento 3 - Apresentação da solução do problema: os estudantes irão apresentar a solução do problema para uma banca, com a participação de docentes e/ou especialistas externos.

## **VIII. BIBLIOGRAFIA**

### **i) BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. Gestão de Desenvolvimento de Produtos. Uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006. ISBN 8502054465.

DORNELAS, J. C. A., Empreendedorismo: Transformando Ideias em Negócios. 3ed. Campus, 2008. ISBN 9788535232707.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. Análise de Investimentos: Matemática Financeira, Engenharia Econômica, Tomada de Decisão, Estratégia Empresarial. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2010. ISBN 9788522457892.

### **ii) BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SOBRAL, F.; PECCI, A. Administração: teoria e prática no contexto brasileiro. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2013. ISBN 9788581430850.

SLACK, N.; STUART, C.; JOHNSON, R. Administração da Produção. São Paulo Atlas, 2009. ISBN 9788522453535.

CORAL, E.; OGLIARI, A.; ABREU, A. F. de. Gestão Integrada da Inovação: Estratégia, Organização e Desenvolvimento de Produtos. 1. ed. São Paulo: ATLAS 2008. 269 P. ISBN 9788522449767.

PAHL, GERHARD; BEITZ, WOLFGANG; FELDHUSEN, JÖRG; GROTE, KARL-HEINRICH. Projeto na Engenharia: Fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações. Edgard Blücher. São Paulo. 2005.

OSTERWALDER, A. Inovação em Modelos de Negócios – Business Model Generation. 1. ed. São Paulo: Alta Books, 2011. ISBN 9788576085508.

## **DELIBERAÇÕES**

O programa deverá ter aprovação pelo Departamento de Engenharias da Mobilidade. O programa deverá ter homologação pelo Colegiado do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS DA MOBILIDADE**  
**CURSO DE ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA**  
**SEMESTRE XXXX/XX**

### **I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

**Código:** EMB5554

**Nome:** Projeto Integrador de Extensão EFM I

**Carga horária:** 72 horas-aula

**Créditos:** 04

**Professores:**

### **II. PRÉ-REQUISITO(S) SUGERIDO(S)**

EMB5102 - Processos de Fabricação, EMB5541 - Via Permanente

### **III. EMENTA**

Nesta disciplina os discentes devem escolher um tema e objeto para desenvolvimento do projeto dentro das áreas específicas do curso e o viés de extensão, assim como a escolha do supervisor (docente) do projeto. Deverá ser feito o levantamento do estado da arte e a viabilidade técnica. Caso o projeto envolva o desenvolvimento de softwares, deverão ser demonstradas condições mínimas (recursos disponíveis), para a elaboração do mesmo. Ao fim da disciplina o discente deve apresentar o projeto preliminar que envolve o escopo e a metodologia.

### **IV. OBJETIVOS**

A interação dialógica da comunidade acadêmica com a sociedade por meio da troca de conhecimentos, da participação e do contato com questões complexas contemporâneas presentes no contexto social.

A formação cidadã dos estudantes, marcada e constituída pela vivência dos seus conhecimentos, que, de modo interprofissional e interdisciplinar, seja valorizada e integrada à matriz curricular.

### **V. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

O aluno pode desenvolver nesta disciplina conceitos sobre Via Permanente, Material Rodante, Operação ferroviária, Manutenção e confiabilidade, Prevenção de Acidentes Ferroviários, Ruído e Vibrações, Dinâmica ferroviária ou Sinalização e Comunicação.

### **VI. AÇÕES DE EXTENSÃO**

A disciplina coloca os estudantes como protagonistas na busca da solução de problemas da sociedade com o desenvolvimento de novas ideias e tecnologias. Os problemas podem ser oriundos de organizações públicas ou privadas, e também da sociedade civil organizada onde a necessidade ou problema tenha sido evidenciado.

Os resultados que os estudantes irão apresentar como conclusão da disciplina serão: um documento escrito contendo um projeto preliminar; assim como uma apresentação do projeto para a sociedade, que pode ser por meio de um evento organizado pelos alunos e professores da disciplina.

## VII. METODOLOGIA DE ENSINO / EXTENSÃO

A metodologia utilizada na disciplina será de aprendizagem baseada em problemas ou por projetos, pois desta forma o estudante pode vivenciar a experiência de ser o responsável por desenvolver a solução de problemas reais existentes nas organizações.

As atividades poderão ser desenvolvidas em grupos, pois assim o estudante tem a oportunidade de compreender a importância do trabalho em equipe e desenvolver habilidades e competências necessárias ao mercado de trabalho.

Para o desenvolvimento da disciplina serão consideradas como base conceituais e práticas, as disciplinas já cursadas. Além das disciplinas, os estudantes irão aplicar os conhecimentos técnicos adquiridos ao longo do curso.

A disciplina envolve, basicamente, três momentos, conforme descrito a seguir:

Momento 1 – Apresentação do problema: serão apresentados aos estudantes os problemas, objeto de estudo da disciplina. Este momento irá ocorrer no início do semestre. O aluno deverá propor uma solução inicial para o problema, considerando as abordagens técnicas do curso.

Momento 2 – Acompanhamento e orientação para a solução do problema: será realizado em momento(s) ao longo da disciplina, com a participação do professor orientador, assim como, com a participação de professores com conhecimento específico do trabalho que está sendo desenvolvido.

Momento 3 - Apresentação da solução do problema: os estudantes irão apresentar a solução do problema (projeto preliminar) para uma banca, com a participação de docentes e/ou especialistas externos.

## VIII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

As avaliações estão marcadas no calendário. Será considerado aprovado o estudante que alcançar a média igual ou superior a 5,75 (cinco vírgula setenta e cinco) ao final do semestre letivo, e esta será sua nota na disciplina, desde que tenha comparecido a um mínimo de 75 % da carga horária da disciplina (art. 72 e art. 69 § 2ª da Resolução 017/CUn/97).

A avaliação da disciplina será dividida da seguinte forma:

Avaliação 1: Apresentação do Problema e estado da arte (20% da nota)

Avaliação 2: Apresentação final do projeto informacional para banca (80% da nota)

Cabe ressaltar que:

O(a) aluno(a) com frequência suficiente e média das notas entre três (3,0) e cinco vírgula cinco (5,5) terá direito a uma **nova avaliação** no final do semestre que **versará sobre todo o conteúdo da disciplina**, conforme o que dispõe o **§ 2º do Art. 70 e § 3º do Art. 71 da Resolução nº 17/Cun/97**. Neste caso, a média final será calculada através da média aritmética simples entre a média das notas das avaliações feitas durante o semestre e a nota obtida na nova avaliação. A nota mínima de aprovação é seis (6,0).

Caso o(a) aluno(a) **não** compareça a **75% da carga horária da disciplina** estará automaticamente reprovado com nota **0,0(zero)**, independentemente da sua média nas avaliações individuais, conforme dispõem no **Art. 69 § 2º da Resolução 017/CUn/97**.

Os(as) alunos(as) que eventualmente não entregarem alguma avaliação, a qual foi perdida por motivos extremos, mediante justificativa; dentro do prazo de **3 (três) dias úteis** após a avaliação conforme o que dispõe o **Art. 74, da Resolução 017/CUn/97**, poderão solicitar na secretaria acadêmica do o pedido de segunda chamada. Após a análise do pedido e seu deferimento, os(as) alunos(as) poderão realizar a avaliação de segunda chamada na data, no local e horário definido no cronograma.

## IX. CRONOGRAMA

Semana	Conteúdo
1 - 2	Introdução a disciplina. Apresentação dos problemas a serem resolvidos nos projetos. Definição dos grupos de trabalho.
3 - 8	Desenvolvimento do projeto informacional Palestras e rodas de conversas sobre os temas e problemas a serem trabalhados. Orientação individual aos grupos de projeto
9 - 15	Estruturação e elaboração do projeto Orientação individual aos grupos de projeto.
15 - 18	Apresentação final dos projetos desenvolvidos para a banca avaliadora.

## X. BIBLIOGRAFIA

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

As obras relativas à bibliografia básica serão definidas individualmente para cada projeto, em função de suas especificidades.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

As obras relativas à bibliografia complementar serão definidas individualmente para cada projeto, em função de suas especificidades.

### BIBLIOGRAFIA – ACESSO DIGITAL

As obras relativas à bibliografia complementar serão definidas individualmente para cada projeto, em função de suas especificidades.

## XI. OBSERVAÇÕES

Atualizado em: xx/xx/xx

## DELIBERAÇÕES

Aprovação pelo Departamento de Engenharias da Mobilidade:

Ata xxxx, de xxxx de xxxxx de 2022.

Homologação pelo Colegiado do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária:

Ata xxxx, de xxxx de xxxxx de 2022.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS DA MOBILIDADE**  
**CURSO DE ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA**  
**SEMESTRE XXXX/XX**

### **I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

**Código:** EMB5555

**Nome:** Projeto Integrador de Extensão EFM II

**Carga horária:** 72 horas-aula

**Créditos:** 04

**Professores:**

### **II. PRÉ-REQUISITO(S) SUGERIDO(S)**

Projeto Integrador de Extensão EFM I

### **III. EMENTA**

Desenvolvimento do projeto Conceitual e Detalhado. Apresentação da solução.

### **IV. OBJETIVOS**

A disciplina tem por objetivo o desenvolvimento de uma concepção (solução) para o problema proposto na disciplina EMB5554 - Projeto Integrador de Extensão EFM I, baseado nos pilares de uma organização sustentável (social, ambiental e financeiro), com o objetivo de atender uma necessidade da sociedade. Busca-se estimular que o discente desenvolva a inter-relação das competências que estão sendo adquiridas no percurso formativo, que contribuirão para a aplicabilidade no contexto da área ferroviária e metroviária.

### **V. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

O aluno pode desenvolver nesta disciplina conceitos sobre Via Permanente, Material Rodante, Operação ferroviária, Manutenção e confiabilidade, Prevenção de Acidentes Ferroviários, Ruído e Vibrações, Dinâmica ferroviária ou Sinalização e Comunicação.

### **VI. AÇÕES DE EXTENSÃO**

A disciplina coloca os estudantes como protagonistas na busca da solução de problemas da sociedade com o desenvolvimento de novas ideias e tecnologias. Os problemas podem ser oriundos de organizações públicas ou privadas, e também da sociedade civil organizada onde a necessidade ou problema tenha sido evidenciado.

Os resultados que os estudantes irão apresentar como conclusão da disciplina serão: um documento escrito contendo um projeto final (conceitual e detalhado); assim como uma apresentação do projeto para a sociedade, que pode ser por meio de um evento organizado pelos alunos e professores da disciplina.

### **VII. METODOLOGIA DE ENSINO / EXTENSÃO**

A metodologia utilizada na disciplina será de aprendizagem baseada em problemas ou por projetos, pois desta forma o estudante pode vivenciar a experiência de ser o responsável por desenvolver a solução de problemas reais existentes nas organizações.

As atividades poderão ser desenvolvidas em grupos, pois assim o estudante tem a oportunidade de compreender a importância do trabalho em equipe e desenvolver habilidades e competências necessárias ao mercado de trabalho.

Para o desenvolvimento da disciplina serão consideradas como base conceituais e práticas, as disciplinas já cursadas. Além das disciplinas, os estudantes irão aplicar os conhecimentos técnicos adquiridos ao longo do curso.

A disciplina envolve, basicamente, dois momentos, conforme descrito a seguir:

Momento 1 – Acompanhamento e orientação para a solução do problema: será realizado em momento(s) ao longo da disciplina, com a participação do professor orientador, assim como, com a participação de professores com conhecimento específico do trabalho que está sendo desenvolvido.

Momento 2- Apresentação da solução do problema: os estudantes irão apresentar a solução final do problema (projeto conceitual e detalhado) para uma banca, com a participação de docentes e/ou especialistas externos.

## VIII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

As avaliações estão marcadas no calendário. Será considerado aprovado o estudante que alcançar a média igual ou superior a 5,75 (cinco vírgula setenta e cinco) ao final do semestre letivo, e esta será sua nota na disciplina, desde que tenha comparecido a um mínimo de 75 % da carga horária da disciplina (art. 72 e art. 69 § 2ª da Resolução 017/CUn/97).

A avaliação da disciplina será por meio de uma apresentação final (oral e escrita) do projeto para banca.

Cabe ressaltar que:

O(a) aluno(a) com frequência suficiente e média das notas entre três (3,0) e cinco vírgula cinco (5,5) terá direito a uma **nova avaliação** no final do semestre que **versará sobre todo o conteúdo da disciplina**, conforme o que dispõe o **§ 2º do Art. 70 e § 3º do Art. 71 da Resolução nº 17/Cun/97**. Neste caso, a média final será calculada através da média aritmética simples entre a média das notas das avaliações feitas durante o semestre e a nota obtida na nova avaliação. A nota mínima de aprovação é seis (6,0).

Caso o(a) aluno(a) **não** compareça a **75% da carga horária da disciplina** estará automaticamente reprovado com nota **0,0(zero)**, independentemente da sua média nas avaliações individuais, conforme dispõem no **Art. 69 § 2º da Resolução 017/CUn/97**.

Os(as) alunos(as) que eventualmente não entregarem alguma avaliação, a qual foi perdida por motivos extremos, mediante justificativa; dentro do prazo de **3 (três) dias úteis** após a avaliação conforme o que dispõe o **Art. 74, da Resolução 017/CUn/97**, poderão solicitar na secretaria acadêmica do Centro o pedido de segunda chamada. Após a análise do pedido e seu deferimento, os(as) alunos(as) poderão realizar a avaliação de segunda chamada na data, no local e horário definido no cronograma.

## IX. CRONOGRAMA

<b>Semana</b>	<b>Conteúdo</b>
1 - 4	Desenvolvimento do projeto conceitual Orientação individual aos grupos de projeto
5 - 9	Desenvolvimento do projeto detalhado Palestras e rodas de conversas sobre os temas e problemas a serem trabalhados. Orientação individual aos grupos de projeto
10 - 15	Estruturação e elaboração do projeto Orientação individual aos grupos de projeto.
16- 18	Apresentação final dos projetos desenvolvidos para a banca avaliadora.

## **X. BIBLIOGRAFIA**

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

As obras relativas à bibliografia básica serão definidas individualmente para cada projeto, em função de suas especificidades.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

As obras relativas à bibliografia complementar serão definidas individualmente para cada projeto, em função de suas especificidades.

### **BIBLIOGRAFIA – ACESSO DIGITAL**

As obras relativas à bibliografia complementar serão definidas individualmente para cada projeto, em função de suas especificidades.

## **XI. OBSERVAÇÕES**

Atualizado em: xx/xx/xx

### **DELIBERAÇÕES**

Aprovação pelo Departamento de Engenharias da Mobilidade:  
Ata xxxx, de xxxx de xxxxx de 2022.

Homologação pelo Colegiado do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária:  
Ata xxxx, de xxxx de xxxxx de 2022.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS DA MOBILIDADE**  
**CURSO DE ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA**  
**SEMESTRE XXXX/XX**

### **I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

**Código:** EMB5556

**Nome:** Projeto Integrador de Extensão EFM III

**Carga horária:** 72 horas-aula

**Créditos:** 04

**Professores:**

### **II. PRÉ-REQUISITO(S) SUGERIDO(S)**

Projeto Integrador de Extensão EFM II

### **III. EMENTA**

Monitoria. Divulgação de resultados

### **IV. OBJETIVOS**

A disciplina tem por objetivo propiciar ao discente as habilidades e conhecimentos de liderança e trabalho em equipe mediante ações de monitoria dos discentes que estejam iniciando no programa integrador de extensão cursando a disciplina EMB5554 - Projeto Integrador de Extensão EFM I. Paralelamente o discente fará a divulgação dos resultados obtidos na fase anterior (EMB5555 - Projeto Integrador de Extensão EFM II) à sociedade.

### **V. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

O aluno pode desenvolver nesta disciplina conceitos sobre Via Permanente, Material Rodante, Operação ferroviária, Manutenção e confiabilidade, Prevenção de Acidentes Ferroviários, Ruído e Vibrações, Dinâmica ferroviária ou Sinalização e Comunicação.

### **VI. AÇÕES DE EXTENSÃO**

O projeto desenvolvido no Projeto Integrador de Extensão EFM I e II deverão ser divulgados à comunidade por meio de sites, observatórios, relatórios, semana acadêmica do curso ou outros meios ou eventos similares. Além da divulgação, os discentes que já concluíram seu projeto integrador atuam como consultores dos projetos em desenvolvimento de outros discentes (Projeto Integrador de Extensão EFM I e II).

### **VII. METODOLOGIA DE ENSINO / EXTENSÃO**

A metodologia utilizada na disciplina será de aprendizagem baseada em problemas ou por projetos, pois desta forma o estudante pode vivenciar a experiência de ser o responsável por desenvolver a solução de problemas reais existentes nas organizações.

Para o desenvolvimento da disciplina serão consideradas como base conceituais e práticas, as disciplinas já cursadas. Além das disciplinas, os estudantes irão aplicar os conhecimentos técnicos adquiridos ao longo do curso.

A disciplina envolve, basicamente, dois momentos desenvolvidos de forma paralela, conforme descrito a seguir:

Momento 1 – Divulgação dos resultados.

Momento 2- Ações de monitoria (mentoria ou consultoria)

## VIII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

As avaliações estão marcadas no calendário. Será considerado aprovado o estudante que alcançar a média igual ou superior a 5,75 (cinco vírgula setenta e cinco) ao final do semestre letivo, e esta será sua nota na disciplina, desde que tenha comparecido a um mínimo de 75 % da carga horária da disciplina (art. 72 e art. 69 § 2ª da Resolução 017/CUn/97).

A avaliação da disciplina será por meio de uma avaliação feita pelo professor coordenador em função das atividades desenvolvidas e dos resultados obtidos.

Cabe ressaltar que:

O(a) aluno(a) com frequência suficiente e média das notas entre três (3,0) e cinco vírgula cinco (5,5) terá direito a uma **nova avaliação** no final do semestre que **versará sobre todo o conteúdo da disciplina**, conforme o que dispõe o **§ 2º do Art. 70 e § 3º do Art. 71 da Resolução nº 17/Cun/97**. Neste caso, a média final será calculada através da média aritmética simples entre a média das notas das avaliações feitas durante o semestre e a nota obtida na nova avaliação. A nota mínima de aprovação é seis (6,0).

Caso o(a) aluno(a) **não** compareça a **75% da carga horária da disciplina** estará automaticamente reprovado com nota **0,0(zero)**, independentemente da sua média nas avaliações individuais, conforme dispõem no **Art. 69 § 2º da Resolução 017/CUn/97**.

Os(as) alunos(as) que eventualmente não entregarem alguma avaliação, a qual foi perdida por motivos extremos, mediante justificativa; dentro do prazo de **3 (três) dias úteis** após a avaliação conforme o que dispõe o **Art. 74, da Resolução 017/CUn/97**, poderão solicitar na secretaria acadêmica do Centro o pedido de segunda chamada. Após a análise do pedido e seu deferimento, os(as) alunos(as) poderão realizar a avaliação de segunda chamada na data, no local e horário definido no cronograma.

## IX. CRONOGRAMA

Semana	Conteúdo
1 - 15	Atividades de monitoria Ações de divulgação dos resultados das fases anteriores
16- 18	Avaliação final por parte do professor Coordenador

## X. BIBLIOGRAFIA

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

As obras relativas à bibliografia básica serão definidas individualmente para cada projeto, em função de suas especificidades.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

As obras relativas à bibliografia complementar serão definidas individualmente para cada projeto, em função de suas especificidades.

#### **BIBLIOGRAFIA – ACESSO DIGITAL**

As obras relativas à bibliografia complementar serão definidas individualmente para cada projeto, em função de suas especificidades.

#### **XI. OBSERVAÇÕES**

Atualizado em: xx/xx/xx

#### **DELIBERAÇÕES**

Aprovação pelo Departamento de Engenharias da Mobilidade:

Ata xxxx, de xxxx de xxxxx de 2022.

Homologação pelo Colegiado do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária:

Ata xxxx, de xxxx de xxxxx de 2022.