



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional  
Campus Toledo

<b>Campus</b>	Toledo		
<b>Nome do Curso</b>	Engenharia Eletrônica		
<b>Coordenação / Departamento</b>	Coordenação de Engenharia Eletrônica (COELE-TD)		
<b>Titulação conferida ao estudante</b>	Bacharel em Engenharia Eletrônica		
<b>Contato 1</b>			
Nome	Felipe Walter Dafico Pfrimer		
e-mail	pfrimer@utfpr.edu.br		
Telefone UTFPR	(45) 33796825	Celular	N/A
<b>Contato 2</b>			
Nome	Alberto Yoshihiro Nakano		
e-mail	nakano@utfpr.edu.br		
Telefone UTFPR	(45) 33796847	Celular	N/A
<b>Data:</b> 20/12/2025			



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Pró-reitoria de graduação e Educação Profissional  
Campus Toledo

Projeto Pedagógico do Curso de  
Engenharia Eletrônica

Toledo  
2025

**Núcleo Docente Estruturante**

## **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Eletrônica**

Projeto Pedagógico de Curso apresentado  
ao Conselho de Graduação e Educação  
Profissional - COGEP da UTFPR e apro-  
vado pela Resolução COGEP 222, de 26  
de dezembro de 2022.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Pró-reitoria de graduação e Educação Profissional  
Campus Toledo

Toledo  
2025

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 – Localização dos 13 campi da UTFPR . . . . .	13
Figura 2 – Codificação das unidades curriculares da Matriz . . . . .	53
Figura 3 – Áreas e unidades curriculares da Competência de Eletrônica . .	161
Figura 4 – Visão frontal do Laboratório de Sistemas Digitais . . . . .	193
Figura 5 – Visão anterior do Laboratório de Sistemas Digitais . . . . .	194
Figura 6 – Exemplo de equipamentos do Laboratório de Sistemas Digitais .	195
Figura 7 – Visão do Laboratório de Máquinas Elétricas . . . . .	196
Figura 8 – Exemplo de equipamentos do Lab. Máquinas Elétricas . . . . .	197
Figura 9 – Exemplo de equipamentos do Lab. Máquinas Elétricas . . . . .	198
Figura 10 – Visão geral do Lab. de Instalações Elétricas . . . . .	199
Figura 11 – Visão frontal do Lab. de Instalações Elétricas . . . . .	200
Figura 12 – Visão geral do Lab. de Circuitos Elétricos . . . . .	201
Figura 13 – Exemplo de equipamentos do Lab. de Circuitos Elétricos . . .	202
Figura 14 – Vista frontal do Lab. de Iniciação Científica . . . . .	203
Figura 15 – Vista lateral do Lab. de Iniciação Científica . . . . .	204
Figura 16 – Vista anterior do Lab. de Iniciação Científica . . . . .	204
Figura 17 – Visão geral do Lab. de Acionamentos/Controle e Automação .	206
Figura 18 – Visão anterior do Lab. de Acionamentos/Controle e Automação	207
Figura 19 – Exemplo de equipamentos do Lab. de Acionamentos/Controle e Automação . . . . .	208

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ACG	Avaliação dos cursos de graduação
ACs	Atividades Complementares
AD	Aulas à distância
ANP	Atividades não-Presenciais
ANPD	Atividades não presenciais
AP	Atividades Práticas
AT	Atividades Teóricas
CBAI	Comissão Brasileiro-Americanana de Educação Industrial
CCH	Complemento da carga horária
CEFET-PR	Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COEMP	Conselho de Relações Empresariais e Comunitárias
COEPP	Conselho de Ensino Pesquisa e Pós-graduação da UTFPR
COGEP	Conselho de Graduações e Educação Profissional da UTFPR
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CPA	Comissão Própria de Avaliação
CREA-PR	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
DIRGTI	Diretoria de Gestão da Tecnologia da Informação
DIRINTER	Diretoria de Relações Interinstitucionais
DISSE	Divulgação e Socialização Sistemática por Educação
ENADE	Exame Nacional de Avaliação de Desenvolvimento dos Estudantes
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FUNET	Fundação Educacional de Toledo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC	Iniciação Científica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IES	Instituição de Ensino Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPB	Instituto Politécnico de Bragança
LDBE	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação
MEI	Mobilidade Estudantil Internacional
MEI-U	Metodologia de Ensino Inovador da UTFPR
MEN	Mobilidade Estudantil Nacional
NDE	Núcleo Docente Estruturante
NUAPE-TD	Núcleo de Acompanhamento Psicopedagógico e Assistência Estudantil de Toledo
NUINT	Núcleo Interdisciplinar
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PIBITI	Programa de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação
PME	Programa de Mobilidade Estudantil
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PPGBio	Programa de Pós-Graduação em Tecnologias em Biociências
PROEM	Programa de Empreendedorismo e Inovação
PROGRAD	Pró-reitoria de Graduação
PROREC	Pró-reitoria de Relações Empresariais e Comunitárias
PVICT	Programa de Voluntariado em Iniciação Científica e Tecnológica
REUNI	Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais

REUNI	Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
SIAVI	Sistema de Avaliação Institucional
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
SISU	Sistema de Seleção Unificado
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

1	CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO . . . . .	11
1.1	HISTÓRICO DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ . . . . .	11
1.2	HISTÓRICO DO CAMPUS . . . . .	12
1.3	HISTÓRICO DO DEPARTAMENTO E/OU DO CURSO	14
1.3.1	Primeira atualização na matriz curricular . . . . .	15
1.3.2	Segunda atualização na matriz curricular . . . . .	17
1.3.3	Terceira atualização na matriz curricular . . . . .	17
1.4	CONTEXTUALIZAÇÃO NACIONAL, REGIONAL E LOCAL . . . . .	18
2	VALORES E PRINCÍPIOS INSTITUCIONAIS . . . . .	20
2.1	VALORES/PRINCÍPIOS ORIENTADORES DA GRA- DUAÇÃO . . . . .	20
2.1.1	Valores UTFPR: inovação e qualidade e excelência . . . . .	21
2.1.2	Valores UTFPR: ética e a sustentabilidade . . . . .	23
2.1.3	Valores UTFPR: desenvolvimento humano . . . . .	25
2.1.4	Valores UTFPR: integração social . . . . .	26
3	POLÍTICAS DE ENSINO . . . . .	28
3.1	ARTICULAÇÃO ENTRE A TEORIA E A PRÁTICA E INTERDISCIPLINARIDADE . . . . .	28
3.2	DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS PROFIS- SIONAIS . . . . .	30
3.3	FLEXIBILIDADE CURRICULAR . . . . .	31
3.4	MOBILIDADE ACADÊMICA E INTERNACIONALI- ZAÇÃO . . . . .	34
3.4.1	MOBILIDADE ESTUDANTIL NACIONAL . . . . .	35
3.4.2	MOBILIDADE ESTUDANTIL INTERNACIONAL . . . . .	35

3.5	ARTICULAÇÃO COM A PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO . . . . .	36
3.6	ARTICULAÇÃO COM A EXTENSÃO . . . . .	38
4	CONTEXTUALIZAÇÃO . . . . .	40
4.1	CONTEXTUALIZAÇÃO NACIONAL, REGIONAL E LOCAL . . . . .	40
4.1.1	O setor do agronegócio . . . . .	40
4.1.2	O setor tecnológico . . . . .	41
4.2	CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO . . . . .	42
4.3	QUADRO DE DADOS GERAIS DO CURSO . . . . .	44
4.4	FORMA DE INGRESSO E VAGAS . . . . .	44
4.5	OBJETIVOS DO CURSO . . . . .	45
4.6	PERFIL DO EGRESO . . . . .	47
5	ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA . . . . .	49
5.1	ORGANIZAÇÃO CURRICULAR . . . . .	51
5.2	MATRIZ CURRICULAR . . . . .	52
5.2.1	Regime Letivo . . . . .	56
5.2.2	Duração do curso . . . . .	56
5.2.3	Carga horária de atividades teóricas e práticas . . . . .	56
5.2.4	Carga horária do Estágio Curricular Obrigatório . . . . .	57
5.2.5	Carga horária das Atividades de Extensão . . . . .	57
5.2.6	Carga horária dos Núcleos de Conteúdos . . . . .	58
5.2.7	Carga horária do ciclo de humanidades . . . . .	58
5.3	CONTEÚDOS CURRICULARES . . . . .	58
5.3.1	Unidades Curriculares do Primeiro Período . . . . .	59
5.3.2	Unidades Curriculares do Segundo Período . . . . .	64
5.3.3	Unidades Curriculares do Terceiro Período . . . . .	69
5.3.4	Unidades Curriculares do Quarto Período . . . . .	74
5.3.5	Unidades Curriculares do Quinto Período . . . . .	79
5.3.6	Unidades Curriculares do Sexto Período . . . . .	83
5.3.7	Unidades Curriculares do Sétimo Período . . . . .	87
5.3.8	Unidades Curriculares do Oitavo Período . . . . .	91

5.3.9	Unidades Curriculares do Nono Período . . . . .	95
5.3.10	Unidades Curriculares do Décimo Período . . . . .	97
5.3.11	Unidades Curriculares Optativas - Ciências do Ambiente . . . . .	99
5.3.12	Unidades Curriculares Optativas - Trilhas . . . . .	102
5.3.12.1	Trilha de Controle e Automação . . . . .	102
5.3.12.2	Trilha de Computação . . . . .	106
5.3.12.3	Trilha de Eletrônica . . . . .	113
5.3.12.4	Trilha de Eletrotécnica . . . . .	118
5.3.13	ENGINEERING DESIGN PROCESS . . . . .	122
5.3.14	O ciclo de Humanidades . . . . .	122
5.3.15	Unidades Curriculares do Ciclo de Humanidades . . . . .	124
5.3.16	Unidades Curriculares Optativas do Ciclo de Humanidades . . . . .	126
5.4	O Estágio Curricular Obrigatório . . . . .	144
5.5	Trabalho de conclusão de curso . . . . .	145
5.6	Atividades Complementares . . . . .	147
5.7	Síntese de distribuição de carga horária . . . . .	147
5.8	Processo de ensino e aprendizagem . . . . .	149
5.8.1	Metodologias de aprendizagem . . . . .	149
5.8.2	Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) . . . . .	150
5.8.3	Processos de avaliação . . . . .	151
5.8.4	Avaliação dos discentes com necessidades especiais . . . . .	153
6	<b>ARTICULAÇÃO COM OS VALORES, PRINCÍPIOS E POLÍTICAS DE ENSINO DA UTFPR . . . . .</b>	155
6.1	<b>DESENVOLVIMENTO DA ARTICULAÇÃO ENTRE A TEORIA E A PRÁTICA . . . . .</b>	155
6.2	<b>DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS . . . . .</b>	156
6.2.1	A competência Básica . . . . .	159
6.2.2	A competência de Computação . . . . .	159
6.2.3	A competência de Eletrônica . . . . .	160
6.2.4	A competência Científica . . . . .	160
6.2.5	A competência Empreendedora . . . . .	161
6.2.6	A competência de Eletrotécnica . . . . .	162

<b>6.3</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DA FLEXIBILIDADE CURRICAL . . . . .</b>	<b>162</b>
<b>6.4</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DA MOBILIDADE ACADÊMICA</b>	<b>163</b>
<b>6.5</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DA INTERNACIONALIZAÇÃO</b>	<b>164</b>
<b>6.6</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DA ARTICULAÇÃO COM A PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO . . . . .</b>	<b>164</b>
<b>6.7</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DA EXTENSÃO . . . . .</b>	<b>165</b>
<b>6.7.1</b>	<b>Projetos e unidades curriculares extensionistas . . . . .</b>	<b>165</b>
<b>7</b>	<b>ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO CURSO . . . . .</b>	<b>167</b>
<b>7.1</b>	<b>Coordenação do curso . . . . .</b>	<b>167</b>
<b>7.2</b>	<b>Colegiado do curso . . . . .</b>	<b>169</b>
<b>7.3</b>	<b>Núcleo docente estruturante (NDE) . . . . .</b>	<b>170</b>
<b>7.4</b>	<b>Corpo docente . . . . .</b>	<b>171</b>
<b>8</b>	<b>AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL . . . . .</b>	<b>174</b>
<b>8.1</b>	<b>Comissão própria de avaliação . . . . .</b>	<b>174</b>
<b>8.2</b>	<b>POLÍTICA INSTITUCIONAL DE AVALIAÇÃO (INTERNA) . . . . .</b>	<b>174</b>
<b>8.3</b>	<b>AVALIAÇÃO EXTERNA . . . . .</b>	<b>175</b>
<b>8.4</b>	<b>Avaliação do corpo docente . . . . .</b>	<b>175</b>
<b>8.5</b>	<b>Avaliação do curso . . . . .</b>	<b>176</b>
<b>8.6</b>	<b>Avaliação institucional . . . . .</b>	<b>177</b>
<b>8.7</b>	<b>ACOMPANHAMENTO DO EGRESO . . . . .</b>	<b>178</b>
<b>9</b>	<b>POLÍTICA INSTITUCIONAL DE DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE . . . . .</b>	<b>180</b>
<b>10</b>	<b>ESTRUTURA DE APOIO . . . . .</b>	<b>183</b>
<b>10.1</b>	<b>ATIVIDADES DE TUTORIA . . . . .</b>	<b>183</b>
<b>10.2</b>	<b>TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM</b>	<b>183</b>
<b>10.3</b>	<b>AMBIENTES DE APRENDIZAGEM . . . . .</b>	<b>186</b>
<b>10.4</b>	<b>MATERIAL DIDÁTICO . . . . .</b>	<b>187</b>
<b>10.5</b>	<b>INFRAESTRUTURA DE APOIO ACADÊMICO . . . . .</b>	<b>187</b>

10.6	INSTALAÇÕES GERAIS E ESPECÍFICAS . . . . .	188
10.7	Laboratórios . . . . .	190
10.7.1	Laboratório de Sistemas Digitais . . . . .	190
10.7.2	Laboratório de Máquinas Elétricas . . . . .	193
10.7.3	Laboratório de Instalações Elétricas . . . . .	195
10.7.4	Laboratório de Circuitos Elétricos . . . . .	199
10.7.5	Laboratório de Iniciação Científica . . . . .	201
10.7.6	Sala de Apoio Técnico / Almoxarifado . . . . .	203
10.7.7	Laboratório de Acionamentos/Controle e Automação . . . . .	205
11	PREVISÃO DO QUADRO TÉCNICO ADMINISTRA-TIVO . . . . .	209
	REFERÊNCIAS . . . . .	210

# 1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

Este capítulo trata de dados históricos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), o contexto da instituição no estado do Paraná e a instauração do curso de Engenharia Eletrônica no campus da cidade de Toledo.

## 1.1 HISTÓRICO DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

A história da UTFPR teve início no século passado. Sua trajetória começou com a criação das Escolas de Aprendizes Artífices em várias capitais do país, pelo então presidente Nilo Peçanha, em 23 de setembro de 1909. No Paraná, a escola foi inaugurada no dia 16 de janeiro de 1910, em um prédio da Praça Carlos Gomes em Curitiba. O ensino era destinado a garotos de camadas menos favorecidas da sociedade, chamados de “desprovidos da sorte”. Pela manhã, esses meninos recebiam conhecimentos elementares (primário) e, de tarde, aprendiam ofícios nas áreas de alfaiataria, sapataria, marcenaria e serralheria. Inicialmente, havia 45 estudantes matriculados na escola, que, logo em seguida, instalou seções de Pintura Decorativa e Escultura Ornamental. Aos poucos, a escola cresceu e o número de estudantes aumentou, fazendo com que se procurasse uma sede maior. Então, em 1936, a Instituição foi transferida para a Avenida Sete de Setembro com a Rua Desembargador Westphalen, onde permanece até hoje.

O ensino tornou-se cada vez mais profissional até que, no ano seguinte (1937), a escola começou a ministrar o ensino de 1º grau, sendo denominada Liceu Industrial do Paraná. Cinco anos depois (1942), a organização do ensino industrial foi realizada em todo o país. A partir disso, o ensino passou a ser ministrado em dois ciclos. No primeiro, havia o ensino industrial básico, o de mestria e o artesanal. No segundo, o técnico e o pedagógico. Com a reforma, foi instituída a rede federal de instituições de ensino industrial e o Liceu passou a chamar-se Escola Técnica de Curitiba. Em 1943, tiveram início os primeiros cursos técnicos: Construção de Máquinas e Motores, Edificações, Desenho Técnico e Decoração de Interiores. Antes dividido em ramos diferentes, em 1959, o ensino técnico no Brasil foi unificado pela legislação em vigor.

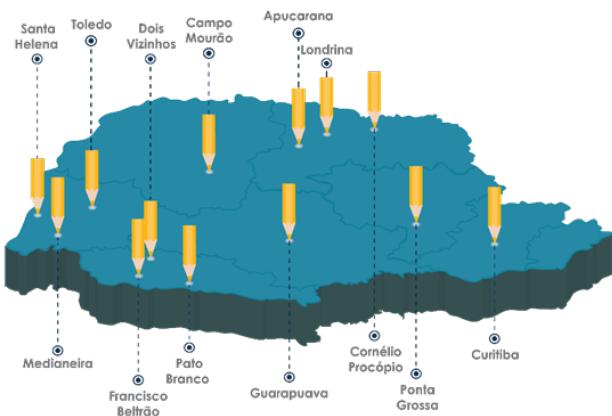
A escola ganhou, assim, maior autonomia e passou a chamar-se Escola Técnica Federal do Paraná. Em 1974, foram implantados os primeiros cursos de curta duração de Engenharia de Operação (Construção Civil e Elétrica). Quatro anos depois (1978), a Instituição foi transformada em Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR), passando a ministrar cursos de graduação plena. A partir da implantação dos cursos superiores, deu-se início ao processo de “maioridade” da Instituição, que avançaria, nas décadas de 80 e 90, com a criação dos Programas de Pós-Graduação. Em 1990, o Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Técnico fez com que o CEFET-PR se expandisse para o interior do Paraná, onde implantou unidades. Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDBE) (1), que não permitia mais a oferta dos cursos técnicos integrados, a Instituição, tradicional na oferta desses cursos, decidiu implantar o Ensino Médio e cursos de Tecnologia. Em 1998, em virtude das legislações complementares à LDBE, a diretoria do então CEFET-PR tomou uma decisão ainda mais ousada: criou um projeto de transformação da Instituição em Universidade Tecnológica.

Após sete anos de preparo e o aval do governo federal, o projeto tornou-se lei no dia 7 de outubro de 2005. O CEFET-PR, então, passou a ser a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) (2) – a primeira especializada do Brasil. Atualmente, a Universidade Tecnológica conta com 13 campi, distribuídos nas cidades de Apucarana, Campo Mourão, Cornélio Procópio, Curitiba, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Guarapuava, Londrina, Medianeira, Pato Branco, Ponta Grossa, Santa Helena e Toledo, conforme mostra a Figura 1. O Quadro 1 apresenta, de forma resumida, as diferentes denominações que a instituição teve ao longo do tempo.

## 1.2 HISTÓRICO DO CAMPUS

O município de Toledo está situado na região Oeste do Paraná a 555 km de Curitiba e a 1445 km de Brasília. Pela sua localização geográfica, constitui uma área geopolítica estratégica e de relevância para a integração dos povos do Cone Sul da América. A cidade de Toledo possui aproximadamente 144 mil habitantes, conforme estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (3).

O município de Toledo é polo microrregional, sede da 18<sup>a</sup> Região Administrativa do Estado do Paraná, congregando 21 municípios que juntos totalizam mais

**Figura 1 – Localização dos 13 campi da UTFPR no estado do Paraná**

**Fonte:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Quadro 1 – As diferentes denominações da UTFPR ao longo de sua existência**

Ano	Denominação
1909	Escola de Aprendizes Artífices do Paraná
1937	Liceu Industrial do Paraná
1942	Escola Técnica de Curitiba
1959	Escola Técnica Federal do Paraná
1978	Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR)
2005	Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

de 350.000 habitantes. O desenvolvimento econômico do município tem atraído crescente número de jovens que buscam oportunidades de trabalho, de estudo e desenvolvimento cultural.

Em face ao projeto de expansão da rede pública federal de ensino, em 2006, a Prefeitura Municipal de Toledo, em conjunto com a Fundação Educacional de Toledo (FUNET) e com o apoio de parlamentares da região protocolou junto ao Governo Federal a solicitação de implantação do campus Toledo. No mesmo ano realizou-se o exame de seleção para o curso Técnico Integrado em Gastronomia.

Em 8 de janeiro de 2007 o campus Toledo deu início às suas atividades, sendo oficialmente inaugurado no dia 5 de fevereiro de 2007. Em 12 de fevereiro de 2007

iniciaram-se as aulas do curso Técnico Integrado em Gastronomia. Em agosto do mesmo ano, iniciaram-se as aulas do curso superior de Tecnologia em Processos Químicos no período noturno.

Em 2009 o curso Técnico Integrado em Gastronomia deu lugar ao Curso Técnico Integrado em Informática, o mesmo ano em que o curso superior de Engenharia Industrial Elétrica com ênfase em Automação iniciou suas atividades.

Em 2010 foi vez dos cursos de Engenharia Civil e Licenciatura em Matemática iniciarem suas atividades. Entretanto, nesse mesmo ano, em função das políticas internas da UTFPR, o curso Técnico Integrado em Informática teve sua última entrada de discentes.

Em 2013 o curso Técnico Integrado em Informática formou sua última turma e cedeu lugar para o curso superior de Tecnologia em Sistemas para Internet, o qual iniciou suas atividades no primeiro semestre de 2014. Ainda em 2014 o campus Toledo foi contemplado com a autorização para implantação de dois novos cursos de graduação. Assim, os cursos de Engenharia da Computação e Engenharia Bioprocessos e Biotecnologia iniciaram as suas atividades no primeiro semestre de 2015. Nesse mesmo ano foi aberto também o curso de pós-graduação em nível de mestrado acadêmico em Processos Químicos e Biotecnológicos. No ano de 2017, o campus Toledo obteve aprovação para abertura do curso de pós-graduação em nível de mestrado profissional em Matemática com ingresso de alunos previsto para início de 2018. Em 2019, também foi aprovado o Programa de Pós-Graduação em Tecnologias em Biociências (PPGBio) em nível de mestrado profissional.

### **1.3 HISTÓRICO DO DEPARTAMENTO E/OU DO CURSO**

O curso de graduação em Engenharia Eletrônica no campus Toledo teve o seu funcionamento aprovado pela Resolução Nº 76/08 – COEPP de 15/08/2008. Iniciou suas atividades em 2009, localizado na Fundação Educacional de Toledo – FUNET, ainda com a denominação de curso de Engenharia Industrial Elétrica com Ênfase em Automação, buscando atender às necessidades da região de qualificação de profissionais atuantes no setor eletroeletrônico e de automação.

Em julho 2009 o Ministério da Educação (MEC) publicou um novo catálogo de cursos, em que todas as Engenharias relacionadas a Elétrica deveriam se enquadrar em uma destas cinco categorias: elétrica, eletrônica, controle e automação,

telecomunicações e computação. Em função deste catálogo, o colegiado do curso da época decidiu optar por Engenharia Eletrônica. Então, a partir do primeiro semestre de 2010, com mudanças efetuadas na matriz curricular para se enquadrar ao novo catálogo, o curso passou a ser oferecido à comunidade como Engenharia Eletrônica.

No período de 2010 à 2011 ocorreu a construção e entrega dos Blocos A e C do campus Toledo e o curso foi transferido da FUNET para o campus. As salas de aula e laboratórios do curso foram instalados no Bloco A.

Em meados de 2012, o curso foi submetido ao processo de reconhecimento pelo MEC, obtendo conceito 4.

No ano de 2013, o quadro de professores em regime de dedicação exclusiva totalizava 12 profissionais e ocorreu a formatura da primeira turma do curso de graduação em Engenharia Eletrônica.

### **1.3.1 PRIMEIRA ATUALIZAÇÃO NA MATRIZ CURRICULAR**

Com cinco anos e meio de funcionamento, os professores do curso observaram que alguns ajustes na matriz curricular poderia melhorar o desempenho dos discentes. Além disso, a alteração também foi motivada pela sinalização do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (CREA-PR) que iria atualizar os critérios para concessão do artigo 8º da Resolução CONFEA 218/1973 (atribuição na modalidade de eletrotécnica) para os engenheiros recém formados. Até então, os alunos estavam recebendo essa atribuição, mas com as mudanças propostas pelo CREA-PR os novos alunos formados poderiam não obter o artigo 8º. Como a região Oeste do Paraná tem uma demanda considerável por Engenheiros Eletricistas, decidiu-se assegurar aos discentes a garantia da atribuição na modalidade de eletrotécnica. Sendo assim, em 2015, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso iniciou discussões para alteração da matriz curricular. Ao final, foi redigido um documento com as modificações propostas que foi aprovado pelo Colegiado do curso e pelo Conselho de Graduações e Educação Profissional da UTFPR (COGEP) por meio da Resolução nº 067/15. De forma resumida as modificações aprovadas foram as seguintes:

- Deslocamento da disciplina de Física 3 do 2º período para o 3º e alteração do pré-requisito;

- Deslocamento da disciplina de Física 4 do 3º período para o 5º;
- Deslocamento da disciplina de Probabilidade e Estatística do 5º período para o 2º e alteração do pré-requisito;
- Substituição da disciplina de Fundamentos de Programação 2 (60 h) por Fundamentos de Programação Orientada à Objetos (60 h);
- Substituição da disciplina obrigatória de Instalações Industriais (90 h) pela optativa de Instalações Elétricas Industriais (60 h);
- Redução da carga horária das optativas de 300 horas para 180 horas;
- Substituição da disciplina de Fundamentos de Engenharia de Segurança do Trabalho (45 h) para a disciplina de Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho (30 h);
- Substituição da disciplina de Princípios de Comunicação (75 h) para a disciplina de Fundamentos de Sistemas de Comunicação (60 h);
- Substituição da disciplina de Circuitos Elétricos 3 (60 h) por Medidas e Sensores (45 h);
- Deslocamento da disciplina de Materiais e Equipamentos Elétricos do 3º período para o 5º;
- Mudança da disciplina de Economia do 7º período para o 8º;
- Alteração do pré-requisito da disciplina de Circuitos Elétricos 1 de Física 3 para Cálculo Diferencial e Integral 1;
- Substituição da disciplina de Instalações Prediais (90 h) por Instalações Elétricas Prediais (60 h);
- Substituir Máquinas Elétricas 1 (60 h) e Máquinas Elétricas 2 (60 h) pela disciplina de Conversão de Energia 1 (60 h);
- Substituir Máquinas Elétricas 3 (60 h) e Acionamentos Eletromagnéticos (60 h) pela disciplina de Máquinas e Acionamentos (60 h);

- Criação da disciplina optativa com o nome de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica (60 h) - alteração visa atender a carga horária mínima para obtenção do artigo 8º da Resolução CONFEA 218/1973 (atribuição na modalidade de eletrotécnica);
- Substituição da disciplina optativa de Sistemas de Potência 1 (75 h) pela optativa de Sistemas de Potência (60 h);
- Alteração do nome da disciplina de Fundamentos de Programação 1 (60 h) para Fundamentos de Programação (60 h);
- Deslocamento da disciplina de Metodologia de Pesquisa do 2º período para o 8º;
- O pré-requisito do Trabalho de Conclusão de Curso 1 foi alterado para: Metodologia de Pesquisa e ter cursado o 7º período.

A nova matriz começou a vigorar em 2016 para todos os alunos.

### **1.3.2 SEGUNDA ATUALIZAÇÃO NA MATRIZ CURRICULAR**

No primeiro semestre de 2018, o NDE do curso propôs a inclusão da disciplina de Eletrônica Analógica 1 como pré-requisito de Medidas e Sensores. Para desenvolver os conteúdos da ementa da disciplina de Medidas e Sensores é necessário um conhecimento básico sobre dispositivos semicondutores (diodos e transistores) – conteúdo abordados em Eletrônica Analógica 1. Sem o pré-requisito proposto seria necessário realizar uma atividade de nivelamento para poder introduzir alguns tópicos da ementa para alunos que ainda não haviam cursado Eletrônica Analógica 1. Por isso, o Colegiado do Curso resolveu aprovar a alteração proposta e enviá-la para apreciação pelo COGEP. Em 04 de junho de 2018 foi publicada a Resolução nº 36/2018 aprovando a alteração, a qual começou a vigorar a partir do segundo semestre de 2018. Maiores detalhes sobre essa alteração podem ser obtidos acessando ao processo SEI 23064.014304/2018-42.

### **1.3.3 TERCEIRA ATUALIZAÇÃO NA MATRIZ CURRICULAR**

No segundo semestre de 2018, o NDE do curso propôs mais algumas alterações. Foi identificado que a disciplina de Comunicação Oral e Escrita poderia ser

alterada para a disciplina de Comunicação Linguística, adotada pelos outros cursos do campus. Dessa forma haveria uma compatibilização das disciplinas entre cursos, maior flexibilização curricular para o aluno. Adicionalmente, a ementa de Comunicação Linguística está atualizada e dentro da formação pretendida.

A disciplina de Cálculo Diferencial e Integral 3 no curso de Engenharia Eletrônica também tem ementa que não era compatível integralmente com os outros cursos de engenharia do campus. Por isso, resolveu-se adotar a ementa já utilizada nos cursos de Engenharia da Computação e Engenharia Civil. A única mudança foi na ementa da disciplina. Comparando o texto da ementa antiga com o texto da atual o conteúdo “Funções de variável complexa” foi excluído. O NDE considerou que esta exclusão não acarretaria problemas ao curso ou na formação dos alunos.

O NDE identificou disciplinas que normalmente apresentam altos índices de reprovação e que poderiam ser divididas em duas, separando a parte teórica da prática. Com essa divisão o discente reprovado na parte teórica e aprovado na parte prática deixaria de consumir recursos do laboratório. Ademais, nas disciplinas iniciais a parte laboratorial fica bastante simples para o aluno reprovado, principalmente quando ele deixa para fazer a disciplina depois que já progrediu razoavelmente na matriz do curso. Dessa forma, o NDE propôs substituir a disciplina de Química, do segundo período, pelas disciplinas de “Química Básica Teórica” e “Química Básica Experimental” e substituir a disciplina de “Circuitos Elétricos 1” para “Análise de Circuitos Elétricos 1” e “Laboratório de Circuitos Elétricos 1”.

O NDE também analisou a retirada de pré-requisito de 3 disciplinas: Probabilidade e Estatística, Empreendedorismo e Gestão de Projetos, aprovando a demanda.

#### **1.4 CONTEXTUALIZAÇÃO NACIONAL, REGIONAL E LOCAL**

O Engenheiro Eletrônico é um profissional extremamente flexível e imprescindível em muitos segmentos da economia, com atuação nas mais diferentes áreas da indústria, comércio especializado e serviço.

Nestes últimos anos, aconteceram muitas mudanças no cenário mundial; mudanças políticas, sociais e econômicas. Dessa forma, o estado do Paraná modificou sua política de desenvolvimento, saindo da atividade econômica voltada para a

agricultura e pecuária, indo ao encontro da industrialização e consequente modernização de sua economia.

As novas tecnologias, com destaque para a eletrônica, estabeleceram uma nova organização e estrutura para a produção, do que decorre a necessidade de refletir e direcionar esforços para a formação de profissionais para o processo produtivo. Este novo cenário requer profissionais que possuam competências para projetar, executar e manter produtos e serviços que dinamizam o referido processo.

Dessa forma, a oferta do Curso de Engenharia Eletrônica, justifica-se pelos fatores elencados a seguir:

1. O fato de a UTFPR consolidar-se cada vez mais como um agente formador de recursos humanos na área tecnológica;
2. Adequação do curso de Engenharia Elétrica, Ênfase em Automação, atendendo às necessidades regionais;
3. A oferta de um curso de engenharia visa contribuir com uma preocupação crescente: a carência de profissionais da área de engenharia eletrônica no Brasil;
4. A região Oeste do Paraná possui potencial industrial comprovado, contando com parques industriais estruturados e indústrias nas áreas: alimentos, medicamentos, têxteis e metal mecânica. Além do potencial industrial, a região tem elevada produção agrícola, sendo seus expoentes a suinocultura, avicultura, produção de grãos e leitaria, o que possibilita que inúmeros dispositivos para automação e recursos informatizados possam ser projetados e disponibilizados visando a gestão mais eficiente destas produções.

## 2 VALORES E PRINCÍPIOS INSTITUCIONAIS

Conforme definido em seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), para o quadriênio 2018-2022 (4), a UTFPR apresenta como valores e princípios institucionais a sua missão, a sua visão e seus valores fundamentais descritos a seguir:

**Missão:** Desenvolver a educação tecnológica de excelência por meio do ensino, pesquisa e extensão, interagindo de forma ética, sustentável, produtiva e inovadora com a comunidade para o avanço do conhecimento e da sociedade;

**Visão:** Ser modelo educacional de desenvolvimento social e referência na área tecnológica;

### **Valores fundamentais:**

1. Ética: gerar e manter a credibilidade junto à sociedade;
2. Desenvolvimento Humano: formar o cidadão integrado no contexto social;
3. Integração Social: realizar ações interativas com a sociedade para o desenvolvimento social e tecnológico;
4. Inovação: efetuar a mudança por meio da postura empreendedor;
5. Qualidade e Excelência: promover a melhoria contínua dos serviços oferecidos para a satisfação da sociedade;
6. Sustentabilidade: assegurar que todas as ações se observem sustentáveis nas dimensões sociais, ambientais e econômicas.

### **2.1 VALORES/PRINCÍPIOS ORIENTADORES DA GRADUAÇÃO**

A partir da sua missão e visão, a UTFPR estabeleceu a ética, o desenvolvimento humano, a integração social, a inovação, a qualidade e excelência e a sustentabilidade, como os valores fundamentais para a constituição dos princípios e da identidade das graduações.

Os cursos de graduação da UTFPR oferecem formação de recursos humanos para os diversos setores da sociedade, notadamente, os setores da economia envolvidos com práticas tecnológicas e os setores educacionais, a partir da vivência dos estudantes com os problemas reais da sociedade, em especial, àqueles relacionados ao desenvolvimento socioeconômico local e regional, às competências de padrão internacional, ao desenvolvimento e aplicação da tecnologia, e à busca de alternativas inovadoras para a resolução de problemas técnicos e sociais (Resolução COGEP/UTFPR 142/2022, art. 3º) .

Para a UTFPR, a formação de seus egressos passa pela sua capacidade de oferecer currículos flexíveis, de articular-se com a sociedade, de estimular a mobilidade acadêmica, de formar para sustentabilidade e interculturalidade, de provocar-se para a inovação curricular e metodológica e de uma forte busca pela internacionalização (PDI 2018-2022, item 3.4). A inserção efetiva desses princípios orientadores na dinâmica interna dos cursos de graduação, de torná-los efetivos em sala de aula, nos estudos, na produção científica, no planejamento, na formação continuada, ou seja, em todos os espaços em que atua, é responsabilidade de todos seus atores, e como isso se dará se consolida ao longo desse Projeto Pedagógico de Curso (PPC).

Fica evidente nas seções 3 a 3.4 do PDI, como as políticas de ensino serão operacionalizadas a partir da articulação dos valores e princípios institucionais com a formação em inovação, qualidade e excelência; para ética e sustentabilidade; em desenvolvimento humano e em integração social.

### **2.1.1 VALORES UTFPR: INOVAÇÃO E QUALIDADE E EXCELÊNCIA**

A formação em inovação, qualidade e excelência reportam à busca por mudanças envolvendo postura empreendedora e pela melhoria contínua dos serviços oferecidos para a satisfação da sociedade, conforme PDI 2018-2022 (4).

Nesse sentido, as atividades de formação envolvem permanentemente a inovação: a curricular e metodológica, no processo didático-pedagógico; no entendimento da tecnologia enquanto conjunto de conhecimentos que conduzem à inovação e contribuem para o desenvolvimento científico, econômico e social; promovendo discussões acerca do papel de cada um na construção de uma forte política de inovação na universidade.

Com intensa interação junto à inovação, a área de empreendedorismo é ampla-

mente difundida e desenvolvida na graduação por meio de mecanismos de suporte para despertar nos estudantes, egressos e servidores da UTFPR o interesse pela área. Os mecanismos institucionais de apoio compreendem a implantação em cada um dos campi da universidade: hotel tecnológico, que viabiliza a pré-incubação para desenvolvimento de projetos e ideias com ênfase em tecnologia e inovação; incubadora de inovações tecnológicas, que viabiliza a incubação de empresas de base tecnológica da comunidade interna ou externa; Empresas Júniores, constituídas por acadêmicos das áreas de formação da UTFPR; e o Programa de Empreendedorismo e Inovação (PROEM). De forma mais ampla, por meio do PROEM, professores, pesquisadores, estudantes e ex-alunos empreendedores da Instituição são motivados a desenvolver suas boas ideias a partir da estrutura e do ambiente privilegiando o surgimento de negócios e empresas no âmbito da própria Universidade. Isto permite ao discente adquirir uma visão mercadológica e da sociedade suficiente para a tomada de atitudes empreendedoras, a capacidade de identificar e gerenciar riscos, capacidade de tomadas de decisão, capacidade de negociar, entre outras habilidades que complementam a formação do Engenheiro Empreendedor.

Quanto às inovações curriculares, o curso acompanha as transformações do mundo moderno fomentando novas formas de organização do seu currículo, com abertura ao permanente processo de reexame visando a flexibilização, a compatibilização de conteúdo, a inovação, a sustentabilidade, a interdisciplinaridade e o empreendedorismo. As inovações curriculares propostas possibilitam o ensino presencial, não presencial e semipresencial aos cursos de graduação (Art. 19 da Resolução COGEP nº 142/2022, de 25 de fevereiro de 2022 (5)), permitem projetos interdisciplinares que tendem a proporcionar a visão do todo e a motivação dos discentes em função de aplicações mais significativas dos conhecimentos adquiridos, permitem avanços tecnológicos pelo emprego de tecnologias de informação e comunicação (TIC) e, por fim, pela criação de diretrizes específicas para cada tipo de curso de graduação permitem a consolidação da identidade e da organicidade no contexto de uma universidade multi campi.

No âmbito do curso há disciplinas vinculadas à inovação, qualidade e excelência integrando a matriz curricular, destacando-se as disciplinas da área de Economia, Gestão de Projetos e Empreendedorismo. No transcorrer do curso os acadêmicos podem manter contato com a área de inovação por meio de projetos desenvolvidos na disciplina optativa *Enginnering Design Process* em conjunto com empresas com

a Metodologia de Ensino Inovador da UTFPR (MEI-U), fundamentando o desenvolvimento inovador do discente. O curso preza pelo reconhecimento das melhores práticas universitárias, pautadas em aliar teoria em prática na formação do Engenheiro. O curso possibilita o desenvolvimento de habilidade na área eletrotécnica ao criar uma trilha de disciplinas específicas para este fim atendendo a uma demanda de mão de obra local e regional. Dispõe de disciplinas com uma carga horária adequada destinada a práticas e ao desenvolvimento de projetos tendo a disposição laboratórios de ensino modernos e instrumentos. A sinergia com o mercado de trabalho está presente com ações de extensão, estágio em empresas que contribuem para a atualização tecnológica consolidando no âmbito regional como um curso público de excelência.

### **2.1.2 VALORES UTFPR: ÉTICA E A SUSTENTABILIDADE**

A formação para a ética está vinculada à formação integral do cidadão, desenvolve o sujeito comprometido seja no seu comportamento, na interação com o outro, ou na geração e manutenção da credibilidade junto à sociedade conforme PPI de 2018 (6). A UTFPR é orientada pela ética e pela qualidade de vida de seus servidores e estudantes, prevalecendo um ambiente que visa: ao fortalecimento das relações com todos os envolvidos no desenvolvimento das atividades; à consolidação da imagem institucional e suas ações; e à melhoria contínua nos resultados institucionais.

O fortalecimento do trabalho cooperativo entre as diversas instâncias institucionais, em torno de objetivos comuns, é um direcionamento historicamente construído. O resultado do trabalho em rede permite compartilhar objetivos e procedimentos para a construção de vínculos de interdependência e de complementaridade, possibilitando que as ações realizadas e os resultados obtidos possam ir além dos limites de cada campus, alcançando e fortalecendo a Instituição em prol de suas comunidades.

Cada vez mais o engenheiro deve possuir consciência dos códigos de prática e ética que regem a sua profissão. Sendo assim, os projetos e soluções apresentadas pelos alunos do curso devem considerar esses dois aspectos como elementos norteadores das suas decisões. Especificamente, a Ética Profissional exige que se pense o ensino da Engenharia dentro de um quadro social, ultrapassando os métodos

tradicionalis de ensino, contextualizando o trabalho nos reflexos que a ciência e a tecnologia causam na sociedade e, mais diretamente, no papel dos que são diretamente responsáveis por introduzi-los no cotidiano de nossas vidas. Destaca-se a importância de desenvolver nos futuros egressos, herdeiros dessa capacidade de criar a tecnologia que muda o mundo, a possibilidade de viver com um sentido maior de responsabilidade, como nos aponta a Carta da Terra<sup>1</sup>: “nessa urgência de uma visão de valores básicos para proporcionar um fundamento ético à emergente comunidade mundial”.

Associada à ética, a sustentabilidade é assegurada nas ações envolvendo as dimensões sociais, ambientais e econômicas. Como importante princípio, o entendimento de sustentabilidade envolve a manutenção do capital natural em sua capacidade de regeneração, reprodução e coevolução, coadunado ao conceito ampliado e integrador de Boff (2017), para quem o termo sustentabilidade diz respeito a toda ação destinada a manter as condições energéticas, informacionais, físico-químicas que sustentam todos os seres, e tais condições devem servir de critério para avaliar o quanto temos progredido ou não rumo à sustentabilidade e devem igualmente servir de inspiração para realizar a sustentabilidade nos vários campos da atividade humana.

Comprometimento com as questões sociais e ambientais é esperado que o engenheiro seja capaz de avaliar os impactos sociais e ambientais provocados pelo desenvolvimento tecnológico e identificar oportunidades de atuação para o benefício da sociedade e do meio ambiente. O termo Engenharia da Sustentabilidade enfatiza a engenharia como profissão condutora da inovação tecnológica e capaz de conduzir transformações para uma sociedade sustentável. O Engenheiro deve ser capaz de atender às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das novas gerações atenderem às suas próprias necessidades. No caso da formação do Engenheiro Sustentável, pode-se inferir que esse engenheiro necessita possuir conhecimentos científicos, técnicos, de gestão, éticos, legais, culturais e que saiba produzir soluções que integrem esses conhecimentos e que beneficiem o “bem comum”.

Por ser um conhecimento transversal a qualquer curso de engenharia, os profes-

<sup>1</sup> “A Carta da Terra é uma declaração de princípios éticos fundamentais para a construção de uma sociedade global justa, sustentável e pacífica no século XXI”. O texto está disponível em <<http://www.cartadaterrabrasil.com.br/prt/index.html>>.

sores necessitam buscar integrar questões de sustentabilidade em suas disciplinas por meio de estudos de casos e exercícios que estimulem a reflexão do aluno. As questões ambientais necessitam estar inseridas no contexto local. Apesar do tema da sustentabilidade estar inserido na disciplina Introdução à Engenharia Elétrica e também constar da unidade curricular de Ciências do Ambiente. Durante a execução do curso, os professores serão instigados a propiciar aos alunos uma visão do Brasil e do mundo bem como os seus problemas e como o profissional de engenharia pode utilizar a sua criatividade e competência técnica para solucionar ou minimizar esses problemas.

### **2.1.3 VALORES UTFPR: DESENVOLVIMENTO HUMANO**

A formação em desenvolvimento humano, segundo o PDI 2018-2022 (4) e o PPI 2018 (6), envolve a formação do cidadão integrado ao contexto social a partir de melhorias no processo de ensino e aprendizagem, de ações culturais, artísticas, esportivas e de todas as demais que contribuem para a permanência do estudante, para a sua qualidade de vida, o seu bem-estar individual e social e sua formação humana. Neste sentido, a instituição prove programas: de acesso e permanência dos alunos por meio do Núcleo de Acompanhamento Psicopedagógico e Assistência Estudantil de Toledo (NUAPE-TD); de promoção da igualdade de oportunidades por meio de editais de ampla concorrência; da ampliação do atendimento presencial e a distância, *online* e *offline* por meio de TIC, mantendo a qualidade formal ou técnica; da integração entre concepção e execução, entre o pensar e o fazer, entre teoria e o contexto social pela participação em programas e projetos de ensino, de pesquisa, de desenvolvimento, de inovação e de extensão; e o desenvolvimento da consciência crítica da realidade com a participação em atividades extracurriculares apoiados pela instituição. Desse modo, não se deve considerar a formação humana e integral apenas como requisito para formar um bom trabalhador, um bom profissional ou um bom empreendedor. A formação integral do cidadão almejada pela UTFPR, envolve o desenvolvimento de um sujeito: autônomo, numa concepção ampliada de cidadania; preocupado com a preservação do ambiente, dos recursos naturais e das formas de vida do planeta; comprometido com ética e com qualidade de vida. Com um mercado competitivo, o engenheiro deve ser capaz de lidar com o estresse, rejeição ou falhas, suportar pressão e resolver conflitos. O

engenheiro deve ser capaz também de planejar uma carreira de tal forma a atender aos seus anseios, sonhos profissionais e objetivos pessoais. Espera-se assim, que esse engenheiro encontre satisfação e realização profissional.

Sobre o desenvolvimento humano em uma região, as teorias de desenvolvimento econômico convencionais colocam como um dos fatores responsáveis pela falta de dinamismo de uma região, a inexistência de recursos humanos devidamente treinados e preparados, com capacidade de geração de novas tecnologias. Não obstante, uma região possui aspectos dinâmicos e estratégicos de desenvolvimento, estabelecidos por meio da sucessão de mecanismos que induz e mobiliza o crescimento econômico regional. Além dos aspectos físicos e geográficos, as condições locais para gerar conhecimento, inovação ou fortalecer a atração de investimentos deve ser levada em consideração. O município de Toledo é considerado um polo econômico do oeste paranaense onde se verifica uma evolução econômica e social bastante significativa no decorrer das décadas a partir do início do século XXI. Considerados os aspectos da evolução econômica, o processo de colonização iniciou-se em 1952 tendo foco na extração madeireira e a policultura de subsistência que evoluiu a partir da década de 70 para um novo modo de produção e de organização pelas cooperativas agropecuárias e a agroindustrialização. Em 2020, a produção agropecuária de insumos, a indústria de alimentos e a farmacêutica dinamizam a economia local, em que os produtos e serviços são exportados para outras regiões e/ou países.

Sob essa perspectiva, o Curso de Engenharia Eletrônica da UTFPR Toledo busca atender às demandas locais ao oferecer conhecimento para ser aplicado no setor produtivo e social. Além disso, atrai e absorve múltiplas habilidades ao integrar estudantes de diversas localidades, promovendo *expertises*, geradas no processo de ensino, pesquisa e extensão. Esse processo ainda permite maior qualificação profissional e induz à inovação, atração de investimentos localmente e na região, que, por sua vez, gera melhor qualidade de vida e produção de riquezas.

#### **2.1.4 VALORES UTFPR: INTEGRAÇÃO SOCIAL**

A formação em integração social diz respeito a realização de ações interativas com a sociedade para o desenvolvimento social e tecnológico. De acordo com o PDI 2018 - 2022 (4), os cursos da UTFPR, nos diferentes níveis e modalidades de

ensino, deverão dar ênfase à ampla formação, que proporcione atitudes interativas e que valorize a atualização constante, promovendo estratégias e métodos de intervenção, cooperação, análise e reflexão, construindo um processo colaborativo e investigativo no âmbito da educação tecnológica, na vivência com os problemas reais da sociedade, voltados para o desenvolvimento sustentável, para a aplicação da tecnologia e para a busca de alternativas inovadoras para resolução de problemas.

Desde a sua criação, o curso tem participado sistematicamente de atividades da região, por meio de diversas pesquisas e trabalhos direcionados ao setor industrial e ao desenvolvimento tecnológico, ocupando posição de destaque e liderança na formação de recursos humanos. É esperado que o engenheiro seja capaz de avaliar os impactos sociais provocados pelo desenvolvimento tecnológico e identificar oportunidades de atuação para o benefício da sociedade. Não se limitam somente às disciplinas como meios para formação, conta-se também com projetos de extensão desenvolvidos no decorrer do curso que podem apresentar diversificados temas englobando como exemplo a sustentabilidade. Além disso, o desenvolvimento de um projeto independente da área necessita que se coloque em prática a ética, que deve estar presente nas ações permitindo o contato dos estudantes com a mesma.

### **3 POLÍTICAS DE ENSINO**

Na estruturação de seu PDI 2018-2022 (4) a UTFPR estabeleceu como princípios norteadores para as políticas de seus cursos de graduação a flexibilidade curricular, a articulação com a sociedade, a mobilidade acadêmica, a sustentabilidade, a interculturalidade, a inovação curricular e metodológica e a internacionalização.

Somado a isso as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação da UTFPR (5) dão centralidade à sustentabilidade, ao empreendedorismo, à superação do currículo segmentado, ampliando assim a flexibilidade curricular e a proposição de cursos de caráter inovador.

Portanto, a elaboração deste Projeto Pedagógico de Curso está pautada na reformulação do Bacharelado em Engenharia Eletrônica da UTFPR, campus Toledo, com base nos documentos institucionais vigentes, PDI (4) e PPI (6), bem como em consonância com vertentes contemporâneas de educação em Engenharia no Brasil e no mundo.

A reformulação parte das habilidades e atitudes a serem desenvolvidas pelos discentes segundo a construção de competências do curso de Engenharia, compatíveis com os valores e princípios institucionais, com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia – CNE/CES e com os documentos normativos do conselho de classe – CONFEA/CREA.

Para que o perfil profissional do egresso pretendido pelo Curso de Engenharia Eletrônica seja obtido, a instituição, em conjunto com o curso, proporá práticas pedagógicas para a condução do currículo, visando estabelecer as dimensões investigativa e interativa como princípios formativos e condição central da formação profissional e da relação teoria e realidade. As políticas institucionais promovidas pela UTFPR, e adotadas, de forma direta, no Curso de Engenharia Eletrônica são descritas a seguir.

#### **3.1 ARTICULAÇÃO ENTRE A TEORIA E A PRÁTICA E INTERDISCIPLINARIDADE**

Ao longo de toda sua história, a UTFPR sempre teve o compromisso de romper com a dualidade entre teoria e prática, dimensões estas indissociáveis para a

educação integral do indivíduo, pois nenhuma atividade humana se realiza sem elaboração mental, sem uma teoria em que se referencie e lhe dê sustentação. Tal princípio educativo não admite a separação entre as funções intelectuais e as técnicas e respalda uma concepção de formação profissional que unifique ciência, tecnologia e trabalho, bem como atividades intelectuais e instrumentais (4).

A educação em todos os seus níveis e modalidades deve ser encarada como referencial permanente de formação geral, que encerra como objetivo fundamental o desenvolvimento do ser humano pautado por valores éticos, sociais e políticos, de maneira a preservar a sua dignidade e a desenvolver ações junto à sociedade com base nos mesmos valores. Assim, dentro da carga horária de cada disciplina do curso são desenvolvidos os pressupostos teóricos necessários juntamente com as práticas experimentais/laboratoriais/de campo pertinentes ao conteúdo desenvolvido, utilizando-se dos espaços necessários disponíveis na estrutura do campus.

De acordo com a filosofia de concepção de curso, com base nos regimentos internos da UTFPR e nas Resoluções do CONFEA/CREA, a prática acompanhará a teoria com carga horária definida para conteúdos profissionalizantes específicos. Adicionalmente, uma determinada carga horária prática também é contemplada nos núcleos de conteúdos básicos e profissionalizantes, buscando, sempre que possível, a mesma carga horária.

Em sendo assim, cada disciplina definida no curso, apresenta cargas horárias semanais definidas entre Aulas Teóricas – AT e Aulas Práticas – AP, desta forma compõe a carga horária total da disciplina. A integração entre teoria e prática fica a cargo do professor que ministrará a unidade curricular a partir de atividades de campo e/ou laboratoriais, simulações, estudos de caso, projetos, dentre outras, conforme sua escolha. Estas atividades serão sistematizadas de acordo com os seguintes pontos balizadores:

- Apresentar problemas em situações reais e/ou simuladas visando a aproximação do discente com contextos reais da engenharia;
- Motivar o aluno por meio da aplicação prática de conteúdos trabalhados;
- Integrar teoria e prática para melhor compreensão e assimilação dos temas de estudo, destacando o caráter indissociável;
- Ser instrumento de avaliação do aluno.

Além disso, o curso conta com algumas disciplinas que possuem caráter interdisciplinar, uma vez que articula fundamentos técnicos da engenharia eletrônica aliados a gestão de projetos e ao desenvolvimento de habilidades pessoais e interpessoais. Neste processo, todas as competências trabalhadas durante o curso são integradas em períodos específicos. Pode-se citar como disciplinas interdisciplinares: Medidas e Sensores, Sistemas Embarcados e Controle Supervisório.

A partir do 7º período, o aluno pode realizar estágio curricular obrigatório, conforme estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais (8). Neste contexto, o estudante é capaz de colocar em prática todo o ensinamento recebido durante seus anos de estudo no curso, sendo acompanhado por um professor orientador e um supervisor responsável pelo estágio na empresa que o oferece.

Cabe salientar que, o Estágio Curricular Supervisionado deve fornecer condições suficientes para que o aluno possa, de acordo com o PDI, inserir-se com maior facilidade no mercado de trabalho. O PDI destaca: “o estágio curricular é obrigatório para todos os cursos de nível técnico e de graduação, visa à complementação do processo ensino-aprendizagem e tem como objetivos: (i) facilitar a futura inserção do estudante no mundo de trabalho; e (ii) facilitar a adaptação social e psicológica do estudante à futura atividade profissional” (4).

Adicionalmente, considera-se que o estágio merece destaque por se constituir como espaço privilegiado de aprendizagem, que permite ao estudante integrar-se ao mundo do trabalho, deparando-se com situações, relacionamentos, técnicas e posturas do ambiente profissional que enriquecem e complementam sua formação acadêmico-profissional e empreendedora.

### **3.2 DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS**

Os cursos de graduação da UTFPR, de acordo com o item 3.3.2 Desenvolvimento de competências profissionais do PDI, propõem o desenvolvimento de competências profissionais, entendidas como:

[...] por sua natureza e suas características, a educação profissional e tecnológica deve contemplar o desenvolvimento de competências gerais e específicas, incluindo fundamentos científicos e humanísticos necessários ao desempenho profissional e à atuação cidadã (4).

Primeiramente é pertinente estabelecer que o conceito de competência assumido se refere “a possibilidade, para um indivíduo, de mobilizar de maneira interiorizada um conjunto integrado de recursos em vista de resolver uma família de situações-problema” (9). As competências, sejam gerais ou específicas, são desenvolvidas por meio de processos educativos estabelecidos na organização do ensino no curso, envolvendo:

- utilização de métodos diferenciados de ensino e novas formas de organização do trabalho acadêmico, que propiciem o desenvolvimento de capacidades para resolver problemas que integram a vivência e a prática profissional;
- incorporação dos saberes dos estudantes às práticas de ensino, como forma de reconhecimento de possibilidades de soluções de problemas, assim como de percursos de aprendizagem;
- estímulo à criatividade, à autonomia intelectual e ao empreendedorismo;
- valorização das inúmeras relações entre conteúdo e contexto, que se podem estabelecer;
- integração de estudos de diferentes campos, como forma de romper com a segmentação e o fracionamento, entendendo que os conhecimentos inter-relacionam-se, contrastam-se, complementam-se, ampliam-se e influenciam uns nos outros (4).

As competências profissionais são desenvolvidas pelos discentes em todas as disciplinas do curso, iniciando em nível cognitivo baixo até, ao final, alcançarem o nível cognitivo mais alto. Assim, as competências são desenvolvidas gradativamente em várias unidades curriculares e em momentos distintos no decorrer do curso.

### **3.3 FLEXIBILIDADE CURRICULAR**

A flexibilidade curricular considera uma construção de curso baseada na diminuição de pré-requisitos, na oferta de diversos caminhos formativos, de disciplinas optativas e disciplinas eletivas, assim como a facilitação da mobilidade acadêmica.

A flexibilização curricular, assegurada pelo PNE 2014-2024, Lei n° 13.005/2014 (10), é fundamental para atender a demanda social por profissionais que compreendam as novas relações de produção, de trabalho e suas exigências, a demanda pelo conhecimento articulado a produção do saber e de novas tecnologias, a demanda por formação crítica e de profissionais competentes (4).

Baseada na indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, a flexibilização curricular possibilita, por percursos formativos diferenciados, a formação de profissionais competentes, com domínio de habilidades técnicas e cognitivas, com apropriação científica sólida. Os percursos formativos diferenciados rompem com o enfoque unicamente unidade curricular e sequenciado e permitem aos alunos novas formas de apreensão e integração de conhecimentos. Nessa perspectiva, o estudante pode ampliar os horizontes do conhecimento, é capaz de uma visão crítica que lhe permite extrapolar a aptidão específica de seu campo de atuação profissional.

A flexibilização curricular deve possibilitar ao estudante percursos formativos diferenciados para construção das mesmas competências, permitindo inclusive a participação do estudante nas escolhas desses percursos formativos, de ambientes diferenciados de ensino, proporcionando aos discentes visão crítica que lhe permite extrapolar a aptidão específica de seu campo de atuação profissional, estimulando a aprendizagem permanente, a formação de competências e o domínio de habilidades técnicas e cognitivas desejadas.

Fica evidente, por meio do PPI (6) e PDI (4), que a UTFPR tem o compromisso de garantir estruturas curriculares mais inovadoras e flexíveis, permitindo que o aluno tenha participação no ritmo e na direção do seu curso, utilizando-se da melhor forma os mecanismos que a Universidade oferece em termos de atividades acadêmicas na composição de seu currículo.

Este compromisso institucional atende não somente a Lei n° 10.172/2001 (11) e os Pareceres CNE-CES n° 776/97 (12) e n° 583/01 (13), mas também tem vistas à internacionalização, com medidas que venham a contribuir na flexibilidade dos currículos. A forma como os pré-requisitos são considerados institucionalmente, e a possibilidade de convalidação de disciplinas em bloco ou por saberes e competências são as principais ações que permitem aos cursos considerar, para integralização do currículo do discente, alternativas pessoais e percursos acadêmicos diferenciados.

A proposta é que se permita que várias atividades acadêmicas, que hoje já são desenvolvidas pelo estudante durante sua permanência na universidade, sejam

contabilizados no seu histórico escolar. Neste cenário, o curso apresenta duas modalidades de flexibilização curricular: **vertical** e **horizontal**.

A flexibilização vertical é realizada pela organização das disciplinas ao longo de semestres compreendendo o núcleo de formação específica. Ademais, as disciplinas são preferencialmente alocadas em turnos (manhã e tarde) alternados entre cada semestre. Dessa forma o aluno tem a oportunidade de adiantar uma disciplina do próximo semestre e assim concluir o curso em menos de cinco anos, ou então, um aluno que não obteve a aprovação em uma disciplina, pode cursá-la sem necessidade de deixar de cursar as disciplinas do semestre em que se encontra.

O núcleo específico é composto das disciplinas do núcleo comum, cursadas por todos os discentes do curso e das disciplinas optativas das áreas de aprofundamento escolhida pelo aluno, previstas na matriz curricular. Para as disciplinas optativas das áreas de aprofundamento e o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), foi definido um pré-requisito baseado no período, paralelamente aos pré-requisitos baseados em disciplinas. Ou seja, o aluno estará apto a cursar qualquer uma das disciplinas optativas ou TCC desde que esteja matriculado pelo menos no 7º período do curso, ou que possua as disciplinas pré-requisitos estabelecidas. Esses pré-requisitos foram estabelecidos porque são imprescindíveis ao bom rendimento escolar.

O núcleo não-específico é composto das disciplinas que não constam da matriz curricular do curso escolhido pelo aluno, mas que constituem seus interesses para complementar sua formação em outras áreas de interface, constituindo, assim, um percurso interdisciplinar. Esse núcleo é baseado em uma opção livre, em que o aluno pode cursar um determinado número de disciplinas fora da sua habilitação, sem aprovação prévia dos colegiados e de uma formação complementar realizada em outros cursos, com autorização dos colegiados ou de um número determinado de disciplinas da própria UTFPR que não constam do currículo do aluno ou que são excedentes nos grupos de sua habilitação. Essa escolha fica a critério do aluno.

A flexibilização horizontal curricular de núcleo não-específico é realizada na UTFPR por meio da modalidade de enriquecimento curricular prevista no Artigo 28 do Regulamento da organização didático-pedagógica dos cursos de graduação da UTFPR (14). Esse artigo permite que o aluno possa cursar uma disciplina que não pertence ao seu curso. Nesse caso, o aluno fica dispensado da exigência de cumprimento dos pré-requisitos. O discente também tem a liberdade de cursar a

disciplina de enriquecimento curricular no seu campus de origem ou em qualquer um dos campi da UTFPR, ou mesmo, em instituições com as quais exista acordo de mobilidade e/ou de dupla diplomação.

A flexibilização horizontal também é implementada por meio de atividades ligadas à projetos de extensão, projetos de iniciação científicas, monitoria de disciplinas, línguas estrangeiras, informática, esportes, artes, e de acordo com o seu perfil pessoal, o estudante poderá complementar a sua formação, além de exercitar as atitudes esperadas incentivando-o a interagir com a sociedade em projetos sociais e acadêmicos.

### **3.4 MOBILIDADE ACADÊMICA E INTERNACIONALIZAÇÃO**

A mobilidade acadêmica na instituição está prevista em dois planos: o interno (inter campi) e o externo (interuniversitário nacional e internacional).

O plano externo ocorre por meio de convênios mantidos pela UTFPR com Instituições Nacionais e Internacionais, incluído a dupla diplomação, conforme disposto nos Artigos 7º, 9º, 10º, 11º, 16º, 24º, 27º e 28º, do Regulamento da Organização Didático-Pedagógica dos cursos de Graduação da UTFPR (14).

O Programa de Mobilidade estudantil (PME) foi estruturado no campus Toledo com o propósito de aprimorar as atividades de ensino e pesquisa, propiciando a estudantes, docentes e funcionários da UTFPR a vivência de outras culturas e diferentes formas de aprendizagem.

Neste contexto, o Programa de Mobilidade Estudantil da UTFPR tem como objetivo propiciar a mobilidade acadêmica de estudantes regularmente matriculados em cursos de graduação. Todos os programas de mobilidade são de responsabilidade da DIRINTER – Diretoria de Relações Interinstitucionais.

Por mobilidade acadêmica entende-se o processo que possibilita o afastamento temporário ao estudante matriculado em uma Instituição de Ensino Superior (IES) para estudar em outra, prevendo que a conclusão do curso se dê na instituição de origem. Ademais, o PME da UTFPR é regido por regulamento próprio e abrange a Mobilidade Estudantil Nacional (MEN) e a Internacional (MEI).

### **3.4.1 MOBILIDADE ESTUDANTIL NACIONAL**

A MEN alcança somente estudantes da UTFPR regularmente matriculados em cursos de graduação e os de Instituições Federais de Ensino Superior brasileiras e/ou de Instituições de Ensino Superior do estado do Paraná. Os critérios de elegibilidade dependem do que for estabelecido em edital, mas, em geral, a exigência é que os alunos já tenham cursado e concluído, no mínimo, vinte por cento da carga horária de integralização do curso de origem, bem como tenham, no máximo, duas reprovações acumuladas nos dois períodos letivos que antecedem o pedido de mobilidade.

O MEN tem por objetivo promover o intercâmbio entre estudantes da UTFPR e de Universidades Federais e das Estaduais Paranaenses conveniadas, proporcionando-lhes a possibilidade de ampliar seus conhecimentos por meio da vivência em outras Instituições de Ensino Superior.

Ressalta-se que a Mobilidade Acadêmica não é transferência de Instituição nem de curso.

### **3.4.2 MOBILIDADE ESTUDANTIL INTERNACIONAL**

O programa de cooperação internacional teve início em 1958 com os Estados Unidos, para a implementação do Centro de Formação de Professores da Comissão Brasileiro-American da Educação Industrial (CBAI). Mais tarde, em 1989, a UTFPR firmou convênio com a Fachhochschule de Munique, na Alemanha.

Nos últimos anos várias instituições alemãs têm mantido intercâmbio de estudantes, possibilitando que alemães estudem e estagiem no Brasil, do mesmo modo que estudantes brasileiros na Alemanha. Houve um crescimento também da preferência pelas universidades de tecnologia francesas. Hoje, além de Alemanha e França, a UTFPR busca ampliar a cooperação acadêmica com outros países tanto no continente europeu quanto americano e africano.

O curso de Engenharia Eletrônica da UTFPR campus Toledo firmou convênio de Dupla Diplomação com o Instituto Politécnico de Bragança (IPB) de Portugal em 2016, permitindo o intercambio de 2 a 4 discentes do curso por ano por meio desse convênio. Recentemente, no final de 2017, a UTFPR também firmou convênio com a Université de Technologie de Compiègne (UTC) da França, onde os discentes podem ser selecionados por Editais.

### 3.5 ARTICULAÇÃO COM A PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO

A UTFPR entende a Pesquisa, a Iniciação Científica, a Inovação Tecnológica, Artística e Cultural como um conjunto de ações que visam a descoberta de novos conhecimentos, consistindo-se em um dos pilares da atividade acadêmica. Pesquisar implica distanciar-se da reprodução acrítica de práticas tradicionais, requerer por em jogo processos reflexivos nos quais a interação social e as atividades metacognitivas se fortalecem. Uma visão da investigação como esta é, portanto, um instrumento potente para orientar e favorecer o avanço da ciência e o desenvolvimento profissional (15).

O ensino e a pesquisa de forma indissociável colaboram para viabilizar a relação transformadora entre a universidade e a sociedade. Desenvolver projetos de pesquisas que acolham estudantes em diferentes estágios formativos, apoiados nos grupos de estudos e no uso comum da infraestrutura disponível colabora para tanto. A articulação do ensino com as iniciativas de pesquisa e pós-graduação deve considerar o compromisso da instituição com as principais questões e desafios da sociedade, como elemento importante para dupla conscientização, a saber: a do pesquisador ao aceitarem também como desafio acadêmico a busca de soluções para problemas reais; e da sociedade de um modo geral, e do mundo do trabalho em particular, que poderá se beneficiar dos conhecimentos disponibilizados por iniciativas necessariamente submetidas às exigências decorrentes do “rigor acadêmico”. Para que esse compromisso institucional seja mais efetivo, torna-se importante o esforço de exteriorizar, por um lado, o seu potencial de geração de novos conhecimentos e, por outro lado, o seu desejo que eles sejam compartilhados e aplicados como meio da promoção do desenvolvimento sustentável da região.

O curso de Engenharia Eletrônica da UTFPR, campus Toledo, tem como uma de suas prioridades as atividades de pesquisa, tanto em relação ao corpo docente quanto ao discente. Em relação aos docentes, a pesquisa qualifica as aulas, atualiza os referenciais pedagógicos adotados em sintonia com as discussões em âmbito nacional e internacional e oferece à sociedade e à própria UTFPR as contribuições específicas destas reflexões. Em relação aos alunos, a pesquisa fomenta a formação do Engenheiro(a)-pesquisador(a), isto é, aquele comprometido com o aprimoramento de seus conhecimentos, com o desenvolvimento de novas metodologias e a proposição de soluções para os problemas da área. A pesquisa também comple-

menta os estudos realizados pelos alunos e colabora no desenvolvimento de sua autonomia intelectual.

O incentivo à investigação científica e desenvolvimento tecnológico, diagnosticar e solucionar problemas, é um dos objetivos do curso. Em conformidade com o caráter de Universidade, o curso visa por meio da articulação, tanto interna quanto externa, de conhecimentos socialmente relevantes que contribuam para formar o quadro dos futuros Engenheiros(as) que venham desempenhar um diferencial no mercado de trabalho, contribuindo dessa forma com profissionais que desempenhem trabalhos de qualidade.

As principais ações de interface do curso com o âmbito científico são por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e do Programa de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI). Os PIBIC/PIBITI têm como meta a inicialização dos discentes em pesquisas científicas e tecnológicas nas diferentes áreas de conhecimento. O programa é apoiado pelo CNPq, Fundação Araucária e UTFPR com a concessão de bolsas, sendo que os alunos também podem participar como voluntários do Programa de Voluntariado em Iniciação Científica e Tecnológica (PVICT). Esses programas objetivam despertar a vocação técnico-científica, incentivar novos talentos potenciais entre os estudantes e contribuir para a formação de recursos humanos para a pesquisa, estimulando pesquisadores produtivos a envolverem alunos de Graduação em atividades técnico-científicas e artístico-culturais. Adicionalmente, o PIBIC/PIBITI/PVICT proporciona aos bolsistas e voluntários, orientados por pesquisador qualificado, a aprendizagem de técnicas e métodos de pesquisa além de estimular o desenvolvimento do “pensar científico” e das criatividades decorrentes das condições criadas pelo confronto direto com os questionamentos inerentes à pesquisa. O crescente aumento de projetos homologados e de alunos com Iniciação Científica (IC) ressalta o comprometimento dos docentes do Curso de Engenharia Eletrônica com uma formação sólida e consistente no âmbito científico.

Os alunos do Curso de Engenharia Eletrônica podem realizar atividades de pesquisa em diferentes áreas do conhecimento, visto que há quatro Grupos de Pesquisa liderados por docentes do curso cadastrados no Diretório do CNPq e certificados pela Instituição, sendo eles: a) Grupo de Eletrônica Aplicada e Sistemas (GEAS); b) Energia Eólicaelétrica; c) Tecnologia de sistemas em geração, controle e eficiência energética; e d) Grupo de processamento eletrônico de fontes alternativas de

energia. Os projetos de pesquisa nos quais os estudantes participam apresentam comprovada qualidade acadêmica, mérito científico e orientação adequada pelos docentes do Curso. A participação dos alunos nesses grupos de pesquisa fornece uma ampliação na formação dos bolsistas/voluntários despertando, assim, a vocação científica e incentivando na preparação para ingressar em Programas de Pós-Graduação.

### 3.6 ARTICULAÇÃO COM A EXTENSÃO

A extensão universitária é definida como um processo educativo, cultural e científico que se articula ao ensino e a pesquisa de forma indissociável e institucionalizada, viabilizando a relação transformadora entre Universidade e sociedade. Ela oferece um canal de interlocução entre a sociedade e a Universidade, trazendo as demandas da população e os desafios para o desenvolvimento do país para o centro da pesquisa e deste para a sociedade.

De acordo com o artigo 207 da Constituição Brasileira “as Universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial e obedecerão ao princípio da indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão”. Sendo assim, ensino, pesquisa e extensão devem ser equivalentes e igualmente tratados por parte das Instituições de Ensino Superior, caso contrário, tais entidades estarão se contrapondo à Constituição.

O Curso de Engenharia Eletrônica do campus Toledo tem como pressuposto básico a integração efetiva da extensão universitária ao ensino e à pesquisa, envolvendo os corpos docente e discente, e sempre levando em consideração o compromisso social da Universidade pública brasileira. Além desta indissociabilidade, outros itens das diretrizes básicas definidas no Plano Nacional de Extensão Universitária são compromissos do Curso de Engenharia Eletrônica do campus Toledo: a busca pela interdisciplinaridade e interprofissionalidade; a identificação das demandas da comunidade e das empresas de modo a trazê-las para dentro da Universidade, visando alavancar pesquisas; a articulação de ações que resultem em impacto na formação dos discentes; o incentivo à troca de saberes entre Universidade e sociedade, pela aplicação de metodologias participativas, visando à democratização do conhecimento e a participação efetiva da comunidade na atuação da Universidade.

Dentro das atividades do curso, a extensão universitária está inserida em tra-

balhos de conclusão de curso e nos projetos e programas permanentes de extensão desenvolvidos pelos docentes e demais servidores do curso, sempre visando ao estabelecimento de uma forte relação entre ensino, pesquisa e extensão.

O Resolução nº 69/2018 – COGEP, Regulamento de Registro e de Inclusão das Atividades de Extensão nos Currículos dos Cursos de Graduação da UTFPR (16), estabelece normas para a acreditação das atividades curriculares de extensão visando a curricularização da extensão. A realização de atividades de extensão é obrigatória para todos os estudantes dos cursos regulares de graduação da UTFPR, em um mínimo de dez por cento da carga horária total do seu curso.

## 4 CONTEXTUALIZAÇÃO

### 4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO NACIONAL, REGIONAL E LOCAL

Os avanços tecnológicos que o Brasil vem testemunhando está alterando significativamente as relações entre as pessoas, o setor privado e o setor público. Neste contexto, os Engenheiros em Eletrônica desempenham um papel de grande importância, catalisando as tecnologias emergentes, levando-as ao encontro das necessidades em diversos setores da economia e da sociedade.

#### 4.1.1 O SETOR DO AGRONEGÓCIO

Um exemplo claro desse importante papel do Engenheiro Eletrônico, ocorre de forma muito forte no setor agroindustrial, onde o estado do Paraná ocupa um lugar de destaque no cenário nacional. A agroindústria do Paraná tem seguido bem de perto as tendências mundiais que apontam para a automatização dos processos de cultivo e colheita na agricultura, consequentemente, produzindo melhorias significativas na produtividade desse setor.

Com grande força agrícola na região oeste do Paraná, o município de Toledo é considerado a “Capital do Agronegócio do Paraná”. Com seu solo fértil e plano, tornou-se um dos maiores produtores de grãos do estado. Segundo dados de 2021 do IBGE, Toledo possuía 144.601 habitantes (3). Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) alcançou 0,768 em sua última atualização em 2010. O Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes do município alcançou 6 bilhões de reais em 2019 (cerca de R\$ 44.016,71 per capita).

A agricultura de precisão, área do conhecimento que evolui com a participação efetiva de profissionais da área de Eletrônica, tem se utilizado de dispositivos sensores avançados, técnicas de comunicação de dados envolvendo conceitos de Internet das Coisas (IoT) e geoprocessamento, processamento de imagens, dentre outras tecnologias, para trazer ao mercado soluções tecnológicas que inseridas no setor do agronegócio resulta em maior eficiência e desempenho de processos e produtos.

Nesse sentido, o curso de Engenharia Eletrônica verificou que egressos vem

desenvolvendo tecnologias inovadoras para o setor agrícola, principalmente na área de processamento de imagens das plantações e monitoramento de grãos.

#### 4.1.2 O SETOR TECNOLÓGICO

A UTFPR, com mais de um século de existência, tem se consolidado como uma instituição formadora de recursos humanos na área tecnológica em todo o estado do Paraná. O campus da UTFPR na cidade de Toledo foi instalado em 2007, sendo fruto da expansão da UTFPR em direção ao interior por meio do programa de apoio a planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), tendo também contado com a iniciativa da Prefeitura Municipal de Toledo, da Fundação Educacional de Toledo, além outras autoridades e entidades representativas da região. A carência de profissionais é demonstrada no Quadro 2, que apresenta os resultados de pesquisas de instituições que oferecem cursos correlatos à Engenharia Eletrônica em um raio de 150 km de Toledo. Foram encontradas apenas três instituições com oferta de cinco cursos, incluindo o presente curso.

**Quadro 2 – Cursos de Engenharia eletrônica próximos à Toledo/PR**

Instituição	Nome do Curso	Cidade	Distância
UTFPR	Eng. Eletrônica	Toledo	0 km
Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz (FAG)	Eng. Elétrica e Eng. de Controle	Cascavel	40 km
UTFPR Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)	Eng. Elétrica Eng. Elétrica	Medianeira Foz do Iguaçu	98 km 150 km

Neste sentido, o curso de Engenharia Eletrônica vem desempenhando um papel importante ao entregar para a sociedade profissionais especializados, capazes de desenvolverem projetos de engenharia envolvendo tecnologias sempre atualizadas. É notável que diversos egressos estão trabalhando com a confecção de projetos elétricos (residenciais ou industriais), automação residencial e desenvolvimento de sistemas eletrônicos industriais.

## 4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO

Do ponto de vista político, o curso de Engenharia Eletrônica também é fruto da expansão da UTFPR em direção ao interior do Estado do Paraná, por meio do programa de apoio a planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI). Adicionalmente, o curso contou com a iniciativa da Prefeitura Municipal de Toledo, da Fundação Educacional de Toledo (FUNET) e da UTFPR – campus Medianeira para iniciar as suas atividades. Analisando pelo aspecto econômico, os engenheiros têm papel fundamental para a economia do país, de tal forma que alguns indicadores econômicos se baseiam na atividade de engenharia ou na quantidade de engenheiros formados no país/região. A criação do curso busca atender às necessidades da microrregião de Toledo, mediante formação de profissionais para atuar no setor eletroeletrônico, de automação e de elétrica.

A região Oeste do Paraná possui potencial industrial comprovado, contando com parques industriais estruturados e indústrias nas áreas: alimentos, medicamentos, têxteis, informática e metal mecânica. Além do potencial industrial, a região tem elevada produção agrícola, sendo seus expoentes a suinocultura, avicultura, produção de grãos e leitaria, o que possibilita que inúmeros dispositivos eletrônicos para automação e recursos informatizados possam ser projetados e disponibilizados visando a gestão mais eficiente destas produções. Além das evidências regionais, o mercado global e a velocidade dos avanços tecnológicos, principalmente nas áreas de elétrica, eletrônica, automação e computação, têm gerado carência de profissionais qualificados, capazes de atender as demandas e acompanhar tais mudanças. O mercado relacionado à eletrônica é totalmente globalizado, mas com uma forte demanda local, exigindo dos profissionais a apresentação de soluções muitas vezes personalizadas, que demandam menores custos e maior satisfação dos clientes. Adicionalmente, percebe-se o avanço do emprego de dispositivos eletrônicos nas mais diversas áreas, incluindo o agronegócio, processamento de alimentos, indústria química e os outros ramos da engenharia. Desta forma, um profissional que combine um sólido embasamento em sua área de atuação, com forte perfil inovador, e liderança estará melhor adaptado e mais propenso a atender as necessidades locais.

Considerando o cenário futuro, a direção do campus Toledo da UTFPR, com apoio da Reitoria e da Pró-reitoria de Relações Empresariais e Comunitárias (PRO-

REC) firmaram um convênio com o Biopark, um empreendimento privado, sediado em Toledo e que visa se transformar em um parque tecnológico referência em bociências e biotecnologia. A UTFPR recebeu a doação de um terreno com uma área de 37.375 m<sup>2</sup> para a instalação de um complexo da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). O estabelecimento desse parque tecnológico deve fortalecer ainda mais a região na área de tecnologia, aumentando a demanda por engenheiros.

A evolução Histórica do curso de Engenharia Eletrônica pode ser resumida como:

1. Ingresso da primeira turma em 2009 com a denominação de curso de Engenharia Industrial Elétrica com Ênfase em Automação;
2. Mudança do nome do curso para Engenharia Eletrônica no início de 2010;
3. Em 2012, ocorreu o reconhecimento do curso pelo MEC, que atribuiu conceito 4 ao curso;
4. Em 2013, ocorreu a formatura da primeira turma;
5. Em 2017, o curso foi avaliado no ENADE, obtendo conceito 5;
6. Em 2019, o curso completou 10 anos de existência e foi submetido a uma nova avaliação do ENADE, obtendo conceito 4.

Com base neste contexto, a UTFPR estruturou seu curso de Engenharia Eletrônica, que oferecerá uma formação ampla e diversificada, dentro da grande área da Elétrica, que inclui as áreas básicas Matemática, Física, Química, Informática e Humanas, que, visam proporcionar melhores condições para as práticas. Também engloba áreas mais aplicadas, tais como Eletrônica Analógica e Digital, Automação e Controle, Processamento Digital de Sinais e Sistemas Embocados/Microcontrolados.

Dessa forma, o egresso do curso de Engenharia Eletrônica pode atuar em diversas áreas, abrangendo indústrias de materiais, dispositivos e instrumentos elétricos, eletrônicos e de informática, escritórios de engenharia, empresas de geração e distribuição de energia, empresas de consultoria e assessoramento, empresas de *software*, serviços públicos e instituições de ensino e pesquisa, produção industrial,

desenvolvimento de *software*, gestão de pessoas e de processos, desenvolvimento de *hardware* e *software* para os processos de automação. Integrado a esse contexto, o curso de Engenharia Eletrônica tem papel fundamental na região, contribuindo para o seu desenvolvimento.

### 4.3 QUADRO DE DADOS GERAIS DO CURSO

O Quadro 3 representa os dados gerais do curso.

**Quadro 3 – Dados gerais do curso**

Nome do curso	Engenharia Eletrônica
Grau conferido	Engenheiro em Eletrônica
Modalidade	Presencial
Duração do curso	5 anos / 10 semestres
Regime escolar	Regime semestral, sendo a matrícula realizada por unidade curricular, respeitados os pré-requisitos e equivalências existentes.
Número de vagas ofertadas anualmente	88
Turno	Matutino e Vespertino
Início de funcionamento do curso	Janeiro de 2009
Ato de reconhecimento	Aprovado pela Resolução Resolução N. 76/08 – COEPP, de 15/08/08. Portaria MEC N. 176/13, de 18/04/13

### 4.4 FORMA DE INGRESSO E VAGAS

O acesso aos cursos superiores da UTFPR desde o ano de 2009 ocorre de acordo com o Sistema de Seleção Unificado (SISU) que utiliza a nota do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), conforme a Deliberação nº04/2009 do Conselho Universitário da UTFPR (17).

As entradas definidas no parágrafo anterior compreendem 44 vagas semestrais, sendo que os alunos ingressantes iniciam o curso no período vespertino, havendo alternância dos próximos períodos para matutino (períodos pares) e vespertino

(períodos ímpares). Tal oferta de vagas é definida em decorrência dos parâmetros do MEC quanto à liberação de vagas docentes no ato da autorização dos cursos e também do planejamento da própria UTFPR em termos das dimensões das salas de aulas teóricas e práticas.

Também são admitidos alunos por meio de editais de processos seletivos para vagas remanescentes ou transferência a partir do segundo semestre, obedecendo às normas aprovadas pelo Conselho de Graduação e Educação Profissional (COGEP) da UTFPR.

#### **4.5 OBJETIVOS DO CURSO**

Em função do planejamento estratégico institucional e das ações definidas pelo planejamento do curso foram definidos os objetivos descritos abaixo:

1. Formar um profissional generalista, que atua na área de materiais eletroeletrônicos; sistemas de medição e de controle eletroeletrônico; desenvolvimento de sistemas, produtos e equipamentos eletrônicos, sistemas embarcados, conversores de energia e instalações elétricas;
2. Formar um profissional que estuda, projeta e especifica materiais, componentes, dispositivos e equipamentos eletroeletrônicos, eletromecânicos, magnéticos, ópticos, de instrumentação, sensores e atuadores de transmissão e recepção de dados, de áudio/vídeo, de segurança patrimonial e de eletrônica embarcada;
3. Capacitar o graduado a planejar, projetar, instalar, operar e manter sistemas e instalações eletrônicas, instalações elétricas, equipamentos, sistemas de medição e instrumentação eletroeletrônica, de acionamentos de máquinas elétricas, de controle eletrônico e de automação e de sistemas eletrônicos embarcados;
4. Fornecer embasamento teórico para coordenar e supervisionar equipes de trabalho multidisciplinares, realizar estudos de viabilidade técnico-econômica, executar e fiscalizar obras e serviços técnicos; e efetuar vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres.

5. Imbuir no profissional a ética, a segurança, a legislação e os impactos ambientais;
6. Fornecer um embasamento sólido que permita ao aluno dar prosseguimento a seus estudos, expandindo sua área de atuação, atuando em áreas multidisciplinares, ou buscando pós-graduação;
7. Atender a legislação profissional, habilitando o graduado a atuar em um amplo espectro da Engenharia Elétrica e Eletrônica, com atribuições condizentes com as resoluções relativas a atribuições profissionais do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) e do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA);
8. Estabelecer-se como um curso flexível permitindo ao aluno participar de programas de mobilidade acadêmica, de intercâmbios e de programas de dupla diplomação;
9. Permitir a celebração de convênios de dupla diplomação com universidades estrangeiras;
10. Permitir ao egresso do curso a atualização constante por meio de disciplinas optativas nas áreas de aprofundamento, com a possibilidade de serem cursadas em outros campi da UTFPR, facultando-lhe agregar novas competências e atribuições profissionais junto ao sistema CONFEA/CREA;
11. Incentivar à investigação científica e o desenvolvimento tecnológico em prol da sociedade.

Pretende-se que o Curso venha a se distinguir pela acentuada integração com empresas, pela busca de integração com cursos de Pós-Graduação, pela significativa visão sistêmica e integração entre *software* e *hardware*, pela integração das disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), pela educação continuada, pela possibilidade de convalidação de créditos cursados em Universidades estrangeiras, pelo incentivo ao empreendedorismo, pela diversidade das Áreas de Conhecimento, bem como pela elevada carga horária em laboratórios.

#### 4.6 PERFIL DO EGRESO

Além das características estabelecidas no Art. 3º das DCNs (8), o egresso do curso superior de Bacharelado em Engenharia Eletrônica é um profissional versátil capaz de propor soluções em sistemas eletroeletrônicos em contexto local e global, considerando legislação, normas técnicas, preceitos ético-políticos, sustentabilidade, inovações, e bem estar social. Tal profissional se caracteriza por conceber sistemas analógicos, de potência, de processamento digital, de controle automação e eletrotécnica. Poderá atuar em empresas públicas ou privadas de base tecnológica, no desenvolvimento de *hardware* e *software* e a sua integração com outros sistemas, bem como na capacitação de equipes de profissionais da área tecnológica. Sendo capaz de:

- i Desenvolver sistemas eletroeletrônicos eficazes, gerenciando os recursos tecnológicos, de forma sustentável;
- ii Gerenciar o desenvolvimento de projetos, segundo normas e critérios técnicos de segurança e de desempenho, com senso crítico e atitude colaborativa.
- iii Avaliar novas tecnologias, para concepção de Sistemas Eletrônicos inovadores, proporcionando o desenvolvimento social e tecnológico.

As DCNs (8) estabelecem competências gerais em seu Artigo 4º, indicando também no parágrafo único deste Artigo o estabelecimento de competências específicas, de acordo com a habilitação e a ênfase do curso. Dessa forma, as Competências específicas do curso de Engenharia Eletrônica redigidas pelo NDE são:

- **Básica:** resolver problemas estruturados de diferentes contextos das Engenharias, de maneira autorregulada, integrando conhecimentos das áreas de química, física e matemática, utilizando raciocínio lógico quantitativo e ferramentas tecnológicas;
- **Sistemas Computacionais:** conceber e/ou intervir em sistemas computacionais com autonomia em diferentes contextos socioeconômicos, de maneira organizada, integrando raciocínio lógico em situações multidisciplinares, considerando uma documentação clara e concisa;

- **Eletrônica:** conceber e/ou intervir em sistemas eletrônicos com autonomia e organização, integrando circuitos eletroeletrônicos em geral, computação embarcada, controle de sistemas e processamento digital de informações e considerando uma documentação clara e concisa;
- **Científica:** produzir investigação científica integrando modelos de fenômenos naturais, conhecimentos técnico-científicos, escrita e metodologia científica com honestidade intelectual e senso crítico;
- **Empreendedora:** analisar ou propor negócios, com responsabilidade compartilhada e atitudes empreendedora e cooperativa, por meio da articulação de informações técnicas e conceituais e avaliação do micro e macroambiente;
- **Eletrotécnica:** conceber e/ou intervir em sistemas elétricos com autonomia, integrando conhecimentos sobre instalações elétricas, geração, transmissão e distribuição de energia, considerando a legislação vigente, assim como uma documentação clara e concisa, aplicando as normas e os procedimentos de segurança.

O desenvolvimento dessas competências, no âmbito do curso de Engenharia Eletrônica, é discutido na seção 6.2.

As competências Empreendedora e de Eletrotécnica são opcionais para os discentes, visto que são estruturadas com base em disciplinas optativas do curso.

## 5 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA

O curso Superior de Engenharia Eletrônica do campus Toledo da UTFPR é estruturado de acordo com: a Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1995 (18); a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (1); a Lei nº 11.184, de 7 de outubro de 2005 (2); o Estatuto e Regimento Geral da UTFPR (19); as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (8); a Resolução nº 142/2022 – COGEP/UTFPR, de 25 de fevereiro de 2022 (5); e às demais diretrizes e regulamentos internos aplicáveis. A concepção de ensino e aprendizagem do curso, a matriz curricular, os procedimentos de avaliação e os instrumentos de apoio expressos no Projeto Pedagógico de Curso (PPC), são construídos coletivamente e submetidos ao Conselho de Graduação e Educação Profissional (COGEP) para aprovação, em modelo e prazo estabelecido.

Segundo o PPI:

“A UTFPR deve contribuir para o avanço conceitual da educação profissional e tecnológica, tomando como princípio a formação integral do homem, em bases científicas e ético-políticas, entendendo que o exercício das atividades humanas não se restringe ao caráter produtivo, mas compreende todas as dimensões: social, política, cultural e ambiental” (6).

Dessa forma, a estrutura curricular do Curso de Engenharia Eletrônica da UTFPR – campus Toledo possui bases na demanda do mercado regional (veja a seção 4.2), demanda essa tanto de qualificação profissional, como de características socioeconômicas. Para dar atendimento à demanda do mercado de um profissional com um perfil diferenciado, não só em tecnologia, mas também voltado para o desenvolvimento social e sustentabilidade, a organização do Curso de Engenharia Eletrônica apresenta bases científicas e de gestão de nível superior dimensionada e direcionada às terminalidades da formação do engenheiro.

A organização didático pedagógica deste PPC promove as políticas de ensino e de graduação, previstas nos documentos institucionais norteadores PDI (4) e PPI (6). As políticas de ensino são as elencadas na seção “3.3 POLÍTICAS DE ENSINO” do PDI:

- Articulação entre a teoria e a prática;

- Desenvolvimento de competências profissionais;
- Flexibilidade curricular;
- Mobilidade acadêmica;
- Articulação entre ensino, pesquisa e extensão.

Da mesma forma, as políticas de graduação são elencadas na seção “3.4 POLÍTICAS DE GRADUAÇÃO” do PDI:

- Flexibilidade curricular;
- Articulação com a sociedade;
- Mobilidade acadêmica;
- Sustentabilidade;
- Interculturalidade;
- Inovação curricular e metodológica;
- Internacionalização.

O Curso de Engenharia Eletrônica promove a aprendizagem de conhecimentos estruturados vinculados ao desenvolvimento de competências, em uma dinâmica que enfatiza a prática profissional sem excluir as dimensões sociais e ambientais da qual faz parte. As disciplinas, não mais isoladas, são promotoras do saber, saber fazer e saber ser, se responsabilizando pelo currículo vivo formador de profissionais aptos a mobilizar, integrar e aplicar adequadamente esses conhecimentos. A metodologia do curso envolve processos de participação do estudante que permite a constante construção do conhecimento.

Os conceitos são apresentados a partir dos conhecimentos expostos em livros didáticos, artigos científicos, situações reais e outros materiais bibliográficos pertinentes, conduzidos pela experiência dos docentes. Também são incentivados projetos que permitam a análise reflexiva e o aprendizado da prática profissional pelo discente. Procura-se continuamente estabelecer a interdisciplinaridade relacionando os conteúdos das diversas disciplinas que compõem o curso.

A estrutura apresentada, propõe a intencionalidade em trabalhar habilidades e atitudes do futuro engenheiro. O corpo docente, com sua experiência adquirida, permitirá momentos de aprendizagem relacionados ao desenvolvimento dessas habilidades e atitudes por meio de um projeto de currículo para esse fim.

Neste contexto, esse projeto de estrutura curricular é apresentado em detalhes nas seções posteriores, bem como sua relação com as políticas de ensino e de graduação indicadas no início desta seção.

## 5.1 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A matriz curricular do curso de Engenharia Eletrônica da UTFPR é estruturada em dez semestres sob o regime de matrícula por disciplina com entrada anual de 88 acadêmicos. Sua carga horária totaliza 3825 h de atividades com conteúdo de natureza profissionalizante, científica, humanística, extensionista e cultural.

A organização da matriz curricular do curso contempla os objetivos de instigar o interesse pela ciência e tecnologia e, ao mesmo tempo, fornece um sólido embasamento para o conteúdo profissionalizante. Isto é alcançado apresentando disciplinas profissionalizantes o mais cedo possível, ao mesmo tempo que o aluno tem uma prévia do que será ministrado adiante no curso por meio da disciplina de Introdução à Engenharia. A maioria das disciplinas possui carga horária em laboratório, com experimentos realizados nas áreas de física, química e eletrônica desde o primeiro semestre. As disciplinas da área de formação profissionalizante estão presentes a partir do terceiro semestre e são desenvolvidas em sua maior parte em laboratório. Especificamente, os conteúdos de computação são apresentados desde o primeiro semestre, enquanto os conteúdos de engenharia elétrica e eletrônica são apresentados desde o terceiro. Além disso, a sequência de pré-requisitos das disciplinas permite a inclusão de atividades interdisciplinares desde o início do curso.

As atividades acadêmicas são divididas em atividades teóricas (AT) e práticas (AP), conforme Art. 20 das Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação Regulares da UTFPR (5). As ATs correspondem às atividades, de caráter presencial ou não, utilizadas para o desenvolvimento e compreensão de conceitos e de teorias. Já as AP têm vistas às atividades, de caráter presencial ou não, utilizadas para o desenvolvimento prático de conteúdos, tais como: atividades de laboratório,

desenvolvimento de projetos, estudos de caso, visitas técnicas, levantamentos em campo, produção de textos, dentre outras.

O curso de Engenharia Eletrônica dá ênfase as APs. Objetiva-se, com isto, formar um profissional diferenciado, apto a lidar com problemas de ordem prática e pronto para lidar com as necessidades imediatas do mercado de trabalho.

## 5.2 MATRIZ CURRICULAR

A matriz curricular do Curso de Engenharia Eletrônica é construída em consonância com os objetivos do curso e da Instituição, atendendo ao perfil do egresso (ver seção 4.6), após as discussões dos integrantes do NDE.

Os conteúdos trabalhados devem ter significado aos estudantes, possibilitando uma aprendizagem consistente e significativa. Entende-se que os conhecimentos técnicos não podem estar separados da formação geral e humanística. Os eixos norteadores, destacados, são considerados prioritários e serão desenvolvidos durante toda a trajetória do curso, quais sejam, como Meio ambiente, Ética e Cidadania, Relações Étnico-Raciais, Direitos Humanos, a construção de valores de solidariedade, inclusão, cooperação e respeito à Diversidade.

A partir desta perspectiva, a estruturação curricular do curso seguindo as diretrizes curriculares para os cursos de Engenharia (8), é embasada em três Núcleos de Conteúdos, com a necessária interligação entre si:

- i Núcleo de Conteúdos Básicos;
- ii Núcleo Conteúdos Profissionalizantes;
- iii Núcleo Conteúdos Profissionalizantes Específicos.

Quanto a extensão, os discentes do Curso podem desenvolver em conjunto com a Universidade:

- Projetos de Educação e Inclusão Social;
- Ações para Desenvolvimento Econômico e Responsabilidade Social;
- Atividades de Valorização da diversidade, do meio ambiente, da memória cultural, da produção artística e de patrimônio cultural;

- Projetos de Educação Ambiental e de Desenvolvimento Nacional Sustentável.

A estrutura curricular tem como base a demanda do mercado regional e nacional, sendo norteada pela qualificação profissional e ao atendimento das necessidades socioeconômicas. Para dar atendimento à demanda do mercado por profissionais com um perfil diferenciado, não só em tecnologias emergentes, como também voltado para o desenvolvimento social, a organização do Curso de Bacharelado em Engenharia Eletrônica apresenta bases científicas e de gestão de nível superior dimensionada e direcionada às terminalidades da formação do engenheiro.

O Quadro 4 apresenta a matriz curricular do curso de Engenharia Eletrônica do campus Toledo da UTFPR. As unidades curriculares são codificadas por cores, sendo verde claro: obrigatorias do ciclo de humanidades; verde escuro: optativas do ciclo de humanidades; cinza: optativas específicas; e amarelo: demais unidades curriculares

**Figura 2 – Codificação das unidades curriculares da Matriz**

		<b>Legenda</b>			
<b>Nome da unidade curricular</b>	R	→ Referência na matriz	→ Carga horária total (h)	→ Atividades práticas (h)	→ Atividades teóricas (h)
	CT				
	AP				
	AT				
<b>Código</b>	EX	→ Extensão (h)			
<b>Pré-requisitos</b>	NC	→ Núcleo de conteúdo	→	(B) Básico: base científica e tecnológica necessária para a formação do engenheiro eletrônico	(P) Profissionalizante geral: conhecimentos gerais para a atuação profissional
				(PE) Profissionalizante específico: conhecimentos aprofundados para a atuação profissional	

**Fonte:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná

As unidades curriculares do curso, listadas na matriz do curso (Quadro 4), apresentam em sua constituição carga horária total (CT), prática (AP) e extensionista (EX), com codificação em cada unidade curricular, conforme apresentado na Figura 2. A referência na matriz (R) representa a posição de cada unidade curricular no Quadro 4, dada pelo número do período (coluna) seguido de um ponto e o número da linha. Dessa forma, R facilita a localização das unidades curriculares na matriz. Os quadros das unidades curriculares também apresentam a quantidade de aulas semanais (AS). Os pré-requisitos (PR) são listados com base nas referências da grade. Por fim, os núcleos de conteúdo (NC) classificam cada unidade curricular conforme o Art. 9º das DCNs (8). Cada núcleo é explicado na subseção 5.2.6.

No campo dos pré-requisitos (PR) de algumas unidades curriculares, como é o caso de Trabalho de Conclusão de Curso 1 (referência 9.5), um código iniciado pela letra P seguida de um número pode aparecer. Isso indica que determinada disciplina tem como pré-requisito o período indicado. Dessa forma, o oitavo período é pré-requisito no caso de Trabalho de Conclusão de Curso 1.

Quadro 4 – Matriz do Curso de Engenharia Eletrônica

Unidade curricular convencional	Unidade curricular de humanidades	Unidade curricular extensionista	Unidade curricular optativa							
1º Período	2º Período	3º Período	4º Período	5º Período	6º Período	7º Período	8º Período	9º Período	10º Período	
Cálculo Diferencial e Integral 1 90 0 90 MAT001 - B	Cálculo Diferencial e Integral 2 60 0 60 MAT003 1.1 B	Cálculo Diferencial e Integral 3 60 0 60 MAT004 2.1 B	Cálculo 4B 60 0 60 EET44A 3.2 B	Física 4 60 0 60 EET45A 3.3 B	Sistemas Digitais 105 60 45 EET46A 4.5 P	Microcontroladores 135 105 30 EET47A 6.1 PE	Sistemas Embarcados 105 90 15 EET48A 7.1 PE			
Geometria Analítica e Álgebra Linear 90 0 90 MAT002 - B	Probabilidade e Estatística 60 0 60 EET42A - B	Equações Diferenciais Ordinárias 60 0 60 MAT005 1.2, 2.1 B	Fenômenos de Transporte 1 30 0 30 EET44B 2.3 B	Sinais e Sistemas 60 15 45 EET45B 4.1, 4.6 P	Controle de Sistemas Lineares 1 60 15 45 EET46B 4.6, 5.2 P	Controle de Sistemas Lineares 2 60 30 30 EET47B 6.2 P	Controle Supervisório 60 30 30 EET48B 7.2 PE			
Física 1 75 30 45 FIS001 - B	Física 2 75 30 45 FIS002 1.3 B	Física 3 75 30 45 FIS003 2.1, 2.3 B	Eletromagnetismo 60 0 60 EET44C 3.3, 3.6, 3.7 P	Medidas e Sensores 45 15 30 EET45C 4.5, 4.6, 4.7 P	Conversão de Energia 1 60 30 30 EET46C 4.3, 4.6 P	Eletrônica de Potência 90 45 45 EET47C 4.5 PE	Optativa de Ciências do Ambiente 30 0 30 CA - B			
Computação 1 60 30 30 EET41B - B	Fundamentos de Programação 60 30 30 EET42B 1.4 B	Arquitetura e organização de computadores 60 30 30 EET43A - P	Sistemas operacionais 60 30 30 EET44D - P	Materiais e Equipamentos Elétricos 60 30 30 EET45D 2.5, 2.6 P	Instalações Elétricas 60 30 30 EET46D 4.6 PE	Máquinas e Acionamentos 60 30 30 EET47D 6.3 PE	Metodologia de Pesquisa 30 0 30 EET48D - B	Trabalho de Conclusão de Curso 1 60 45 15 EET49A 8.5, P8 PE	Trabalho de Conclusão de Curso 2 60 60 0 EET410A 9.5 PE	
Desenho Técnico 45 30 15 EET41A - B	Química Básica Teórica 45 0 45 QUI001 - B	Cálculo Numérico 60 30 30 MAT006 2.1, 2.4 B	Eletrônica Analógica 1 90 30 60 EET44E 3.6, 3.7 P	Eletrônica Analógica 2 90 45 45 EET45E 4.5 P	Fundamentos de Sistemas de Comunicação 60 30 30 EET46E 4.5, 5.2 PE	Processamento Digital de Sinais 60 30 30 EET47E 5.2 PE	Optativa 1 - Trilha de aprofundamento 60 30 30 OPT1 - PE	Optativa 2 - Trilha de aprofundamento 60 30 30 OPT2 - PE	Optativa 3 - Trilha de aprofundamento 60 30 30 OPT3 - PE	
Introdução à Engenharia 30 0 30 EET41C - B	Química Básica Experimental 30 0 EET42C - B	Análise de Circuitos Elétricos 1 60 0 60 EET43B 1.1 B	Análise de Circuitos Elétricos 2 60 0 60 EET44F 3.1, 3.6, 3.7 P	Fundamentos de Engenharia de Segurança do Trabalho 30 0 30 EET45F - P						
Mecânica Geral 1 60 0 1.2, 1.3 B	Laboratório de Circuitos Elétricos 1 30 0 EET42D 1.1, 3º Período B	Laboratório de Circuitos Elétricos 2 30 0 EET43C 3.1, 3.6, 3.7, 4º Período P								

Estágio Curricular Obrigatório: 360 h

Opativas do ciclo de humanidades: 225 h

Atividades de extensão - apostilamento: 45 h

Totais do 1º Período	Totais do 2º Período	Totais do 3º Período	Totais do 4º Período	Totais do 5º Período	Totais do 6º Período	Totais do 7º Período	Totais do 8º Período	Totais do 9º Período	Totais do 10º Período
C. horária total (h) 390	C. horária total (h) 390	C. horária total (h) 405	C. horária total (h) 390	C. horária total (h) 345	C. horária total (h) 345	C. horária total (h) 405	C. horária total (h) 285	C. horária total (h) 120	C. horária total (h) 120
C. horária prática (h) 90	C. horária prática (h) 90	C. horária prática (h) 120	C. horária prática (h) 90	C. horária prática (h) 105	C. horária prática (h) 165	C. horária prática (h) 240	C. horária prática (h) 150	C. horária prática (h) 75	C. horária prática (h) 90
C. horária teórica (h) 300	C. horária teórica (h) 300	C. horária teórica (h) 285	C. horária teórica (h) 300	C. horária teórica (h) 240	C. horária teórica (h) 180	C. horária teórica (h) 165	C. horária teórica (h) 135	C. horária teórica (h) 45	C. horária teórica (h) 30
C. horária de extensão (h) 0	C. horária de extensão (h) 105	C. horária de extensão (h) 135	C. horária de extensão (h) 105	C. horária de extensão (h) 0	C. horária de extensão (h) 0				

Legenda	
R	→ Referência na matriz
CT	→ Carga horária total (h)
AP	→ Atividades práticas (h)
AT	→ Atividades teóricas (h)
EX	→ Extensão (h)
Pré-requisitos	→ Núcleo de conteúdo



Contabilização da carga horária do curso (h)	
Unidades curriculares	3420
Total de optativas	435
Atividades práticas	1620
Atividades teórica	2205
Unidades curriculares extensionistas	345
Componente curricular de extensão (apostilamento)	345
Total de extensão	390
Total de optativas	435
Trilha de aprofundamento	180
Total do ciclo de humanidades	420
Optativas do ciclo de humanidades	225
Estágio obrigatório	360
Total do curso	3825

### **5.2.1 REGIME LETIVO**

As atividades acadêmicas do curso são de regime semestral, com o mínimo de pré-requisitos exigidos em cada unidade curricular, visando melhor consolidação dos conhecimentos nas áreas de atuação do engenheiro eletrônico. A matrícula no curso é realizada por Unidade Curricular. Quanto à matrícula e a periodização são seguidas as normas institucionais do Regulamento de Organização Didático Pedagógica aplicável ao curso (14).

### **5.2.2 DURAÇÃO DO CURSO**

O curso de Engenharia Eletrônica possui o período de integralização mínimo em 5 anos (10 períodos, sendo cada período equivalente a um semestre letivo) e máxima em 9 anos (18 semestres), de acordo com o Regulamento da Organização Didático Pedagógica dos Cursos de Graduação da UTFPR (14). A carga horária total é de 3825 h.

Destaca-se que, conforme a Instrução Normativa 02/10 da Instituição (20), uma aula na UTFPR possui 50 minutos. Assim sendo, cada hora das unidades curriculares correspondem a 1,2 aulas. Dessa forma, a cada 15 horas são realizadas 18 aulas.

### **5.2.3 CARGA HORÁRIA DE ATIVIDADES TEÓRICAS E PRÁTICAS**

As atividades teóricas (AT) do curso compreendem 2205 h, correspondendo a 57.65% da carga horária total (3825 h). Conforme explicitado na seção 5.2, as ATs correspondem às atividades, de caráter presencial ou não, utilizadas para o desenvolvimento e compreensão de conceitos e de teorias.

As atividades práticas (AP) do curso compreendem 1620 h, correspondendo a 42.35% da carga horária total (3825 h). São atividades de caráter presencial ou não, utilizadas para o desenvolvimento prático de conteúdos, tais como: atividades de laboratório, desenvolvimento de projetos, estudos de caso, visitas técnicas, levantamentos em campo, produção de textos, estágio, trabalho de conclusão de curso, atividades práticas de extensão, dentre outras. Além disso, todo ano é promovida a semana acadêmica com enfoque em atividades científicas, minicursos, atividades de extensão, palestras e seminários com profissionais que atuam em

áreas pertinentes à formação do discente e outros. Também são promovidas, de acordo com a disponibilidade, visitas técnicas durante o curso.

Segundo portaria de MEC Nº 2.117, de 6 de dezembro de 2019 (21), as instituições de ensino poderão ofertar disciplinas em no máximo 40% de sua carga horária total do curso. A principal ferramenta de Tecnologia de informação e comunicação (TIC) para a oferta desta modalidade é o sistema Moodle. Para que uma disciplina ocorra desta maneira deve estar previsto em plano de ensino e ser aprovado por colegiado competente. Entretanto, em caso de ausência do docente por motivo previsto ou não previsto (como acidentes, doenças, falecimentos, dentre outros) a aula pode ser antecipada ou reposta por meio de uma atividade não presencial a distância desde que seja aprovada pelo coordenador do curso conforme Resolução nº 84/2017/2019 - COGEP, retificado em 05 de dezembro de 2019 (22).

#### **5.2.4 CARGA HORÁRIA DO ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO**

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia (8), em seu artigo 11, “a formação do engenheiro inclui, como etapa integrante da graduação, as práticas reais, entre as quais o estágio curricular obrigatório sob supervisão direta do curso”. Aliado a essa diretriz, a UTFPR estabelece, na Resolução COGEP-UTFPR Nº 142/2022, de 25 de fevereiro de 2022 (5), que a carga horária mínima de estágio obrigatório para os cursos da UTFPR deve ser de no mínimo 360, sendo esse o mesmo valor adotado pelo curso de Engenharia Eletrônica.

#### **5.2.5 CARGA HORÁRIA DAS ATIVIDADES DE EXTENSÃO**

A curricularização da Extensão no curso, é desenvolvida como uma possibilidade de aplicação de um conjunto de conhecimentos desenvolvidos durante as atividades de ensino e pesquisa e ofertada para a comunidade universitária da UTFPR, à comunidade no entorno direto da Universidade e às regiões circunvizinhas.

As atividades de Extensão enfocam a observação da realidade, tratada com o objetivo de produzir impacto junto à comunidade visando o desenvolvimento regional sustentável. Estarão organizadas em torno de programas ou projetos,

**Tabela 1 – Carga horária dos núcleos de conteúdo**

Núcleo	Carga horária (h)	% da carga horária total
Básico	1560	40.78%
Profissionalizante	930	24.31%
Profissionalizante	930	24.31%
Específico		

sendo incluídas no projeto individual de algumas disciplinas, totalizando 390 h, representando 10.20% da carga horária total do curso.

#### **5.2.6 CARGA HORÁRIA DOS NÚCLEOS DE CONTEÚDOS**

Conforme estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos Engenharia, existem três núcleos de conteúdo: (i) Básicos; (ii) Profissionalizantes e (iii) Profissionalizantes Específicos. A carga horária desses núcleos no âmbito do curso de Engenharia Eletrônica é mostrada no Tabela 1.

#### **5.2.7 CARGA HORÁRIA DO CICLO DE HUMANIDADES**

A fim de contribuir para uma formação mais humanística de seus egressos, os Projetos Pedagógicos dos Cursos de graduação da UTFPR devem estabelecer em sua estrutura curricular um ciclo de humanidades (5), compreendendo um mínimo de 10% da carga horária total de unidades curriculares.

No curso de Engenharia Eletrônica o ciclo de humanidades é estabelecido em 420 h, correspondendo a 10.98% da carga horária total do curso, ou 12.28% da carga horária de unidades curriculares. A estruturação do ciclo de humanidades é demonstrada nas seções 5.3.14 e 5.3.16.

### **5.3 CONTEÚDOS CURRICULARES**

Esta seção descreve os componentes curriculares por período, as unidades curriculares obrigatórias, optativas e eletivas, demonstrando a totalização das cargas horárias. A composição da distribuição gradual dos períodos e áreas de conhecimento é apresentado em uma sequência didática lógica demonstrando a integração entre os componentes curriculares. Também é descrito como está estruturado o

ciclo de humanidades (grupo de unidades curriculares da área de humanidades exigido pela Resolução N° 142 COGEP (5)).

### **5.3.1 UNIDADES CURRICULARES DO PRIMEIRO PERÍODO**

Este período do curso, historicamente, apresenta-se como um dos semestres mais difíceis e desafiadores para o corpo discente. Isto pode estar relacionado ao próprio momento em que o discente se encontra, buscando se adaptar a uma nova realidade, muitas das vezes experimentando o conflito entre a gestão da liberdade pessoal e a necessidade de se disciplinar frente às atividades acadêmicas. Em outra perspectiva, a turma do Primeiro Período geralmente apresenta grande diversidade de cultura e formação básica, o que torna importante a implementação de momentos de nivelamento e ambientação que propiciem um melhor fluxo de desenvolvimento das disciplinas e, consequentemente, seu melhor aproveitamento.

Desta forma, o Primeiro Período possui disciplinas que buscam e ambientar o discente ao curso, tais como “Introdução à Engenharia” e “Computação 1”.

Adicionalmente, este período é o início do alicerce para as fundamentações matemáticas necessárias para o bom engenheiro eletrônico. Essa fundamentação se estende até o quarto período onde, a partir de então, as unidades curriculares específicas e profissionalizantes se iniciam.

Os conteúdos curriculares do primeiro período estão listados na Tabela 2. Adicionalmente, a estrutura de cada unidade curricular é apresentada em quadros: Cálculo Diferencial e Integral 1 (Quadro 5), Geometria Analítica e Álgebra Linear (Quadro 6), Física 1 (Quadro 7), Computação 1 (Quadro 8), Desenho Técnico (Quadro 9) e Introdução à Engenharia (Quadro 10).

**Tabela 2 – Conteúdos curriculares do Primeiro Período**

Unidade Curricular	Área do Conhecimento	Extensionista	Carga horária (h)		
			AT <sup>1</sup>	AP <sup>2</sup>	Total <sup>3</sup>
Cálculo Diferencial e Integral 1	Matemática	-	90	0	90
Geometria Analítica e Álgebra Linear	Matemática	-	90	0	90
Física 1	Física	-	45	30	75
Computação 1	Ciência da Computação	-	30	30	60
Desenho Técnico	Desenho Industrial	-	15	30	45
Introdução à Engenharia	Multidisciplinar	-	30	0	30
<b>Totais:</b>			<b>300</b>	<b>90</b>	<b>390</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas<sup>3</sup> Total = AT + AP**Fonte: Autoria própria****Quadro 5 – Dados estruturais da unidade curricular de Cálculo Diferencial e Integral 1**

Cálculo Diferencial e Integral 1			
Período	Primeiro	Código	MAT001
Referência na matriz	1.1	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Matemática	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	90 h	
	Atividade Prática - AP	0 h	
<b>Carga horária total: 90 h</b>			
Ementa			
Sistematização dos conjuntos numéricos; sistema cartesiano ortogonal; relações e funções reais de uma variável real; limites e continuidade de funções reais de uma variável real; estudo das derivadas de funções reais de uma variável real; estudo da variação de funções por meio dos sinais das derivadas; teoremas fundamentais do cálculo diferencial; estudo das diferenciais e suas aplicações; estudo das integrais indefinidas; estudo das integrais definidas; aplicações das integrais definidas; integrais impróprias.			

**Fonte: Autoria própria**

**Quadro 6 – Dados estruturais da unidade curricular de Geometria Analítica e Álgebra Linear**

<b>Geometria Analítica e Álgebra Linear</b>			
Período	Primeiro	Código	MAT002
Referência na matriz	1.2	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Matemática	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	90 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 90 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Sistemas de coordenadas; matrizes; sistemas de equações lineares; vetores; produto de vetores; aplicação de vetores ao estudo da reta e do plano; espaços vetoriais; transformações lineares; autovalores e autovetores; espaço com produto interno; cônicas e quâdricas.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 7 – Dados estruturais da unidade curricular de Física 1**

<b>Física 1</b>			
Período	Primeiro	Código	FIS001
Referência na matriz	1.3	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Física	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	45 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 75 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Sistemas de unidades; análise dimensional; teoria de erros; vetores; cinemática; as 3 leis de newton; lei de conservação da energia; sistemas de partículas; colisões; movimento de rotação; conservação do momento angular.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 8 – Dados estruturais da unidade curricular de Computação 1**

Computação 1			
Período	Primeiro	Código	EET41B
Referência na matriz	1.4	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Ciência da Computação	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	30 h	
	Atividade Prática - AP	30 h	
Carga horária total: 60 h			
Ementa			
Conceitos básicos em computação. Introdução à linguagem de programação. Métodos, técnicas e processos de desenvolvimento de software. Ambientes e bibliotecas de suporte ao desenvolvimento de aplicações.			

**Fonte:** Autoria própria**Quadro 9 – Dados estruturais da unidade curricular de Desenho Técnico**

Desenho Técnico			
Período	Primeiro	Código	EET41A
Referência na matriz	1.5	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Desenho Industrial	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	15 h	
	Atividade Prática - AP	30 h	
Carga horária total: 45 h			
Ementa			
Material de desenho; normas técnicas; linhas técnicas; caligrafia técnica; perspectivas; técnicas de cotagem; aplicação de escalas; projeções ortogonais; cortes; desenho mecânico aplicado a equipamentos elétricos; comandos de desenho, edição, visualização, impressão e criação de blocos de desenho utilizando programa de desenho eletrônico. Desenho universal (Conforme Art. 3 item III da LEI Nº 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015).			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 10 – Dados estruturais da unidade curricular de Introdução à Engenharia**

<b>Introdução à Engenharia</b>			
Período	Primeiro	Código	EET41C
Referência na matriz	1.6	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Multidisciplinar	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 30 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Conceito de engenharia; conceitos de ciência, tecnologia e arte; noções de história da engenharia; a matemática como ferramenta do engenheiro; conceitos de projeto de engenharia; ferramentas de engenharia; a função social do engenheiro; ética na engenharia; engenharia e meio ambiente; o curso de engenharia.			

**Fonte:** Autoria própria

### 5.3.2 UNIDADES CURRICULARES DO SEGUNDO PERÍODO

Os conteúdos curriculares do segundo período estão listados na Tabela 3. Adicionalmente, a estrutura de cada unidade curricular é apresentada em quadros: Cálculo Diferencial e Integral 2 (Quadro 11), Probabilidade e Estatística (Quadro 12), Física 2 (Quadro 13), Fundamentos de Programação (Quadro 14), Química Básica Teórica (Quadro 15), Química Básica Experimental (Quadro 16) e Mecânica Geral 1 (Quadro 17).

**Tabela 3 – Conteúdos curriculares do Segundo Período**

Segundo Período			Carga horária (h)		
Unidade Curricular	Área do Conhecimento	Extensionista	AT <sup>1</sup>	AP <sup>2</sup>	Total <sup>3</sup>
Cálculo Diferencial e Integral 2	Matemática	-	60	0	60
Probabilidade e Estatística	Matemática	-	60	0	60
Física 2	Física	-	45	30	75
Fundamentos de Programação	Ciência da Computação	-	30	30	60
Química Básica Teórica	Química	-	45	0	45
Química Básica Experimental	Química	-	0	30	30
Mecânica Geral 1	Física	-	60	0	60
<b>Totais:</b>			<b>300</b>	<b>90</b>	<b>390</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas

<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas

<sup>3</sup>Total = AT + AP

**Fonte: Autoria própria**

**Quadro 11 – Dados estruturais da unidade curricular de Cálculo Diferencial e Integral 2**

<b>Cálculo Diferencial e Integral 2</b>			
Período	Segundo	Código	MAT003
Referência na matriz	2.1	Pré-requisito	1.1
Área do Conhecimento	Matemática	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	60 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Sistemas de coordenadas polares; tópicos de topologia dos espaços reais n-dimensionais; relações e funções em espaços reais n-dimensionais; limite e continuidade de funções de n-variáveis reais; derivadas parciais; derivadas de funções compostas, implícitas e homogêneas; diferenciais de funções de n-variáveis; máximos e mínimos de funções de n-variáveis reais; integrais múltiplas; aplicações geométricas das integrais múltiplas.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 12 – Dados estruturais da unidade curricular de Probabilidade e Estatística**

<b>Probabilidade e Estatística</b>			
Período	Segundo	Código	EET42A
Referência na matriz	2.2	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Matemática	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	60 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Elementos de probabilidade; variáveis aleatórias; distribuição de probabilidade; inferência estatística; estimativa; testes de hipóteses; controle estatístico de processo (CEP); análise da variância.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 13 – Dados estruturais da unidade curricular de Física 2**

<b>Física 2</b>			
Período	Segundo	Código	FIS002
Referência na matriz	2.3	Pré-requisito	1.3
Área do Conhecimento	Física	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	45 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 75 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Gravitação; oscilações; ondas mecânicas; temperatura; mecânica dos fluidos; primeira lei da termodinâmica; teoria cinética dos gases; segunda lei da termodinâmica; óptica geométrica.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 14 – Dados estruturais da unidade curricular de Fundamentos de Programação**

<b>Fundamentos de Programação</b>			
Período	Segundo	Código	EET42B
Referência na matriz	2.4	Pré-requisito	1.4
Área do Conhecimento	Ciência da Computação	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Métodos e técnicas para representação, armazenamento e processamento de dados em memória principal e secundária; Métodos e técnicas para programação de computadores.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 15 – Dados estruturais da unidade curricular de Química Básica Teórica**

Química Básica Teórica			
Período	Segundo	Código	QUI001
Referência na matriz	2.5	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Química	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	45 h	
	Atividade Prática - AP	0 h	
Carga horária total: 45 h			
Ementa			
Estrutura Atômica. Ligações Químicas e Propriedades da matéria. Introdução ao estudo dos sólidos. Reações Químicas e Estequiométria. Semicondutores. Materiais Metálicos. Eletroquímica.			

Fonte: Autoria própria

**Quadro 16 – Dados estruturais da unidade curricular de Química Básica Experimental**

Química Básica Experimental			
Período	Segundo	Código	EET42C
Referência na matriz	2.6	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Química	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	0 h	
	Atividade Prática - AP	30 h	
Carga horária total: 30 h			
Ementa			
Normas de segurança no laboratório. Noções básicas de prevenção e combate a incêndios. Equipamentos e vidrarias básicas de laboratório. Calibração de instrumentos de medidas. Algarismos significativos. Medidas e tratamento de dados. Procedimentos de descarte e tratamentos dos resíduos de laboratórios de química. Propriedades físico-químicas da matéria. Ácidos e bases. Reações químicas. Soluções e Solubilidade. Equilíbrio químico. Eletroquímica. Introdução ao estudo dos sólidos.			

Fonte: Autoria própria

**Quadro 17 – Dados estruturais da unidade curricular de Mecânica Geral 1**

Mecânica Geral 1			
Período	Segundo	Código	EET42D
Referência na matriz	2.7	Pré-requisito	1.2, 1.3
Área do Conhecimento	Física	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	60 h	
	Atividade Prática - AP	0 h	
Carga horária total: 60 h			
Ementa			
Forças no plano; forças no espaço; sistema equivalente de forças; estática dos corpos rígidos em duas dimensões; estática dos corpos em três dimensões; forças distribuídas; estruturas; vigas; cabos; atrito; momento de inércia.			

**Fonte:** Autoria própria

### 5.3.3 UNIDADES CURRICULARES DO TERCEIRO PERÍODO

Os conteúdos curriculares do terceiro período estão listados na Tabela 4. Adicionalmente, a estrutura de cada unidade curricular é apresentada em quadros: Cálculo Diferencial e Integral 3 (Quadro 18), Equações Diferenciais Ordinárias (Quadro 19), Física 3 (Quadro 20), Arquitetura e organização de computadores (Quadro 21), Cálculo Numérico (Quadro 22), Análise de Circuitos Elétricos 1 (Quadro 23) e Laboratório de Circuitos Elétricos 1 (Quadro 24).

**Tabela 4 – Conteúdos curriculares do Terceiro Período**

Terceiro Período			Carga horária (h)		
Unidade Curricular	Área do Conhecimento	Extensionista	AT <sup>1</sup>	AP <sup>2</sup>	Total <sup>3</sup>
Cálculo Diferencial e Integral 3	Matemática	-	60	0	60
Equações Diferenciais Ordinárias	Matemática	-	60	0	60
Física 3	Física	-	45	30	75
Arquitetura e organização de computadores	Ciência da Computação	-	30	30	60
Cálculo Numérico	Matemática	-	30	30	60
Análise de Circuitos Elétricos 1	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	60	0	60
Laboratório de Circuitos Elétricos 1	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	0	30	30
<b>Totais:</b>			<b>285</b>	<b>120</b>	<b>405</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas

<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas

<sup>3</sup>Total = AT + AP

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 18 – Dados estruturais da unidade curricular de Cálculo Diferencial e Integral 3**

<b>Cálculo Diferencial e Integral 3</b>			
Período	Terceiro	Código	MAT004
Referência na matriz	3.1	Pré-requisito	2.1
Área do Conhecimento	Matemática	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	60 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Análise vetorial; séries numéricas e séries de funções; fórmula de Taylor e de Maclaurin.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 19 – Dados estruturais da unidade curricular de Equações Diferenciais Ordinárias**

<b>Equações Diferenciais Ordinárias</b>			
Período	Terceiro	Código	MAT005
Referência na matriz	3.2	Pré-requisito	1.2, 2.1
Área do Conhecimento	Matemática	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	60 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Equações diferenciais de primeira ordem; equações diferenciais de segunda ordem; sistemas de equações diferenciais; equações diferenciais não-lineares e estabilidade; resolução das equações diferenciais em séries de potências.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 20 – Dados estruturais da unidade curricular de Física 3**

<b>Física 3</b>			
Período	Terceiro	Código	FIS003
Referência na matriz	3.3	Pré-requisito	2.1, 2.3
Área do Conhecimento	Física	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	45 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 75 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Carga elétrica; o campo elétrico; lei de Gauss; potencial elétrico; capacitância; corrente e resistência; circuitos elétricos em corrente contínua; o campo magnético; a indução magnética; indutância; magnetismo em meios materiais.			

**Fonte:** Autoria própria**Quadro 21 – Dados estruturais da unidade curricular de Arquitetura e organização de computadores**

<b>Arquitetura e organização de computadores</b>			
Período	Terceiro	Código	EET43A
Referência na matriz	3.4	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Ciência da Computação	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Aritmética para computadores com inteiros e ponto flutuante. Arquiteturas gerais de Computadores. Reduced Instruction Set Computer (RISC) Complex Instruction Set Computer (CISC). Unidade de Processamento de Dados (CPU). Arithmetic Logic Unit (ALU). Instruções e linguagem de máquina. Modos de endereçamento. Sistemas de memória cachê. Pipeline. Mecanismos de interrupção. Interface com periféricos. Arquiteturas Paralelas e não Convencionais.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 22 – Dados estruturais da unidade curricular de Cálculo Numérico**

Cálculo Numérico			
Período	Terceiro	Código	MAT006
Referência na matriz	3.5	Pré-requisito	2.1, 2.4
Área do Conhecimento	Matemática	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	30 h	
	Atividade Prática - AP	30 h	
Carga horária total: 60 h			
Ementa			
Noções básicas sobre erros; zeros reais de funções reais; resolução de sistemas de equações lineares; interpolação; ajuste de curvas; integração numérica; solução numérica de equações diferenciais ordinárias.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 23 – Dados estruturais da unidade curricular de Análise de Circuitos Elétricos 1**

Análise de Circuitos Elétricos 1			
Período	Terceiro	Código	EET43B
Referência na matriz	3.6	Pré-requisito	1.1
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	60 h	
	Atividade Prática - AP	0 h	
Carga horária total: 60 h			
Ementa			
Fundamentos de eletricidade; circuitos elétricos; leis de Kirchhoff; métodos sistemáticos de análise; teoremas de circuitos elétricos; amplificadores operacionais, circuitos de primeira ordem; circuitos de segunda ordem.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 24 – Dados estruturais da unidade curricular de Laboratório de Circuitos Elétricos 1**

<b>Laboratório de Circuitos Elétricos 1</b>			
Período	Terceiro	Código	EET43C
Referência na matriz	3.7	Pré-requisito	1.1, 3º Período
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	0 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 30 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Grandezas elétricas. Medidas elétricas. Potência e energia em circuitos elétricos. Circuitos equivalentes. Superposição. Amplificadores operacionais. Circuitos elétricos de primeira e segunda ordem.			

**Fonte:** Autoria própria

### 5.3.4 UNIDADES CURRICULARES DO QUARTO PERÍODO

Os conteúdos curriculares do quarto período estão listados na Tabela 5. Adicionalmente, a estrutura de cada unidade curricular é apresentada em quadros: Cálculo 4B (Quadro 25), Fenômenos de Transporte 1 (Quadro 26), Eletromagnetismo (Quadro 27), Sistemas operacionais (Quadro 28), Eletrônica Analógica 1 (Quadro 29), Análise de Circuitos Elétricos 2 (Quadro 30) e Laboratório de Circuitos Elétricos 2 (Quadro 31).

**Tabela 5 – Conteúdos curriculares do Quarto Período**

Quarto Período			Carga horária (h)		
Unidade Curricular	Área do Conhecimento	Extensionista	AT <sup>1</sup>	AP <sup>2</sup>	Total <sup>3</sup>
Cálculo 4B	Matemática	-	60	0	60
Fenômenos de Transporte 1	Fenômenos de Transporte	-	30	0	30
Eletromagnetismo	Física	-	60	0	60
Sistemas operacionais	Ciência da Computação	-	30	30	60
Eletrônica Analógica 1	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	60	30	90
Análise de Circuitos Elétricos 2	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	60	0	60
Laboratório de Circuitos Elétricos 2	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	0	30	30
<b>Totais:</b>			<b>300</b>	<b>90</b>	<b>390</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas

<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas

<sup>3</sup>Total = AT + AP

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 25 – Dados estruturais da unidade curricular de Cálculo 4B**

Cálculo 4B			
Período	Quarto	Código	EET44A
Referência na matriz	4.1	Pré-requisito	3.2
Área do Conhecimento	Matemática	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	60 h	
	Atividade Prática - AP	0 h	
Carga horária total: 60 h			
Ementa			
Séries de Fourier; Transformada de Fourier; Equações diferenciais parciais; Transformada de Laplace; Transformada Z.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 26 – Dados estruturais da unidade curricular de Fenômenos de Transporte 1**

Fenômenos de Transporte 1			
Período	Quarto	Código	EET44B
Referência na matriz	4.2	Pré-requisito	2.3
Área do Conhecimento	Fenômenos de Transporte	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	30 h	
	Atividade Prática - AP	0 h	
Carga horária total: 30 h			
Ementa			
Mecânica dos fluidos; conceitos fundamentais; estática dos fluidos; forças hidráulicas em superfícies submersas; balanço global de massa; equação do momentum para o volume de controle inercial; dinâmica de fluxo incompressível não-viscoso; transferência de massa; escoamento de fluidos ao redor de corpos submersos; introdução à transferência de calor.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 27 – Dados estruturais da unidade curricular de Eletromagnetismo**

Eletromagnetismo			
Período	Quarto	Código	EET44C
Referência na matriz	4.3	Pré-requisito	3.3, 3.6, 3.7
Área do Conhecimento	Física	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	60 h	
	Atividade Prática - AP	0 h	
Carga horária total: 60 h			
Ementa			
Lei de coulomb e intensidade de campo elétrico; fluxo elétrico; lei de Gauss e divergência; energia e potencial; condutores dielétricos; capacidade; equações de Poisson e Laplace; campo magnético estacionário; forças no campo magnético; indutância; propriedades magnéticas da matéria; campos variáveis no tempo e as equações de Maxwell; onda plana uniforme; propagação de ondas eletromagnéticas em meios isotrópicos.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 28 – Dados estruturais da unidade curricular de Sistemas operacionais**

Sistemas operacionais			
Período	Quarto	Código	EET44D
Referência na matriz	4.4	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Ciência da Computação	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	30 h	
	Atividade Prática - AP	30 h	
Carga horária total: 60 h			
Ementa			
""A evolução dos sistemas operacionais. Componentes e estrutura. Processos. Gerenciamento de memória. Sistema de arquivos. Dispositivos de I/O. Comunicação, concorrência e sincronização de processos. """			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 29 – Dados estruturais da unidade curricular de Eletrônica Analógica 1**

<b>Eletrônica Analógica 1</b>			
Período	Quarto	Código	EET44E
Referência na matriz	4.5	Pré-requisito	3.6, 3.7
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	60 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 90 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Diodos semicondutores; transistores (bipolares e de efeito de campo); amplificadores operacionais e aplicações.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 30 – Dados estruturais da unidade curricular de Análise de Circuitos Elétricos 2**

<b>Análise de Circuitos Elétricos 2</b>			
Período	Quarto	Código	EET44F
Referência na matriz	4.6	Pré-requisito	3.1, 3.6, 3.7
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	60 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Função senoidal; conceito de fasor; resposta de regime senoidal; quadripólos; potência; resposta completa; circuitos trifásicos; circuitos acoplados magneticamente.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 31 – Dados estruturais da unidade curricular de Laboratório de Circuitos Elétricos 2**

<b>Laboratório de Circuitos Elétricos 2</b>			
Período	Quarto	Código	EET44G
Referência na matriz	4.7	Pré-requisito	3.1, 3.6, 3.7, 4º Período
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	0 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 30 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Grandezas elétricas em Corrente Alternada. Medidas elétricas em Corrente Alternada. Magnitude e Defasagem em Circuitos RL, RC e RLC. Ganho e Frequência em Filtros Elétricos Passivos.			

**Fonte:** Autoria própria

### 5.3.5 UNIDADES CURRICULARES DO QUINTO PERÍODO

Os conteúdos curriculares do quinto período estão listados na Tabela 6. Adicionalmente, a estrutura de cada unidade curricular é apresentada em quadros: Física 4 (Quadro 32), Sinais e Sistemas (Quadro 33), Medidas e Sensores (Quadro 34), Materiais e Equipamentos Elétricos (Quadro 35), Eletrônica Analógica 2 (Quadro 36) e Fundamentos de Engenharia de Segurança do Trabalho (Quadro 37).

**Tabela 6 – Conteúdos curriculares do Quinto Período**

<b>Unidade Curricular</b>	<b>Quinto Período</b> Área do Conhecimento	<b>Extensionista</b>	<b>Carga horária (h)</b>		
			<b>AT<sup>1</sup></b>	<b>AP<sup>2</sup></b>	<b>Total<sup>3</sup></b>
Física 4	Física	-	60	0	60
Sinais e Sistemas	Matemática e Física	-	45	15	60
Medidas e Sensores	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	30	15	45
Materiais e Equipamentos Elétricos	Materiais Elétricos	-	30	30	60
Eletrônica Analógica 2	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	45	45	90
Fundamentos de Engenharia de Segurança do Trabalho	Higiene e segurança no trabalho	-	30	0	30
<b>Totais:</b>			<b>240</b>	<b>105</b>	<b>345</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas

<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas

<sup>3</sup>Total = AT + AP

**Fonte: Autoria própria**

**Quadro 32 – Dados estruturais da unidade curricular de Física 4**

<b>Física 4</b>			
Período	Quinto	Código	EET45A
Referência na matriz	5.1	Pré-requisito	3.3
Área do Conhecimento	Física	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	60 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Ondas eletromagnéticas: interferência, difração, polarização, introdução a teoria da relatividade, física quântica, condução eletrônica em sólidos, laser, física nuclear e de partículas elementares.			

**Fonte:** Autoria própria**Quadro 33 – Dados estruturais da unidade curricular de Sinais e Sistemas**

<b>Sinais e Sistemas</b>			
Período	Quinto	Código	EET45B
Referência na matriz	5.2	Pré-requisito	4.1, 4.6
Área do Conhecimento	Matemática e Física	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	45 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	15 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Representação de sinais e sistemas lineares contínuos e discretos; sistemas lineares invariantes no tempo (sistemas LIT); representação no domínio da frequência (série e transformada de Fourier); amostragem; caracterização de sistemas LIT usando a transformada de Laplace; representação de sistemas contínuos por função de transferência discreta (transformada Z); análise de Fourier para sinais e sistemas discretos no tempo (DFT).			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 34 – Dados estruturais da unidade curricular de Medidas e Sensores**

Medidas e Sensores			
Período	Quinto	Código	EET45C
Referência na matriz	5.3	Pré-requisito	4.5, 4.6, 4.7
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	30 h	
	Atividade Prática - AP	15 h	
Carga horária total: 45 h			
Ementa			
Metrologia; Instrumentação; Pontes de medição; Métodos de medição; Transdutores em sistemas de energia elétrica.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 35 – Dados estruturais da unidade curricular de Materiais e Equipamentos Elétricos**

Materiais e Equipamentos Elétricos			
Período	Quinto	Código	EET45D
Referência na matriz	5.4	Pré-requisito	2.5, 2.6
Área do Conhecimento	Materiais Elétricos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	30 h	
	Atividade Prática - AP	30 h	
Carga horária total: 60 h			
Ementa			
Classificação de materiais; materiais condutores; materiais isolantes; materiais magnéticos; materiais semicondutores; normalização; ensaios; critérios e parâmetros de especificação; equipamentos de manobra; equipamentos de proteção; equipamentos de controle e medição; equipamentos de transformação; equipamentos de sistemas de potência; equipamentos acessórios.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 36 – Dados estruturais da unidade curricular de Eletrônica Analógica 2**

<b>Eletrônica Analógica 2</b>			
Período	Quinto	Código	EET45E
Referência na matriz	5.5	Pré-requisito	4.5
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	45 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	45 h	
<b>Carga horária total: 90 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Projeto de filtros analógicos; amplificadores multiestágio; realimentação; estabilidade e osciladores; amplificadores de potência.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 37 – Dados estruturais da unidade curricular de Fundamentos de Engenharia de Segurança do Trabalho**

<b>Fundamentos de Engenharia de Segurança do Trabalho</b>			
Período	Quinto	Código	EET45F
Referência na matriz	5.6	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Higiene e segurança no trabalho	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 30 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Conceituação de segurança; normalização de legislação específica sobre segurança no trabalho; órgãos relacionados com segurança no trabalho; análise estatística de riscos e de acidentes; custos de acidentes; programa de segurança da empresa; sistemas preventivos e sistemas de combate a incêndios; equipamentos de proteção individual; segurança em eletricidade; proteção de máquinas, equipamentos e ferramentas; riscos físicos e químicos; treinamento geral e específico.			

**Fonte:** Autoria própria

### 5.3.6 UNIDADES CURRICULARES DO SEXTO PERÍODO

Os conteúdos curriculares do sexto período estão listados na Tabela 7. Adicionalmente, a estrutura de cada unidade curricular é apresentada em quadros: Sistemas Digitais (Quadro 38), Controle de Sistemas Lineares 1 (Quadro 39), Conversão de Energia 1 (Quadro 40), Instalações Elétricas (Quadro 41) e Fundamentos de Sistemas de Comunicação (Quadro 42).

**Tabela 7 – Conteúdos curriculares do Sexto Período**

<b>Unidade Curricular</b>	<b>Sexto Período</b> Área do Conhecimento	<b>Extensionista</b>	<b>Carga horária (h)</b>		
			<b>AT<sup>1</sup></b>	<b>AP<sup>2</sup></b>	<b>Total<sup>3</sup></b>
Sistemas Digitais	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	✓	45	60	105
Controle de Sistemas Lineares 1	Eletrônica Industrial, Sistemas e Controles Eletrônicos	-	45	15	60
Conversão de Energia 1	Sistemas Elétricos de Potência	-	30	30	60
Instalações Elétricas	Sistemas Elétricos de Potência	-	30	30	60
Fundamentos de Sistemas de Comunicação	Telecomunicações	-	30	30	60
		<b>Totais:</b>	<b>180</b>	<b>165</b>	<b>345</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas

<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas

<sup>3</sup>Total = AT + AP

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 38 – Dados estruturais da unidade curricular de Sistemas Digitais**

<b>Sistemas Digitais</b>			
Período	Sexto	Código	EET46A
Referência na matriz	6.1	Pré-requisito	4.5
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	sim	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	45 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	60 h	
<b>Carga horária total: 105 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Sistemas de numeração e códigos; portas lógicas e álgebra booleana; análise de circuitos digitais combinacionais; formas padrão de funções lógicas; minimização de funções lógicas; mapas de Karnaugh e Quine-Mccluskey; multiplexadores e demultiplexadores; codificadores e decodificadores; flip-flops; análise de circuitos digitais seqüenciais; síntese de circuitos digitais seqüenciais; famílias lógicas e circuitos integrados; contadores; registradores; dispositivos de memórias; conversores analógico/digital e digital/analógico.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 39 – Dados estruturais da unidade curricular de Controle de Sistemas Lineares 1**

<b>Controle de Sistemas Lineares 1</b>			
Período	Sexto	Código	EET46B
Referência na matriz	6.2	Pré-requisito	4.6, 5.2
Área do Conhecimento	Eletrônica Industrial, Sistemas e Controles Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	45 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	15 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Conceituação de sistemas dinâmicos; modelos de sistemas dinâmicos; linearidade e invariância no tempo; linearização; simulação de sistemas; função de transferência; transitório de sistemas lineares; especificação de desempenho para sistemas de controle automático; realimentação de sistemas e estabilidade; controladores PID.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 40 – Dados estruturais da unidade curricular de Conversão de Energia 1**

<b>Conversão de Energia 1</b>			
Período	Sexto	Código	EET46C
Referência na matriz	6.3	Pré-requisito	4.3. 4.6
Área do Conhecimento	Sistemas Elétricos de Potência	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Revisão de magnetismo e eletromagnetismo; conversão eletromecânica de energia; transformadores monofásicos e trifásicos; máquinas de corrente contínua.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 41 – Dados estruturais da unidade curricular de Instalações Elétricas**

<b>Instalações Elétricas</b>			
Período	Sexto	Código	EET46D
Referência na matriz	6.4	Pré-requisito	4.6
Área do Conhecimento	Sistemas Elétricos de Potência	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Previsão de cargas; demanda e entrada de energia; linhas elétricas; dimensionamento (condutores, dutos, equipamentos e barramento); sistemas de proteção contra descargas atmosféricas em instalações prediais; proteção contra choques elétricos; segurança em projetos; desenvolvimento de projeto elétrico.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 42 – Dados estruturais da unidade curricular de Fundamentos de Sistemas de Comunicação**

<b>Fundamentos de Sistemas de Comunicação</b>			
Período	Sexto	Código	EET46E
Referência na matriz	6.5	Pré-requisito	4.5, 5.2
Área do Conhecimento	Telecomunicações	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	30 h	
	Atividade Prática - AP	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Transmissão de sinais; Modulação analógica em amplitude; Modulação analógica angular; Introdução aos sistemas de modulação por pulsos; Amostragem de sinais; Multiplexação; Transmissão em banda base e códigos de linha; Introdução a modulações digitais; Introdução à teoria da informação e codificação.			

**Fonte:** Autoria própria

### 5.3.7 UNIDADES CURRICULARES DO SÉTIMO PERÍODO

Os conteúdos curriculares do sétimo período estão listados na Tabela 8. Adicionalmente, a estrutura de cada unidade curricular é apresentada em quadros: Microcontroladores (Quadro 43), Controle de Sistemas Lineares 2 (Quadro 44), Eletrônica de Potência (Quadro 45), Máquinas e Acionamentos (Quadro 46) e Processamento Digital de Sinais (Quadro 47).

**Tabela 8 – Conteúdos curriculares do Sétimo Período**

<b>Unidade Curricular</b>	<b>Sétimo Período</b> Área do Conhecimento	<b>Extensionista</b>	<b>Carga horária (h)</b>		
			<b>AT<sup>1</sup></b>	<b>AP<sup>2</sup></b>	<b>Total<sup>3</sup></b>
Microcontroladores	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	✓	30	105	135
Controle de Sistemas Lineares 2	Eletrônica Industrial, Sistemas e Controles Eletrônicos	-	30	30	60
Eletrônica de Potência	Sistemas Elétricos de Potência	-	45	45	90
Máquinas e Acionamentos	Sistemas Elétricos de Potência	-	30	30	60
Processamento Digital de Sinais	Matemática e Física	-	30	30	60
		<b>Totais:</b>	<b>165</b>	<b>240</b>	<b>405</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas

<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas

<sup>3</sup>Total = AT + AP

**Fonte: Autoria própria**

**Quadro 43 – Dados estruturais da unidade curricular de Microcontroladores**

Microcontroladores			
Período	Sétimo	Código	EET47A
Referência na matriz	7.1	Pré-requisito	6.1
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	sim	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	30 h	
	Atividade Prática - AP	105 h	
Carga horária total: 135 h			
Ementa			
Introdução e histórico; arquiteturas computacionais; arquitetura básica de microcontroladores; registradores de funções especiais; instruções de programação; interfaceamento e periféricos; temporizadores e contadores; interrupções; programação de memórias digitais; ambiente de programação; programação do microcontrolador em aplicações práticas.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 44 – Dados estruturais da unidade curricular de Controle de Sistemas Lineares 2**

Controle de Sistemas Lineares 2			
Período	Sétimo	Código	EET47B
Referência na matriz	7.2	Pré-requisito	6.2
Área do Conhecimento	Eletrônica Industrial, Sistemas e Controles Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	30 h	
	Atividade Prática - AP	30 h	
Carga horária total: 60 h			
Ementa			
Métodos gráficos para projeto de controladores: diagramas de bode e de Nyquist, lugar geométrico das raízes e carta de Nichols-Black; compensadores cascata; realizações de funções de transferência; realimentação de estado; observadores de estado.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 45 – Dados estruturais da unidade curricular de Eletrônica de Potência**

Eletrônica de Potência			
Período	Sétimo	Código	EET47C
Referência na matriz	7.3	Pré-requisito	4.5
Área do Conhecimento	Sistemas Elétricos de Potência	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	45 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	45 h	
<b>Carga horária total: 90 h</b>			
Ementa			
Introdução; diodos semicondutores de potência; circuitos com diodos; retificadores não controlados monofásicos e trifásicos; estudo de tiristores; retificadores controlados monofásicos e trifásicos; cálculo térmico; interruptores controlados de potência; conversores cc-cc básicos; conversores cc-ca.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 46 – Dados estruturais da unidade curricular de Máquinas e Acionamentos**

Máquinas e Acionamentos			
Período	Sétimo	Código	EET47D
Referência na matriz	7.4	Pré-requisito	6.3
Área do Conhecimento	Sistemas Elétricos de Potência	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
Ementa			
Motores de indução monofásicos e trifásicos; máquinas síncronas; máquinas especiais; acionamentos eletromagnéticos.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 47 – Dados estruturais da unidade curricular de Processamento Digital de Sinais**

<b>Processamento Digital de Sinais</b>			
Período	Sétimo	Código	EET47E
Referência na matriz	7.5	Pré-requisito	5.2
Área do Conhecimento	Matemática e Física	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Revisão de processamento de sinais contínuos; introdução ao processamento digital de sinais; fundamentos matemáticos de sinais e sistemas discretos; análise em frequência de sinais; transformada rápida de Fourier (FFT); filtros digitais: análise, estruturas, técnicas de projeto, aspectos práticos e tratamento computacional.			

**Fonte:** Autoria própria

### 5.3.8 UNIDADES CURRICULARES DO OITAVO PERÍODO

Os conteúdos curriculares do oitavo período estão listados na Tabela 9. Adicionalmente, a estrutura de cada unidade curricular é apresentada em quadros: Sistemas Embarcados (Quadro 48), Controle Supervisório (Quadro 49), Optativa de Ciências do Ambiente (Quadro 50), Metodologia de Pesquisa (Quadro 51) e Optativa 1 - Trilha de aprofundamento (Quadro 52).

**Tabela 9 – Conteúdos curriculares do Oitavo Período**

<b>Unidade Curricular</b>	<b>Oitavo Período</b> Área do Conhecimento	<b>Extensionista</b>	<b>Carga horária (h)</b>		
			<b>AT<sup>1</sup></b>	<b>AP<sup>2</sup></b>	<b>Total<sup>3</sup></b>
Sistemas Embarcados	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	✓	15	90	105
Controle Supervisório	Eletrônica Industrial, Sistemas e Controles Eletrônicos	-	30	30	60
Optativa de Ciências do Ambiente	Geoecologia	-	30	0	30
Metodologia de Pesquisa	Humanidades	-	30	0	30
Optativa 1 - Trilha de aprofundamento	-	-	30	30	60
<b>Totais:</b>			<b>135</b>	<b>150</b>	<b>285</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas

<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas

<sup>3</sup>Total = AT + AP

**Fonte: Autoria própria**

**Quadro 48 – Dados estruturais da unidade curricular de Sistemas Embarcados**

Sistemas Embarcados			
Período	Oitavo	Código	EET48A
Referência na matriz	8.1	Pré-requisito	7.1
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	sim	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	15 h	
	Atividade Prática - AP	90 h	
Carga horária total: 105 h			
Ementa			
Introdução aos sistemas embarcados (SE): contextualização: o que são, onde são usados, estrutura; tecnologias utilizadas em SE: RISC, Flash, SRAM, SDRAM; processo de desenvolvimento de SE; especificação e projeto de sistemas embarcados; utilização de diagramas de estado no projeto de SE; programação concorrente; RTOS (núcleos operacionais de tempo real); escalonamento: técnicas de escalonamento e estimativa da execução.			

**Fonte:** Autoria própria**Quadro 49 – Dados estruturais da unidade curricular de Controle Supervisório**

Controle Supervisório			
Período	Oitavo	Código	EET48B
Referência na matriz	8.2	Pré-requisito	7.2
Área do Conhecimento	Eletrônica Industrial, Sistemas e Controles Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	30 h	
	Atividade Prática - AP	30 h	
Carga horária total: 60 h			
Ementa			
Instrumentação industrial (sensores e atuadores). diagramas de engenharia. introdução às redes industriais; controladores industriais; projeto de malhas de controle e desacoplamento. controle feedforward e cascata.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 50 – Dados estruturais da unidade curricular de Optativa de Ciências do Ambiente**

<b>Optativa de Ciências do Ambiente</b>			
Período	Oitavo	Código	CA
Referência na matriz	8.3	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Geoecologia	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 30 h</b>			
<b>Ementa</b>			
As ementas de optativas de Ciências do Ambiente estão na subseção 5.3.11			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 51 – Dados estruturais da unidade curricular de Metodologia de Pesquisa**

<b>Metodologia de Pesquisa</b>			
Período	Oitavo	Código	EET48D
Referência na matriz	8.4	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Humanidades	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 30 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Fundamentos da metodologia científica; normas para elaboração de trabalhos acadêmicos; métodos e técnicas de pesquisa; a comunicação entre orientados/orientandos; o pré-projeto de pesquisa. o projeto de pesquisa. o experimento. a comunicação científica. a organização do texto científico (normas ABNT/UTFPR)			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 52 – Dados estruturais da unidade curricular de Optativa 1 - Trilha de aprofundamento**

<b>Optativa 1 - Trilha de aprofundamento</b>			
Período	Oitavo	Código	OPT1
Referência na matriz	8.5	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	-	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Verifique a subseção 5.3.12 para a lista completa de ementas das unidades curriculares optativas			

**Fonte:** Autoria própria

### 5.3.9 UNIDADES CURRICULARES DO NONO PERÍODO

Os conteúdos curriculares do nono período estão listados na Tabela 10. Adicionalmente, a estrutura de cada unidade curricular é apresentada em quadros: Trabalho de Conclusão de Curso 1 (Quadro 53) e Optativa 2 - Trilha de aprofundamento (Quadro 54).

**Tabela 10 – Conteúdos curriculares do Nono Período**

Nono Período			Carga horária (h)		
Unidade Curricular	Área do Conhecimento	Extensionista	AT <sup>1</sup>	AP <sup>2</sup>	Total <sup>3</sup>
Trabalho de Conclusão de Curso 1	Multidisciplinar	-	15	45	60
Optativa 2 - Trilha de aprofundamento	-	-	30	30	60
<b>Totais:</b>			<b>45</b>	<b>75</b>	<b>120</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas

<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas

<sup>3</sup>Total = AT + AP

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 53 – Dados estruturais da unidade curricular de Trabalho de Conclusão de Curso 1**

Trabalho de Conclusão de Curso 1					
Período	Nono	Código	EET49A		
Referência na matriz	9.4	Pré-requisito	8.5, P8		
Área do Conhecimento	Multidisciplinar	Modalidade	Presencial		
Extensionista	não	Idioma	Português		
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	15 h			
	Atividade Prática - AP	45 h			
<b>Carga horária total: 60 h</b>					
Ementa					
Elaboração de proposta de trabalho científico e/ou tecnológico envolvendo temas abrangidos pelo curso de engenharia eletrônica. desenvolvimento do trabalho proposto conforme cronograma previamente aprovado. redação de monografia de caráter científico e/ou tecnológico. apresentação de trabalhos acadêmicos em público.					

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 54 – Dados estruturais da unidade curricular de Optativa 2 - Trilha de aprofundamento**

<b>Optativa 2 - Trilha de aprofundamento</b>			
Período	Nono	Código	OPT2
Referência na matriz	9.5	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	-	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	30 h	
	Atividade Prática - AP	30 h	
Carga horária total: 60 h			
<b>Ementa</b>			
Verifique a subseção 5.3.12 para a lista completa de ementas das unidades curriculares optativas			

**Fonte:** Autoria própria

### 5.3.10 UNIDADES CURRICULARES DO DÉCIMO PERÍODO

Os conteúdos curriculares do décimo período estão listados na Tabela 11. Adicionalmente, a estrutura de cada unidade curricular é apresentada em quadros: Trabalho de Conclusão de Curso 2 (Quadro 55) e Optativa 3 - Trilha de aprofundamento (Quadro 56).

**Tabela 11 – Conteúdos curriculares do Décimo Período**

Décimo Período			Carga horária (h)		
Unidade Curricular	Área do Conhecimento	Extensionista	AT <sup>1</sup>	AP <sup>2</sup>	Total <sup>3</sup>
Trabalho de Conclusão de Curso 2	Multidisciplinar	-	0	60	60
Optativa 3 - Trilha de aprofundamento	-	-	30	30	60
<b>Totais:</b>			<b>30</b>	<b>90</b>	<b>120</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas

<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas

<sup>3</sup>Total = AT + AP

**Fonte: Autoria própria**

**Quadro 55 – Dados estruturais da unidade curricular de Trabalho de Conclusão de Curso 2**

Trabalho de Conclusão de Curso 2			
Período	Décimo	Código	EET410A
Referência na matriz	10.4	Pré-requisito	9.5
Área do Conhecimento	Multidisciplinar	Modalidade	-
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	0 h	
	Atividade Prática - AP	60 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
Ementa			
Desenvolvimento e finalização do trabalho iniciado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 1, conforme cronograma previamente aprovado. redação de monografia de caráter científico e/ou tecnológico. apresentação de trabalhos acadêmicos em público.			

**Fonte: Autoria própria**

**Quadro 56 – Dados estruturais da unidade curricular de Optativa 3 - Trilha de aprofundamento**

<b>Optativa 3 - Trilha de aprofundamento</b>			
Período	Décimo	Código	OPT3
Referência na matriz	10.5	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	-	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Verifique a subseção 5.3.12 para a lista completa de ementas das unidades curriculares optativas			

**Fonte:** Autoria própria

O nono e o décimo período foram concebidos com poucas unidades curriculares (semipresenciais da trilha de aprofundamento), para que o discente possa finalizar o TCC, realizar o Estágio Curricular Obrigatório e integralizar as atividades de extensão.

### 5.3.11 UNIDADES CURRICULARES OPTATIVAS - CIÊNCIAS DO AMBIENTE

O discente matriculado no curso de Engenharia Eletrônica deve cursar no mínimo 30 h de unidades curriculares de Ciências Ambientais. As unidades curriculares optativas de Ciências Ambientais estão listadas na Tabela 12. Adicionalmente, a estrutura de cada unidade curricular é apresentada em quadros: Ciências do Ambiente (Quadro 57), Energia e meio ambiente (Quadro 58) e Desenvolvimento Sustentável (Quadro 59).

**Tabela 12 – Conteúdos curriculares de Ciências Ambientais**

Optativas de Ciências do Ambiente			Carga horária (h)		
Unidade Curricular	Área do Conhecimento	Extensionista	AT <sup>1</sup>	AP <sup>2</sup>	Total <sup>3</sup>
Ciências do Ambiente	Geoecologia	-	30	0	30
Energia e meio ambiente	Geoecologia	-	30	0	30
Desenvolvimento Sustentável	Geoecologia	-	30	0	30
<b>Totais:</b>			<b>90</b>	<b>15</b>	<b>90</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas

<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas

<sup>3</sup> Total = AT + AP

**Fonte: Autoria própria**

**Quadro 57 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Ciências do Ambiente**

Ciências do Ambiente			
Tipo de Optativa	Optativas de Ciências do Ambiente	Código	OPEET001
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Geoecologia	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 30 h</b>			
Ementa			
A engenharia e as ciências ambientais. Introdução à problemática ambiental. Princípios Básicos de Ecologia e Educação ambiental. Prevenção da Poluição.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 58 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Energia e meio ambiente**

Energia e meio ambiente			
Tipo de Optativa	Optativas de Ciências do Ambiente	Código	OPEET002
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Geoecologia	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 30 h</b>			
Ementa			
Cadeia energética; reservas energéticas mundiais; problema da energia; suprimento de energia - estrutura brasileira; energia e desenvolvimento; fontes convencionais; fontes não convencionais; energia - recursos naturais; usos da energia, conservação; recursos renováveis - desenvolvimento sustentável.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 59 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Desenvolvimento Sustentável**

<b>Desenvolvimento Sustentável</b>			
<b>Tipo de Optativa</b>	Optativas de Ciências do Ambiente	<b>Código</b>	OPEET003
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Geoecologia	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 30 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Princípios e conceitos básicos de desenvolvimento sustentável; pensamento cartesiano x pensamento sistêmico; histórico da gestão ambiental; agenda 21; perspectivas para o desenvolvimento sustentável no brasil; economia do meio ambiente.			

**Fonte:** Autoria própria

### 5.3.12 UNIDADES CURRICULARES OPTATIVAS - TRILHAS

As Trilhas de Aprofundamento foram concebidas como fator para flexibilização da matriz curricular, facilitador da mobilidade acadêmica e internacionalização e desenvolvimento de áreas de aprofundamento estratégicas para o curso, que foram escolhidas para atender o arranjo produtivo regional, bem como sintonizar a formação com o contexto tecnológico contemporâneo.

#### 5.3.12.1 TRILHA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Os conteúdos curriculares da Trilha de Controle e Automação estão listados na Tabela 13. Adicionalmente, a estrutura de cada unidade curricular é apresentada em quadros: Controle Digital (Quadro 60), Inteligência Artificial Aplicada a Controle e Automação (Quadro 61), Introdução ao Controle Avançado (Quadro 62), Tópicos Especiais em Controle e Automação 1 (Quadro 63) e Tópicos Especiais em Controle e Automação 2 (Quadro 64).

**Quadro 60 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Controle Digital**

Controle Digital					
Tipo de Optativa	Controle e automação	Código	OPEET005		
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	7.2		
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial		
Extensionista	não	Idioma	Português		
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	30 h			
	Atividade Prática - AP	30 h			
Carga horária total: 60 h					
Ementa					
Discretizações de sistemas contínuos; transformada z, funções de transferência discreta; análise e projeto de sistemas discretos utilizando técnicas de transformada z; projeto no plano w, erros de quantização; sistemas discretos: equações à diferença; análise e projeto de sistemas discretos no espaço de estado; identificação pelo método dos mínimos quadrados.					

**Fonte:** Autoria própria

**Tabela 13 – Conteúdos curriculares da trilha de Controle e Automação**

Controle e automação			Carga horária (h)		
Unidade Curricular	Área do Conhecimento	Extensionista	AT <sup>1</sup>	AP <sup>2</sup>	Total <sup>3</sup>
Controle Digital	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	30	30	60
Inteligência Artificial Aplicada a Controle e Automação	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	30	30	60
Introdução ao Controle Avançado	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	30	30	60
Tópicos Especiais em Controle e Automação 1	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	30	30	60
Tópicos Especiais em Controle e Automação 2	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	30	30	60
			<b>Totais:</b>	<b>150</b>	<b>0</b>
					<b>300</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas<sup>3</sup> Total = AT + AP**Fonte: Autoria própria**

**Quadro 61 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Inteligência Artificial Aplicada a Controle e Automação**

<b>Inteligência Artificial Aplicada a Controle e Automação</b>			
Tipo de Optativa	Controle e automação	Código	AUT78C
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Controle fuzzy: lógica fuzzy, estrutura geral do controlador lógico fuzzy, configuração do controlador lógico fuzzy, identificação do modelo fuzzy, análise de estabilidade, síntese do controlador lógico fuzzy, simulação; redes neurais: redes multicamadas, algoritmos de treinamento, redes neurais em sistemas de controle, identificação de processos, controlador neural.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 62 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Introdução ao Controle Avançado**

<b>Introdução ao Controle Avançado</b>			
Tipo de Optativa	Controle e automação	Código	OPEET007
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Histórico de Controle. Revisão de Modelagem e Controle no Espaço de Estados. Conceitos básicos de Controle Ótimo. Regulador e Controlador Linear Quadrático. Noções de Controle Estocástico. Filtro de Kalman. Controlador LQG. Introdução ao Controle Preditivo baseado em Modelo (MPC). Princípios gerais do MPC. Principais controladores MPC.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 63 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Tópicos Especiais em Controle e Automação 1**

<b>Tópicos Especiais em Controle e Automação 1</b>			
<b>Tipo de Optativa</b>	Controle e automação	<b>Código</b>	OPEET026
<b>Referência na matriz</b>	N/A	<b>Pré-requisito</b>	-
<b>Área do Conhecimento</b>	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	<b>Modalidade</b>	Presencial
<b>Extensionista</b>	não	<b>Idioma</b>	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Tópicos especiais em controle e automação, definidos pelo docente mediante aprovação do Núcleo Docente Estruturante e Colegiado do Curso.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 64 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Tópicos Especiais em Controle e Automação 2**

<b>Tópicos Especiais em Controle e Automação 2</b>			
<b>Tipo de Optativa</b>	Controle e automação	<b>Código</b>	OPEET027
<b>Referência na matriz</b>	N/A	<b>Pré-requisito</b>	-
<b>Área do Conhecimento</b>	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	<b>Modalidade</b>	Presencial
<b>Extensionista</b>	não	<b>Idioma</b>	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Tópicos especiais em controle e automação, definidos pelo docente mediante aprovação do Núcleo Docente Estruturante e Colegiado do Curso.			

**Fonte:** Autoria própria

### 5.3.12.2 TRILHA DE COMPUTAÇÃO

Os conteúdos curriculares da Trilha de Computação estão listados na Tabela 14. Adicionalmente, a estrutura de cada unidade curricular é apresentada em quadros: Análise e Projeto de Sistemas Computacionais (Quadro 65), Inteligência Computacional (Quadro 66), Redes de Comunicação (Quadro 67), Sistemas Operacionais e Programação Concorrente (Quadro 68), Escrita de Trabalhos Acadêmicos com LaTeX (Quadro 69), Fundamentos de Inteligência Artificial (Quadro 70), Inteligência Geográfica (Quadro 71), Processamento Digital de Imagens (Quadro 72), Fundamentos de Programação Orientada a Objetos (Quadro 73), Tópicos Especiais em Computação 1 (Quadro 74) e Tópicos Especiais em Computação 2 (Quadro 75).

**Quadro 65 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Análise e Projeto de Sistemas Computacionais**

Análise e Projeto de Sistemas Computacionais			
Tipo de Optativa	Trilha de Computação	Código	OPEET008
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	4.4
Área do Conhecimento	Ciência da Computação	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
Ementa			
Ferramentas de análise para sistemas baseados em objetos. linguagem de modelagem. conceitos de engenharia de <i>software</i> aplicáveis a sistemas baseados em objetos. aplicação das metodologias, ferramentas e ambientes a problemas de automação. ferramentas CASE.			

**Fonte:** Autoria própria

**Tabela 14 – Conteúdos curriculares da trilha de Computação**

Trilha de Computação			Carga horária (h)		
Unidade Curricular	Área do Conhecimento	Extensionista	AT <sup>1</sup>	AP <sup>2</sup>	Total <sup>3</sup>
Análise e Projeto de Sistemas Computacionais	Ciência da Computação	-	30	30	60
Inteligência Computacional	Ciência da Computação	-	30	30	60
Redes de Comunicação	Telecomunicações	-	45	45	90
Sistemas Operacionais e Programação Concorrente	Ciência da Computação	-	30	30	60
Escrita de Trabalhos Acadêmicos com LaTeX	Ciência da Computação	-	15	15	30
Fundamentos de Inteligência Artificial	Ciência da Computação	-	30	30	60
Inteligência Geográfica	Ciência da Computação	-	30	30	60
Processamento Digital de Imagens	Ciência da Computação	-	30	30	60
Fundamentos de Programação Orientada a Objetos	Ciência da Computação	-	30	30	60
Tópicos Especiais em Computação 1	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	30	30	60
Tópicos Especiais em Computação 2	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	30	30	60
			<b>Totais:</b>	<b>330</b>	<b>0</b>
					<b>660</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas<sup>3</sup> Total = AT + AP**Fonte: Autoria própria**

**Quadro 66 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Inteligência Computacional**

<b>Inteligência Computacional</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Computação	Código	OPEET025
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Ciência da Computação	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Conceitos e técnicas de inteligência artificial. suas formas de representação e manipulação do conhecimento. aplicações práticas dos conceitos.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 67 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Redes de Comunicação**

<b>Redes de Comunicação</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Computação	Código	OPEET009
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	6.1
Área do Conhecimento	Telecomunicações	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	45 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	45 h	
<b>Carga horária total: 90 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Princípios de comunicação digital: topologias, multiplexação e modulação, comutação; arquiteturas e padrões; o modelo de referência OSI da ISO; a arquitetura internet: conceitos gerais, extensões (IP multicast, IPv6, IP QoS); controle de fluxo: controle de congestionamento e gerência de fila de roteadores; protocolos para comunicação multimídia; redes na hierarquia fabril; características desejáveis de redes industriais: comportamento temporal, confiabilidade, adequação ao meio, conectividade e interoperabilidade, padronização; projetos de padronização: IEEE 802, MAP/TOP, Fieldbus (PROFIBUS, FIP, Foundation Fieldbus); redes sem fio (IEEE 802.11); visão geral de produtos e suas aplicações.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 68 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Sistemas Operacionais e Programação Concorrente**

<b>Sistemas Operacionais e Programação Concorrente</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Computação	Código	OPEET010
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	4.4
Área do Conhecimento	Ciência da Computação	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Introdução a sistemas operacionais. programação concorrente: caracterização, mecanismos de sincronização, troca de mensagens. sistemas de tempo real, abordagem síncrona e assíncrona.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 69 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Escrita de Trabalhos Acadêmicos com LaTeX**

<b>Escrita de Trabalhos Acadêmicos com LaTeX</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Computação	Código	OPEET011
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Ciência da Computação	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	15 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	15 h	
<b>Carga horária total: 30 h</b>			
<b>Ementa</b>			
LaTeX. Ferramentas, instalação e a plataforma Overleaf. Classes de documentos e pacotes essenciais. Configurações de tipografia e templates. Manipulação de imagens, listas e tabelas. Gerenciamento de bibliografias, citações e integração com Mendeley.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 70 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Fundamentos de Inteligência Artificial**

<b>Fundamentos de Inteligência Artificial</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Computação	Código	OPEET012
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Ciência da Computação	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Histórico e contextualização da Inteligência Artificial. Computação Evolutiva e Algoritmos Genéticos. Noções de Redes Neurais Artificiais. Lógica Fuzzy. Desenvolvimento de projetos.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 71 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Inteligência Geográfica**

<b>Inteligência Geográfica</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Computação	Código	OPEET013
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Ciência da Computação	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Olhar geográfico sobre os problemas tipicamente solucionados a partir da análise de dados espaciais. Fundamentos da análise de dados espaciais: processo estocástico espacial, arranjo espacial, distância, vizinhança, defasagem espacial, e problemas de agregação espacial. Efeitos espaciais: dependência espacial global e local, e heterogeneidade espacial. Modelos de regressão espacial: GWR, SAR, e SER. Aspectos de influência na análise espacial: dinâmica urbana e social, topografia, divisões políticas e administrativas. Sistemas de Informação Geográfica.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 72 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Processamento Digital de Imagens**

<b>Processamento Digital de Imagens</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Computação	Código	OPEET014
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Ciência da Computação	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Digitalização e representação de imagens. Sistema de tratamento de imagens. Percepção visual. Relações de conectividade e transformações de intensidade. Realce de imagens. Modificação da escala de cinza. Pseudo-coloração. Suavização de imagens. Aguçamento de bordas. Filtragem espacial. Introdução à morfologia matemática e aplicações em imagens. Introdução à compressão de imagens e de vídeo. Introdução à segmentação, representação, descrição e classificação de imagens. Aplicações.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 73 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Fundamentos de Programação Orientada a Objetos**

<b>Fundamentos de Programação Orientada a Objetos</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Computação	Código	OPEET015
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Ciência da Computação	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Fundamentos do paradigma de programação orientada a objetos (POO). Características, sintaxe, recursos e ferramentas para desenvolvimento em uma linguagem orientada a objetos. Uso de Ambiente Integrado de Desenvolvimento (IDE) moderno para POO.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 74 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Tópicos Especiais em Computação 1**

<b>Tópicos Especiais em Computação 1</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Computação	Código	OPEET028
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Tópicos especiais em computação, definidos pelo docente mediante aprovação do Núcleo Docente Estruturante e Colegiado do Curso.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 75 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Tópicos Especiais em Computação 2**

<b>Tópicos Especiais em Computação 2</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Computação	Código	OPEET029
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Tópicos especiais em computação, definidos pelo docente mediante aprovação do Núcleo Docente Estruturante e Colegiado do Curso.			

**Fonte:** Autoria própria

### 5.3.12.3 TRILHA DE ELETRÔNICA

Os conteúdos curriculares da Trilha de Eletrônica estão listados na Tabela 15. Adicionalmente, a estrutura de cada unidade curricular é apresentada em quadros: Comunicações ópticas (Quadro 76), Laboratório de Processamento Digital de Sinais (Quadro 77), Princípios de Comunicações Digitais (Quadro 78), Engenharia de Microondas (Quadro 79), Introdução a Linhas e Antenas (Quadro 80), Lógica Reconfigurável (Quadro 81), Tópicos Especiais em Eletrônica 1 (Quadro 82) e Tópicos Especiais em Eletrônica 2 (Quadro 83).

**Tabela 15 – Conteúdos curriculares da trilha de Eletrônica**

Trilha de Eletrônica			Carga horária (h)		
Unidade Curricular	Área do Conhecimento	Extensionista	AT <sup>1</sup>	AP <sup>2</sup>	Total <sup>3</sup>
Comunicações ópticas	Telecomunicações	-	30	30	60
Laboratório de Processamento Digital de Sinais	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	30	30	60
Princípios de Comunicações Digitais	Telecomunicações	-	30	30	60
Engenharia de Microondas	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	30	30	60
Introdução a Linhas e Antenas	Telecomunicações	-	30	0	30
Lógica Reconfigurável	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	30	30	60
Tópicos Especiais em Eletrônica 1	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	30	30	60
Tópicos Especiais em Eletrônica 2	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	30	30	60
<b>Totais:</b>			<b>240</b>	<b>0</b>	<b>450</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas

<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas

<sup>3</sup> Total = AT + AP

**Fonte: Autoria própria**

**Quadro 76 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Comunicações ópticas**

<b>Comunicações ópticas</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Eletrônica	Código	OPEET016
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	5.1
Área do Conhecimento	Telecomunicações	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Introdução às comunicações ópticas; fibras ópticas; dispositivos emissores e receptores de luz; amplificadores ópticos; projeto de sistemas de comunicação óptica.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 77 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Laboratório de Processamento Digital de Sinais**

<b>Laboratório de Processamento Digital de Sinais</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Eletrônica	Código	OPEET017
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	7.5
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Processadores digitais de sinais; ferramentas de desenvolvimento em PDS; programação assembly; funcionalidades do processador digital de sinais; implementação de algoritmos em linguagem C; conversores A/D e D/A; teorema da amostragem; implementação prática de filtros FIR; implementação prática de filtros IIR; projeto em equipe.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 78 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Princípios de Comunicações Digitais**

<b>Princípios de Comunicações Digitais</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Eletrônica	Código	OPEET018
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	2.2, 6.5
Área do Conhecimento	Telecomunicações	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Características e funcionamento dos sistemas de comunicação digital; Sinais aleatórios e ruído; Técnicas de modulação; Detecção de sinais banda base e modulados em meio a ruído gaussiano; Introdução à simulação de sistemas de comunicação; Link budget; Codificação e capacidade de canal; Sistemas eficientes em banda e em potência.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 79 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Engenharia de Microondas**

<b>Engenharia de Microondas</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Eletrônica	Código	OPEET019
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	4.3, 5.2, 5.5
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Linhos de transmissão. Análise de rede. Casamento de impedância e sintonização. Filtros de micro-ondas. Dispositivos eletrônicos e circuitos de micro-ondas. Amplificadores de micro-ondas.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 80 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Introdução a Linhas e Antenas**

<b>Introdução a Linhas e Antenas</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Eletrônica	Código	OPEET020
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	2.3
Área do Conhecimento	Telecomunicações	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 30 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Revisão de propagação de OEM; Linhas de transmissão; Guias de onda; Microstrip e stripline; Conceitos básicos de antenas.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 81 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Lógica Reconfigurável**

<b>Lógica Reconfigurável</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Eletrônica	Código	OPEET034
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	6.1
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Fundamentos de lógica reconfigurável; estudo de dispositivos lógicos programáveis (CPLDs e FPGAs); estudo da linguagem VHDL para programação de dispositivos lógicos; estudo de ferramentas de EDA ( <i>softwares</i> ) para desenvolvimento automatizado de projetos e simulações de circuitos lógicos reconfiguráveis; estudo dos kits de desenvolvimento utilizando CPLDs e FPGAs; desenvolvimento de projetos de circuitos lógicos combinacionais (com VHDL e também com entrada gráfica); desenvolvimento de projetos de circuitos lógicos sequenciais (com VHDL e também com entrada gráfica); desenvolvimento de projetos utilizando a técnica de máquinas de estados.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 82 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Tópicos Especiais em Eletrônica 1**

<b>Tópicos Especiais em Eletrônica 1</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Eletrônica	Código	OPEET030
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Tópicos especiais em eletrônica, definidos pelo docente mediante aprovação do Núcleo Docente Estruturante e Colegiado do Curso.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 83 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Tópicos Especiais em Eletrônica 2**

<b>Tópicos Especiais em Eletrônica 2</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Eletrônica	Código	OPEET031
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Tópicos especiais em eletrônica, definidos pelo docente mediante aprovação do Núcleo Docente Estruturante e Colegiado do Curso.			

**Fonte:** Autoria própria

### 5.3.12.4 TRILHA DE ELETROTÉCNICA

Os conteúdos curriculares da Trilha de Eletrotécnica estão listados na Tabela 16. Adicionalmente, a estrutura de cada unidade curricular é apresentada em quadros: Instalações Elétricas Industriais (Quadro 84), Sistemas de Potência (Quadro 85), Redes de Distribuição de Energia Elétrica (Quadro 86), Geração de Energia Elétrica (Quadro 87), Tópicos Especiais em Eletrotécnica 1 (Quadro 88) e Tópicos Especiais em Eletrotécnica 2 (Quadro 89).

**Tabela 16 – Conteúdos curriculares da trilha de Eletrotécnica**

Trilha de Eletrotécnica			Carga horária (h)		
Unidade Curricular	Área do Conhecimento	Extensionista	AT <sup>1</sup>	AP <sup>2</sup>	Total <sup>3</sup>
Instalações Elétricas Industriais	Sistemas Elétricos de Potência	-	30	30	60
Sistemas de Potência	Sistemas Elétricos de Potência	-	30	30	60
Redes de Distribuição de Energia Elétrica	Sistemas Elétricos de Potência	-	30	30	60
Geração de Energia Elétrica	Sistemas Elétricos de Potência	-	30	30	60
Tópicos Especiais em Eletrotécnica 1	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	30	30	60
Tópicos Especiais em Eletrotécnica 2	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	-	30	30	60
<b>Totais:</b>			<b>180</b>	<b>0</b>	<b>360</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas

<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas

<sup>3</sup> Total = AT + AP

**Fonte: Autoria própria**

**Quadro 84 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Instalações Elétricas Industriais**

<b>Instalações Elétricas Industriais</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Eletrotécnica	Código	OPEET021
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	6.4
Área do Conhecimento	Sistemas Elétricos de Potência	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Iluminação industrial; fator de potência em instalações elétricas; curto-circuito em instalações elétricas; sistemas de aterramento; proteção das instalações elétricas industriais; estudo de coordenação e seletividades; eficiência energética em instalações elétricas; subestação do consumidor; projeto elétrico industrial.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 85 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Sistemas de Potência**

<b>Sistemas de Potência</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Eletrotécnica	Código	OPEET022
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	6.3
Área do Conhecimento	Sistemas Elétricos de Potência	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Introdução à análise de sistemas elétricos de potência. Sistema pu. Componentes simétricas. Componentes de um SEP. Curto-Círcuito. Transporte de energia e as linhas de transmissão. Características físicas das linhas. Equacionamento técnico econômico das linhas. Teoria da transmissão da energia elétrica. Impedância e Capacitância das linhas. Condutância de dispersão. Tópicos especiais em linhas.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 86 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Redes de Distribuição de Energia Elétrica**

Redes de Distribuição de Energia Elétrica			
Tipo de Optativa	Trilha de Eletrotécnica	Código	OPEET023
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	6.3
Área do Conhecimento	Sistemas Elétricos de Potência	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
Ementa			
Planejamento de redes de distribuição. Configurações básicas das redes primárias e secundárias. Fatores típicos de cargas. Cálculo elétrico das linhas de distribuição. Operação de redes de distribuição. Equipamentos elétricos das redes de distribuição. Fluxo de potência em redes radiais. Modelos de cargas. Regulação de tensão. Qualidade da energia elétrica. Normas. Projetos.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 87 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Geração de Energia Elétrica**

Geração de Energia Elétrica			
Tipo de Optativa	Trilha de Eletrotécnica	Código	OPEET024
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	7.4
Área do Conhecimento	Sistemas Elétricos de Potência	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
Ementa			
Cenário brasileiro das diversas fontes de geração de energia elétrica; Centrais Hidrelétricas: UHE – Usina Hidrelétrica; PCH – Pequena Central Hidrelétrica; CGH – Central Geradora Hidrelétrica; Componentes de usinas hidrelétrica; Centrais Termelétricas: Convencional e Nuclear; Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica; Sistema Eólicos Conectados à Rede Elétrica; Energia Maremotriz, Produção de energia elétrica com biogás.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 88 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Tópicos Especiais em Eletrotécnica 1**

<b>Tópicos Especiais em Eletrotécnica 1</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Eletrotécnica	Código	OPEET032
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Tópicos especiais em eletrotécnica, definidos pelo docente mediante aprovação do Núcleo Docente Estruturante e Colegiado do Curso.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 89 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Tópicos Especiais em Eletrotécnica 2**

<b>Tópicos Especiais em Eletrotécnica 2</b>			
Tipo de Optativa	Trilha de Eletrotécnica	Código	OPEET033
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Tópicos especiais em eletrotécnica, definidos pelo docente mediante aprovação do Núcleo Docente Estruturante e Colegiado do Curso.			

**Fonte:** Autoria própria

### 5.3.13 ENGINEERING DESIGN PROCESS

No transcorrer do curso os acadêmicos podem manter contato com a área de inovação por meio de projetos desenvolvidos na disciplina optativa *Engineering Design Process* (Quadro 90) em conjunto com empresas com a Metodologia de Ensino Inovador da UTFPR (MEI-U, já citado na subseção 2.1.1), fundamentando o desenvolvimento inovador do discente.

**Quadro 90 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de *Engineering Design Process***

<i>Engineering Design Process</i>			
Tipo de Optativa	Metodologia de Ensino Inovador da UTFPR	Código	EDP
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	6º Período
Área do Conhecimento	Multidisciplinar	Modalidade	Presencial
Extensionista	sim	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	0 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	120 h	
<b>Carga horária total: 120 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Diagnóstico da empresa. Definição do problema. Medição do problema. Análise do problema. Proposta de melhorias/soluções. Indicadores de performance. Test beds.			

**Fonte:** Autoria própria

A *Engineering Design Process* é uma disciplina extensionista e optativa, que tem por objetivo propor soluções de problemas oriundos das empresas e outras organizações da sociedade, gerando alternativas e propostas baseadas em casos reais, identificados pelas organizações. Como as vagas da disciplina são limitadas, por envolver a colaboração de empresas, a matrícula está condicionada a aprovação prévia por edital.

### 5.3.14 O CICLO DE HUMANIDADES

De acordo com a Resolução COGEP/UTFPR Nº 142, de 25 de fevereiro de 2022 (5):

“os PPCs de graduação da UTFPR devem estabelecer em sua estrutura curricular, a partir do disposto nas DCNs, um ciclo

de humanidades, representando uma carga horária igual ou superior a 10% (dez por cento) da carga horária total destinada às unidades curriculares do curso.”

Ainda segundo a referida Resolução:

“o ciclo de humanidades será composto pelas áreas de ciências humanas, pela área de ciências sociais aplicadas e pela área de linguística, letras e artes, podendo incluir também, unidades/-componentes curriculares na área de atividade física, saúde e qualidade de vida.”

Para a composição do ciclo de humanidades, a Resolução COGEPE/UTFPR Nº 142 estabelece os seguintes componentes:

- i componentes da área de ciências humanas: antropologia, arqueologia, educação, filosofia, geografia, história, psicologia, sociologia, ciência política, relações internacionais e teologia, incluindo suas subáreas;
- ii componentes da área de ciências sociais aplicadas: administração, arquitetura e urbanismo, ciência da informação, direito, economia, planejamento urbano e regional, demografia, serviço social, turismo, desenho industrial, museologia e comunicação, incluindo suas subáreas;
- iii componentes da área de linguística, letras e artes: linguística, letras e artes, incluindo suas subáreas; e
- iv atividade física, saúde e qualidade de vida.

Dessa forma, o curso de Engenharia Eletrônica contempla em sua matriz um ciclo de humanidades composto por unidades curriculares obrigatórias e optativas, que representam 12.28% da carga horária de unidades curriculares do curso.

As unidades curriculares do ciclo de humanidades tratam de diversos assuntos importantes para a formação do perfil do egresso. Dessa forma, o ciclo de humanidades tem como objetivo proporcionar aos estudantes uma visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético na atuação profissional. Também busca enraizar preceitos ético-políticos, sustentáveis, inovador, e de bem estar social.

Quanto às competências, as unidades curriculares do ciclo de humanidades buscam proporcionar ao estudante a capacidade de avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental, conforme pode ser evidenciado nos conteúdos listados nas próximas seções. Dessa forma, o estudante terá a capacidade de reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais). O ciclo de humanidades também busca, por meio das unidades curriculares da área de linguagem, permitir que os estudantes possam comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica, seja no meio acadêmico ou empresarial.

O ciclo de humanidades também atua na competência empreendedora, preparando o/a estudante a preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado.

### **5.3.15 UNIDADES CURRICULARES DO CICLO DE HUMANIDADES**

A Tabela 17, mostra a relação das unidades curriculares obrigatórias do ciclo de humanidades junto com as respectivas áreas estabelecidas na Resolução COGEP/UTFPR Nº 142 (5). Também mostra o quantitativo de carga horária de unidades curriculares optativas.

É importante ressaltar que os componentes do ciclo de humanidades listados na resolução COGEP/UTFPR Nº 142, de 25 de fevereiro de 2022 (5) (listados na subseção 5.3.14), não possuem seus conceitos definidos no ato normativo supracitado. Dessa forma, o Núcleo Docente Estruturante fica responsável por interpretar o conceito de cada item e elencar as disciplinas que comporão o ciclo de humanidades.

A Lei de Propriedade Industrial define desenho industrial como:

a forma plástica ornamental de um objeto ou o conjunto ornamental de linhas e cores que possa ser aplicado a um produto, proporcionando resultado visual novo e original na sua configuração externa e que possa servir de tipo de fabricação industrial.

Dessa forma, a unidade curricular de Desenho Técnico (Quadro 9), por proporcionar os conceitos básicos sobre traços, projeções, cortes e perspectivas, foi classificada na área de desenho industrial.

**Tabela 17 – Unidades curriculares de humanidades**

Unidade Curricular			Carga horária (h)		
Unidade Curricular	Área	Extensionista	AT <sup>1</sup>	AP <sup>2</sup>	Total <sup>3</sup>
Desenho Técnico	Desenho Industrial	-	15	30	45
Introdução à Engenharia	História e Filosofia	-	30	0	30
Fundamentos de Engenharia de Segurança do Trabalho	Direito e Administração	-	30	0	30
Metodologia de Pesquisa	Linguistica e letras	-	30	0	30
Trabalho de Conclusão de Curso 1	Linguistica e letras	-	15	45	60
Optativas do Ciclo de Humanidades	-	-	225	0	225
			<b>Totais:</b>	<b>345</b>	<b>75</b>
					<b>420</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas<sup>3</sup> Total = AT + AP**Fonte: Autoria própria**

A unidade curricular de Introdução à Engenharia, por apresentar em sua ementa elementos que tratam de aspectos históricos e filosóficos do profissão do engenheiro, foi elencada como integrante do ciclo de humanidades.

De forma semelhante, a ementa de Fundamentos de Engenharia de Segurança do Trabalho trata de legislações específicas sobre segurança no trabalho, assim como aspectos administrativos de uma obra de engenharia. Dessa forma, a unidade curricular supracitada foi classificada na áreas de direito e administração.

Por último, as unidades curriculares de Metodologia de Pesquisa e Trabalho de conclusão de curso, por tratarem da escrita de textos acadêmicos, foram alocadas na área de linguística e letras.

Cabe salientar, que as unidades curriculares obrigatórias do ciclo de humanidades não são ofertadas pelo Núcleo Interdisciplinar (NUINT).

### 5.3.16 UNIDADES CURRICULARES OPTATIVAS DO CICLO DE HUMANIDADES

Os conteúdos curriculares optativos de Humanidades estão listados na Tabela 18, juntamente com as respectivas áreas estabelecidas na Resolução CO-GEP/UTFPR Nº 142 (5). Adicionalmente, a estrutura de cada unidade curricular é apresentada em quadros: Filosofia da Tecnologia (Quadro 91), História da Tecnologia (Quadro 92), Economia Contemporânea (Quadro 93), Economia Política (Quadro 94), Gestão de projetos (Quadro 95), Empreendedorismo (Quadro 96), Comunicação Organizacional (Quadro 97), Leitura e Escrita Acadêmica (Quadro 98), Inglês 1 (Quadro 99), Inglês 2 (Quadro 100), Inglês 3 (Quadro 101), Inglês 4 (Quadro 102), Inglês 5 (Quadro 103), Libras (Quadro 104), Engenharia e Gestão Financeira I (Quadro 105), Engenharia e Gestão Financeira II (Quadro 106), Estudos Culturais, Relações Étnico-Raciais e Direitos Humanos (Quadro 107), Engenharia de produto (Quadro 108), Espanhol para Engenharias (Quadro 109), Espanhol para Engenharias II (Quadro 110), Prática de Escrita para Engenharias (Quadro 111), Francês para Fins Acadêmicos DD 1 (Quadro 112), Francês para Fins Acadêmicos DD 2 (Quadro 113), Francês para Fins Acadêmicos DD 3 (Quadro 114), Tópicos Especiais em Humanidades 1 (Quadro 115), Tópicos Especiais em Humanidades 2 (Quadro 116), Tópicos Especiais em Humanidades 3 (Quadro 117) e Sociedade E Política No Brasil (Quadro 118).

Para integralizar o ciclo de humanidades, o discente matriculado no curso de Engenharia Eletrônica deve cursar no mínimo 90 h da área de linguística e letras e 135 h nas demais áreas das optativas.

**Tabela 18 – Conteúdos curriculares optativos de humanidades**

Optativas de Humanidades			Carga horária (h)		
Unidade Curricular	Área	Extensionista	AT <sup>1</sup>	AP <sup>2</sup>	Total <sup>3</sup>
Filosofia da Tecnologia	Filosofia	-	45	0	45
História da Tecnologia	História	-	45	0	45
Economia Contemporânea	Economia	-	45	0	45
Economia Política	Economia	-	45	0	45
Gestão de projetos	Administração	-	30	0	30
Empreendedorismo	Economia e Administração	-	30	0	30
Comunicação Organizacional	Administração e Sociologia	-	45	0	45
Leitura e Escrita Acadêmica	Linguistica e Letras	-	45	0	45
Inglês 1	Linguistica e Letras	-	60	0	60
Inglês 2	Linguistica e Letras	-	60	0	60
Inglês 3	Linguistica e Letras	-	60	0	60
Inglês 4	Linguistica e Letras	-	60	0	60
Inglês 5	Linguistica e Letras	-	60	0	60
Libras	Linguistica e Letras	-	60	0	60
Engenharia e Gestão Financeira I	Economia e Administração	-	45	0	45
Engenharia e Gestão Financeira II	Economia e Administração	-	45	0	45
Estudos Culturais, Relações Étnico-Raciais e Direitos Humanos	Sociologia	-	45	0	45
Engenharia de produto	Administração	-	30	30	60
Espanhol para Engenharias	Linguistica e Letras	-	45	0	45
Espanhol para Engenharias II	Linguistica e Letras	-	45	0	45
Prática de Escrita para Engenharias	Linguistica e Letras	-	30	30	60
Francês para Fins Acadêmicos DD 1	Linguistica e Letras	-	60	0	60
Francês para Fins Acadêmicos DD 2	Linguistica e Letras	-	60	0	60
Francês para Fins Acadêmicos DD 3	Linguistica e Letras	-	60	0	60
Tópicos Especiais em Humanidades 1	-	-	30	0	30
Tópicos Especiais em Humanidades 2	-	-	30	0	30
Tópicos Especiais em Humanidades 3	-	-	30	15	45
Sociedade E Política No Brasil	Sociologia	-	30	0	30
			<b>Totais:</b>	<b>1275</b>	<b>75</b>
					<b>1350</b>

<sup>1</sup> AT - Atividades Teóricas<sup>2</sup> AP - Atividades Práticas<sup>3</sup> Total = AT + AP**Fonte: Autoria própria**

**Quadro 91 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Filosofia da Tecnologia**

Filosofia da Tecnologia			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM007
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	3º Período
Área do Conhecimento	Filosofia	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	45 h	
	Atividade Prática - AP	0 h	
Carga horária total: 45 h			
Ementa			
Definição de tecnologia e conceitos de filosofia da tecnologia. Campos filosóficos. Filósofos da tecnologia. Interdisciplinaridade e natureza de um artefato tecnológico. Cosmotécnica. Valores tecnológicos. Transumanismo			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 92 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de História da Tecnologia**

História da Tecnologia			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM016
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	3º Período
Área do Conhecimento	História	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	45 h	
	Atividade Prática - AP	0 h	
Carga horária total: 45 h			
Ementa			
Conceitos de técnica e tecnologia. Tecnologia na idade média. Tecnologia e ciência no Renascimento. Revoluções industriais: Guerras mundiais, tecnologia e o contexto do século XX. Antropoceno. Inteligência artificial e revolução industrial 4.0. Capitalismo de plataforma: globalização; uberização; questões de trabalho; capitalismo de vigilância.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 93 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Economia Contemporânea**

<b>Economia Contemporânea</b>			
<b>Tipo de Optativa</b>	Optativas de Humanidades	<b>Código</b>	HUM002
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	3º Período
Área do Conhecimento	Economia	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	45 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 45 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Introdução à Microeconomia. Elasticidades. Custos de produção. Estruturas de mercado. Introdução à macroeconomia: PIB e seus componentes. Política Fiscal. Política Monetária. Política Cambial. Inflação.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 94 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Economia Política**

<b>Economia Política</b>			
<b>Tipo de Optativa</b>	Optativas de Humanidades	<b>Código</b>	HUM003
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	3º Período
Área do Conhecimento	Economia	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	45 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 45 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Economia política. Teoria da estabilidade hegemônica. Governança global. Aspectos nacionais e internacionais: atores, instituições e processos. Democracia e desenvolvimento econômico. Sistemas eleitorais. Economia política internacional: atualidades.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 95 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Gestão de projetos**

Gestão de projetos			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM018
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	7º Período
Área do Conhecimento	Administração	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 30 h</b>			
Ementa			
A gestão de projetos nas organizações. Modelos e normas no contexto da gestão de projetos. Processos de iniciação de projetos. Processos de planejamento de projetos. Domínios de performance em projetos. Sistemas e métodos para o gerenciamento de projetos.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 96 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Empreendedorismo**

Empreendedorismo			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM020
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	6º Período
Área do Conhecimento	Economia e Administração	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 30 h</b>			
Ementa			
Empreendedorismo e Comportamento Empreendedor. Identificação de Oportunidades de Negócios. Modelos de Negócios. Plano de Negócios.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 97 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Comunicação Organizacional**

<b>Comunicação Organizacional</b>			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM019
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	3º Período
Área do Conhecimento	Administração e Sociologia	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	45 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 45 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Comunicação e desenvolvimento organizacional; Soft Skills: Comunicação organizacional no contexto contemporâneo; Comunicação como função estratégica.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 98 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Leitura e Escrita Acadêmica**

<b>Leitura e Escrita Acadêmica</b>			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM001
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	3º Período
Área do Conhecimento	Linguística e Letras	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	45 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 45 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Estratégias de Leitura: antecipação, seleção e síntese de informações de textos longos. Paráfraseamento: técnicas de escrita autêntica, tipos de paráfrase e norma padrão da língua. Leitura e Escrita de Gêneros Acadêmicos: resumo, resenha acadêmica, resumo expandido e relatório. Partes do artigo acadêmico: introdução, metodologia, considerações finais. Técnica de Mapas Conceituais. Revisão de textos individual e por pares.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 99 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Inglês 1**

Inglês 1			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM009
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	3º Período
Área do Conhecimento	Linguística e Letras	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Inglês
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	60 h	
	Atividade Prática - AP	0 h	
Carga horária total: 60 h			
Ementa			
Ao final do curso o aprendiz conseguirá compreender e usar expressões corriqueiras e familiares e também utilizar orações básicas para dar conta de necessidades concretas. Ele conseguirá apresentar-se a outras pessoas e fazer/responder perguntas sobre detalhes pessoais, tais como onde mora, falar sobre pessoas que conhece e coisas que possui. O aprendiz conseguirá interagir de forma simples desde que o outro falante se comunique de forma devagar e clara e que esteja preparado para auxiliá-lo/a.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 100 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Inglês 2**

Inglês 2			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM010
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	4º Período, HU40I
Área do Conhecimento	Linguística e Letras	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Inglês
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	60 h	
	Atividade Prática - AP	0 h	
Carga horária total: 60 h			
Ementa			
Ao final do curso o aprendiz conseguirá compreender e usar expressões corriqueiras e familiares e também utilizar orações básicas para dar conta de necessidades concretas. Ele conseguirá falar sobre eventos na infância, saúde, sobre a cidade onde mora, sobre sua moradia e lugares em uma cidade, sobre o tempo, comida, eventos no passado, sobre gostos e interesses e sobre compras. O aprendiz conseguirá interagir de forma simples desde que o outro falante se comunique de forma devagar e clara e que esteja preparado para auxiliá-lo/a.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 101 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Inglês 3**

Inglês 3			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM011
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	4º Período, HU40J
Área do Conhecimento	Linguística e Letras	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Inglês
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	60 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
Ementa			
Ao final do curso o aprendiz conseguirá compreender e usar expressões corriqueiras e familiares e também utilizar orações básicas para dar conta de necessidades concretas. Ele conseguirá falar sobre interesses, saúde, eventos passados na infância, sobre a cidade onde mora. No campo da leitura, o aprendiz conseguirá entender informações diretas de textos tais como informações em produtos e placas e textos simples e artigos e significados gerais de informações não rotineiras dentro de um assunto familiar. Na produção escrita, completar formulários e escrever pequenas histórias dentro de um contexto familiar dentro de uma área conhecida tais como cartas simples, cartão postal, relatórios de informações pessoais ou sobre a família.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 102 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Inglês 4**

Inglês 4			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM012
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	4º Período, HU40K
Área do Conhecimento	Linguística e Letras	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Inglês
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	60 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
Ementa			
Ao final do curso o aprendiz conseguirá falar sobre viagens passadas, sobre assuntos relativos ao lar, sobre acontecimentos do passado, sobre a aparência das pessoas e sobre o futuro de maneira limitada. Será capaz de relatar acontecimentos, experiências ou um sonho, expressar um desejo ou justificar de forma breve, as razões de um projeto ou de uma ideia. Na leitura, o aprendiz será capaz de compreender informações rotineiras e, na produção escrita, escrever cartas ou fazer anotações sobre assuntos familiares.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 103 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Inglês 5**

Inglês 5			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM013
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	4º Período, HU40L
Área do Conhecimento	Linguística e Letras	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Inglês
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	60 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
Carga horária total: 60 h			
Ementa			
Ao final do curso o aprendiz conseguirá participar em reuniões da sua área de especialidade, se obtiver ajuda para entender alguns pontos; discutir problemas de gênero entre outras questões associadas a noção de grosseria e normas culturais; falar sobre suas finanças pessoais e oferecer conselhos para amigos e colegas sobre as finanças deles; falar sobre seu estilo de vida pessoal e profissional, incluindo uma descrição da sua vida no trabalho; explicar sua educação, experiência, pontos fortes e fracos, e discutir seu plano de carreira; falar sobre processos mentais e como se pode utilizá-los para melhorar a eficácia no trabalho; falar sobre o que você gosta de ler e fazer recomendações de leitura; utilizar linguagem apropriada em situações sociais, incluindo fazer elogios e expressar compaixão; discutir qualidades de liderança e falar sobre líderes que admira; lidar com situações estranhas relativamente complexas que surgem em contextos sociais e de negócios; discutir situações políticas comuns e o comportamento de políticos.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 104 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Libras**

Libras			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM014
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	3º Período
Área do Conhecimento	Linguística e Letras	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	60 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
Ementa			
Concepção da Língua Brasileira de Sinais e sua contribuição na sociedade inclusiva. Conceitos e habilidades necessárias para a aquisição da LIBRAS. Conteúdos gerais para comunicação visual, baseada em regras gramaticais da Língua de Sinais e do Segmento das Pessoas Surdas. Estudo para encaminhamentos teórico e metodológico de estudantes surdos inclusos na educação básica.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 105 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Engenharia e Gestão Financeira I**

Engenharia e Gestão Financeira I			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HU40N
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	5º Período
Área do Conhecimento	Economia e Administração	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	45 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 45 h</b>			
Ementa			
Fundamentos e objetivos da administração financeira. Geração da riqueza patrimonial. Construção da informação da riqueza patrimonial. Construindo demonstrativos financeiros. Análise dos demonstrativos financeiros. Custo integral. Custo variável. Análise de viabilidade econômico financeira.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 106 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Engenharia e Gestão Financeira II**

Engenharia e Gestão Financeira II			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HU400
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	6º Período, HU40N
Área do Conhecimento	Economia e Administração	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	45 h	
	Atividade Prática - AP	0 h	
Carga horária total: 45 h			
Ementa			
Custeio Integral. Custeio Variável. Instrumento de medir qualidade e gestão de valor agregado. Análise de viabilidade econômico financeira.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 107 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Estudos Culturais, Relações Étnico-Raciais e Direitos Humanos**

Estudos Culturais, Relações Étnico-Raciais e Direitos Humanos			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM022
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Sociologia	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	Atividade Teórica - AT	45 h	
	Atividade Prática - AP	0 h	
Carga horária total: 45 h			
Ementa			
A história africana e indígena no Brasil e a compreensão dos processos de diversidade étnico-racial e étnico-social na formação político, econômica e cultural do Brasil. Educação para as relações étnico-raciais. Conceitos de raça e etnia, mestiçagem, racismo e racialismo, preconceito e discriminação. O processo de naturalização da pobreza e a formação da sociedade brasileira. Igualdade jurídica e desigualdade social. Gênero, corpo e sexualidade. Estudos dos direitos humanos. Perspectivas culturalistas no contexto da educação especial e inclusão.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 108 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Engenharia de produto**

Engenharia de produto			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM023
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	6º Período
Área do Conhecimento	Administração	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
Ementa			
Conceitos de produto e dimensões do produto; Processo de desenvolvimento de produtos (PDP); Gerenciamento de projetos de produtos; Abordagens para a gestão do PDP; Ferramentas genéricas para PDP; Modelo Unificado do PDP.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 109 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Espanhol para Engenharias**

Espanhol para Engenharias			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM024
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Linguistica e Letras	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Espanhol
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	45 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 45 h</b>			
Ementa			
Introdução à língua espanhola. Introdução a elementos gramaticais. Leitura e compreensão de textos. Prática escrita: problemas do dia a dia do engenheiro. Prática escrita: resumo para apresentação de trabalho científico.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 110 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Espanhol para Engenharias II**

<b>Espanhol para Engenharias II</b>			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM025
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	HU40R
Área do Conhecimento	Linguistica e Letras	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Espanhol
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	45 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 45 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Introdução à disciplina. Introdução a elementos gramaticais / vocabulário específico. Leitura e compreensão de textos. Prática escrita: problemas do dia a dia do engenheiro. Prática escrita: resumo para apresentação de trabalho científico. Prática oral: apresentação de trabalho.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 111 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Prática de Escrita para Engenharias**

<b>Prática de Escrita para Engenharias</b>			
Tipo de Optativa	Optativas de Humanidades	Código	HUM026
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Linguistica e Letras	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
Carga Horária	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	30 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Introdução à prática escrita. Tópicos de língua padrão. Prática escrita: redação oficial. Prática escrita: resumo para apresentação de trabalho científico. Prática escrita: trabalho científico.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 112 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Francês para Fins Acadêmicos DD 1**

<b>Francês para Fins Acadêmicos DD 1</b>			
<b>Tipo de Optativa</b>	Optativas de Humanidades	<b>Código</b>	HUM027
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Linguística e Letras	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português e Francês
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	60 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Esta formação de 60 horas visa desenvolver competências básicas para comunicação escrita e oral em língua francesa, que possam ser aplicadas nas esferas quotidiana, acadêmica e profissional na área de Engenharia, formando os estudantes para a internacionalização e mobilidade internacional, preparando-os para o contato com outras culturas e a aprimorando seus saberes para um melhor desempenho universitário e profissional tanto no Brasil quanto em países de língua francesa.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 113 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Francês para Fins Acadêmicos DD 2**

<b>Francês para Fins Acadêmicos DD 2</b>			
<b>Tipo de Optativa</b>	Optativas de Humanidades	<b>Código</b>	HUM028
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	HU40PI
Área do Conhecimento	Linguistica e Letras	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português e Francês
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	60 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Esta formação de 60 horas visa desenvolver competências básicas complementares para comunicação escrita e oral em língua francesa, que possam ser aplicadas nas esferas quotidiana, acadêmica e profissional na área de Engenharia, formando os estudantes para a internacionalização e mobilidade internacional, preparando-os para o contato com outras culturas e a aprimorando seus saberes para um melhor desempenho universitário e profissional tanto no Brasil quanto em países de língua francesa, atingindo o nível de conhecimento equivalente ao A2 em língua francesa.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 114 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Francês para Fins Acadêmicos DD 3**

<b>Francês para Fins Acadêmicos DD 3</b>			
<b>Tipo de Optativa</b>	Optativas de Humanidades	<b>Código</b>	HUM029
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	HU40PII
Área do Conhecimento	Linguistica e Letras	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português e Francês
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	60 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 60 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Esta formação de 60 horas visa desenvolver competências intermediárias complementares para comunicação escrita e oral em língua francesa, que possam ser aplicadas nas esferas quotidiana, acadêmica e profissional na área de Engenharia, formando os estudantes para a internacionalização e mobilidade internacional, preparando-os para o contato com outras culturas e a aprimorando seus saberes para um melhor desempenho universitário e profissional tanto no Brasil quanto em países de língua francesa, atingindo o nível de conhecimento equivalente ao B1 em língua francesa.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 115 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Tópicos Especiais em Humanidades 1**

<b>Tópicos Especiais em Humanidades 1</b>			
<b>Tipo de Optativa</b>	Optativas de Humanidades	<b>Código</b>	HUM034
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	-	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 30 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Tópicos especiais em humanidades, definidos pelo docente mediante aprovação do Núcleo Docente Estruturante e Colegiado do Curso.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 116 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Tópicos Especiais em Humanidades 2**

<b>Tópicos Especiais em Humanidades 2</b>			
<b>Tipo de Optativa</b>	Optativas de Humanidades	<b>Código</b>	OPETH001
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	-	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 30 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Tópicos especiais em humanidades, definidos pelo docente mediante aprovação do Núcleo Docente Estruturante e Colegiado do Curso.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 117 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Tópicos Especiais em Humanidades 3**

<b>Tópicos Especiais em Humanidades 3</b>			
<b>Tipo de Optativa</b>	Optativas de Humanidades	<b>Código</b>	OPETH002
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	-	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	15 h	
<b>Carga horária total: 45 h</b>			
<b>Ementa</b>			
Tópicos especiais em humanidades, definidos pelo docente mediante aprovação do Núcleo Docente Estruturante e Colegiado do Curso.			

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 118 – Dados estruturais da unidade curricular optativa de Sociedade E Política No Brasil**

<b>Sociedade E Política No Brasil</b>			
<b>Tipo de Optativa</b>	Optativas de Humanidades	<b>Código</b>	HUM040
Referência na matriz	N/A	Pré-requisito	-
Área do Conhecimento	Sociologia	Modalidade	Presencial
Extensionista	não	Idioma	Português
<b>Carga Horária</b>	<b>Atividade Teórica - AT</b>	30 h	
	<b>Atividade Prática - AP</b>	0 h	
<b>Carga horária total: 30 h</b>			
<b>Ementa</b>			
A formação política, econômica e cultural do Brasil. A organização do trabalho. A sociedade brasileira na contemporaneidade.			

**Fonte:** Autoria própria

## 5.4 O ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO

O Estágio Curricular Supervisionado deve oferecer condições suficientes para que o aluno possa, de acordo com o PDI (4), inserir-se com maior facilidade no mercado de trabalho. O PDI destaca:

“o estágio curricular é obrigatório para todos os cursos de nível técnico e de graduação, visa à complementação do processo ensino-aprendizagem e tem como objetivos: (i) facilitar a futura inserção do estudante no mundo de trabalho; (ii) servir como mecanismo de relacionamento entre a UTFPR e as entidades concedentes de estágio; e (iii) propiciar a adaptação social e psicológica do estudante à futura atividade profissional”.

O estágio como previsto na Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 (23) é o ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, no qual visa a preparação do estudante para o ingresso no mercado de trabalho, facilitando a adaptação social e psicológica à futura atividade profissional do estudante. Além disso, busca-se o aprendizado de competências próprias da atividade profissional e a contextualização curricular, objetivando o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho.

O estágio poderá ser realizado em organizações públicas, privadas ou do terceiro setor, que apresentem condições de proporcionar experiência prática na área de formação do estudante, podendo, também, proporcionar o desenvolvimento sócio cultural ou científico, pela participação em situações de vida e de trabalho no seu meio. O estágio pode ser realizado de duas formas:

- Estágio Curricular Obrigatório: é aquele definido como tal no PPC, cuja carga horária é requisito para aprovação e obtenção de diploma;
- Estágio Não Obrigatório: é aquele desenvolvido como atividade opcional, acrescida à carga horária regular e obrigatória.

O Estágio Curricular Obrigatório é considerado disciplina/unidade curricular obrigatória dos cursos regulares do Ensino Superior da UTFPR. O Estágio Curricular Obrigatório deve ser planejado, executado, acompanhado e avaliado em conformidade com os currículos, programas e calendários acadêmicos. Poderá ser matriculado na disciplina/unidade curricular de Estágio Curricular Obrigatório o

estudante que estiver regularmente matriculado na UTFPR a partir do 7º (sétimo) período do curso.

O Estágio Curricular Obrigatório tem duração mínima de 360 h, podendo ser desenvolvido em mais de uma Unidade Concedente de Estágio (UCE), sendo que a atuação do estudante em cada uma delas não deverá ser inferior a 100 h. A jornada diária do estágio será compatível com o horário escolar do estudante, devendo constar no termo de compromisso e não ultrapassar 6 h diárias e 30 h semanais. Adicionalmente, nos períodos em que não estão programadas aulas presenciais os alunos poderão realizar estágio com carga horária de até 8 h diárias e 40 h semanais. O acompanhamento das atividades do estagiário deve ser feito pela UCE por meio da indicação de um funcionário supervisor, com formação ou experiência na área; pelo professor responsável pela atividade de estágio (PRAE) e pelo professor orientador.

O estudante que exercer atividade profissional correlata ao seu curso na condição de empregado devidamente registrado, autônomo ou empresário, ou ainda atuando oficialmente em programas de incentivo à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico, poderá valer-se de tais atividades para efeitos de realização do seu Estágio Curricular Obrigatório, desde que atendam ao PPC.

As atividades de Estágio Não Obrigatório podem ser iniciadas a partir do segundo semestre e durante todo o curso, com exceção do período de realização do Estágio Curricular Obrigatório, por meio de convênios ou projetos firmados entre a Universidade e UCE. O Estágio será precedido da celebração do instrumento jurídico entre o estudante e a UCE, com interveniência da UTFPR, por meio da Diretoria de Relações Empresariais e Comunitárias (DIREC).

Os procedimentos para a realização e acompanhamento de estágios nos Cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio e no Ensino Superior da UTFPR são estabelecidos pela Resolução Conjunta COGEP/COEMP Nº 01/2020, de 02 de junho de 2020 (24).

## 5.5 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é um componente curricular obrigatório para os cursos de graduação (8). No âmbito da UTFPR, o TCC deve atender à resolução nº180/2022 – COGEP/UTFPR, Regulamento do Trabalho de

Conclusão de Curso (TCC) para os Cursos de Graduação da UTFPR (25). Os objetivos do TCC são:

- i Desenvolver a capacidade de aplicação dos conceitos e teorias adquiridas durante o curso de forma integrada;
- ii Desenvolver a capacidade de planejamento e disciplina para resolver problemas dentro das diversas áreas de formação;
- iii Despertar o interesse pela aplicação do conhecimento como meio para a solução de problemas;
- iv Estimular o espírito empreendedor, por meio de desenvolvimento de projetos;
- v Intensificar a extensão universitária, por intermédio da resolução de problemas e identificação de oportunidades existentes nos diversos setores da sociedade;
- vi Desenvolver a capacidade de análise e de busca de soluções para problemas sociais, políticos, tecnológicos, ambientais, éticos e metodológicos;
- vii Estimular a construção do conhecimento coletivo;
- viii Estimular a inter, multi e transdisciplinaridade;
- ix Estimular a inovação tecnológica, por meio da transferência de tecnologia, desenvolvimento de patentes e/ou comercialização dos resultados;
- x Estimular a articulação entre ensino e pesquisa.

O TCC está dividido em duas etapas: TCC 1 e TCC 2, onde cada etapa contempla 60 h. O objetivo final no TCC 1 é a elaboração de um projeto de pesquisa e defendê-lo frente a uma banca avaliadora, incluindo o professor orientador. O TCC 2 tem como objetivo a execução desse projeto de pesquisa e sua defesa pública, conforme regulamento acima citado e normas complementares de TCC do curso de Engenharia Eletrônica campus Toledo, aprovadas em colegiado.

As atividades de TCC do curso são coordenadas por um Professor Responsável pela atividade de TCC (PRATCC) indicado pelo coordenador do curso. Cabe a

esse professor constituir as bancas de avaliação e apoiar as diversas atividades relativas a TCC. O acompanhamento dos alunos no TCC é efetuado por um Professor Orientador, indicado pelo Professor Responsável pelo TCC. O detalhamento das atividades de TCC, bem como das responsabilidades dos envolvidos, podem ser obtidas na norma geral de TCC da UTFPR (26).

## 5.6 ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As Atividades Complementares (ACs), previstas das Diretrizes Nacionais de Educação em Engenharia (8), têm como objetivo enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, incentivando a participação do discente em experiências diversificadas que contribuam para a sua formação humana e profissional, de acordo com o perfil do egresso. As ACs podem ser realizadas em organizações públicas, incluindo-se a UTFPR, ou em organizações privadas.

Dessa forma, o campus Toledo da UTFPR possui diversas atividades onde os discentes são livres para participar. Dentre as principais atividades pode-se citar palestras, minicursos, atividade física, meditação e esportes. Para serem validadas, estas ações devem estar relacionadas à inovação, às novas tecnologias de informação, ao processo de ensino-aprendizado e à ampliação de atividades interdisciplinares.

As ACs ofertadas pelo campus Toledo buscam privilegiar a construção de comportamentos sociais, humanos, culturais e profissionais, estando alinhadas ao desenvolvimento das competências e do perfil do egresso.

O desenvolvimento e avaliação das ACs estão previstos como atividades inseridas em unidades curriculares, sendo reguladas em ato normativo publicado na página do curso, conforme o preconizado na Resolução COGEP/UTFPR nº 179, de 4 de agosto de 2022 (27).

## 5.7 SÍNTESE DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGA HORÁRIA

A Tabela 19 sumariza as cargas horárias do curso, indicando os totais para o Ciclo de Humanidades, atividades de extensão, TCC e para as atividades não presenciais. Os percentuais de cada total é calculado em relação a carga horária total do curso (3825 h).

É possível notar, por meio da referida tabela, que o curso atende à Resolução CNE/CES Nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que determina um mínimo de 10% da carga horária do curso, voltada para atividades extensionistas.

**Tabela 19 – Síntese de distribuição de carga horária do curso de Engenharia Eletrônica**

Item	Atividade	Carga Horária (h)	Composição <sup>1</sup>
(1)	Integralização / Carga horária Total	3825	100%
(2)	Unidades Curriculares Optativas	435	11.37%
(3)	Unidades Curriculares Obrigatórias	2985	78.04%
(4)	Unidades Curriculares	3420	89.41%
(5)	Unidades Curriculares extensionistas	345	9.02%
(6)	Atividades extensionistas complementares / Apostilamento	45	1.18%
(7)	Atividades extensionistas	390	10.20%
(8)	Ciclo de Humanidades	420	10.98% <sup>2</sup>
(9)	Estágio	360	9.41%
(10)	Trabalho de Conclusão de Curso	120	3.14%

<sup>1</sup> - Porcentagem em relação à carga horária Total

<sup>2</sup> - Representa 12.28% da carga horária das unidades curriculares.

Ademais, as diretrizes curriculares dos cursos de graduação regulares da UTFPR (5) determinam que os PPCs de cursos de graduação da UTFPR devem estabelecer em sua estrutura curricular, a partir do disposto nas DCNs (8), o ciclo de humanidades, representando uma carga horária igual ou superior a 10% (dez por cento) da carga horária total destinada às unidades curriculares do curso. Dessa forma, o curso de Engenharia Eletrônica, estabelece 420 h de unidades curriculares humanísticas, representando 12.28% da carga horária das unidades curriculares.

## 5.8 PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

O processo de como o docente trata o ensino e a aprendizagem relaciona-se com uma série de questionamentos sobre a própria definição do que é aprender e ensinar. Dessa forma, é necessário que os educadores sejam capazes de entender as diferenças de cada atividade e procurar escolher a melhor maneira que irá desenvolver um determinado tema.

### 5.8.1 METODOLOGIAS DE APRENDIZAGEM

As metodologias de aprendizagem aplicada no curso de Engenharia Eletrônica são formas de organizar o ensino do discente visando obter o melhor desempenho para atingir o perfil do egresso. Trata-se do “caminho” a seguir para conseguir entender e internalizar todo o conhecimento passado. Dessa forma, as metodologias aplicadas estão intimamente relacionadas ao desenvolvimento das competências profissionais apresentadas na seção 4.6. As competências são desenvolvidas gradativamente em várias unidades curriculares e em momentos distintos no decorrer do curso, assim como é explicado na seção 6.2.

Ao docente atuante no curso de Engenharia Eletrônica é dada a liberdade da escolha da metodologia a ser empregada nas ações de ensino. Esse processo é acompanhado pelo NDE e pelo Departamento de Educação (DEPED-TD), sempre visando o melhor aproveitamento do discente. Neste sentido, a UTFPR dispõe de um Programa de Desenvolvimento Profissional Docente da UTFPR, aprovado pela Resolução COGEP Nº 32/2019 (28), com finalidade do aperfeiçoamento da prática docente, possibilitando a busca de alternativas às dificuldades que envolvem os processos de ensino e aprendizagem na Instituição.

São exemplos de metodologias que podem ser empregadas:

- Metodologias passivas: O professor é responsável por repassar os conhecimentos por aulas expositivas ou materiais didáticos como apostilas, notas de aula e exercícios propostos;
- Metodologias ativas: o discente é o principal responsável pelo aprendizado do conteúdo por meio da participação, interagindo e pensando para aumentar a absorção. Pode-se utilizar estudos de caso, projetos práticos e debates entre

equipes de discentes. É o contrário da metodologia passiva, onde o discente apenas assiste as aulas expositivas e depois é avaliado por meio de provas e trabalhos;

- Método de aprendizagem interativo: existe iteração entre o aluno e objeto de estudo, prendendo a atenção do estudante e aprimorando o processo de aprendizagem, como é o caso dos jogos, desafios, animações e atividades práticas de laboratório;
- Método de autoaprendizagem: o discente tem liberdade nos estudos, sendo o responsável por gerir o tempo de dedicação na objeto estudado. A dependência de outros profissionais é minimizada, podendo existir a sugestão ou seleção de um bom material de ensino. Esse método é bastante comum nas práticas onde existe um docente orientador de projetos práticos, como é o caso de TCC, IC, IT e trabalhos extraclasse de disciplina.

### **5.8.2 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS)**

A instituição disponibiliza alguns ambientes e artefatos de comunicação para mediarem atividades didáticas nas modalidades presencial e não presencial:

- Página pessoal docente;
- Moodle institucional;
- Plataforma GSuite for Education;
- Serviço Mconf em parceria com a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP);
- Base Digital de dados;
- Repositórios institucionais;
- Office 365;
- Equipamentos de áudio e vídeo em geral.

Diante disso, o processo de ensino aprendizagem é intensificado com o uso das TICs e demais artefatos tecnológicos, por meio de atividades de comunicação,

colaboração e compartilhamento, propiciando a construção e a produção de conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades pessoais e interpessoais do corpo discente, e fomentando novas práticas do docente.

Mais informação sobre a utilização de TICs nos processos de ensino e aprendizagem no âmbito do curso de Engenharia Eletrônica podem ser encontrados na seção 10.2.

### **5.8.3 PROCESSOS DE AVALIAÇÃO**

O Curso tem como horizonte formar pessoas com capacidade de se expressarem escrita e oralmente, que desenvolvam trabalhos em equipes multidisciplinares, que compreendam e utilizem novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas, e os procedimentos de avaliação do processo de ensino-aprendizagem utilizados no curso partem desse pressuposto. São diversificados, elaborados de acordo com a especificidade de cada disciplina, buscando levar em consideração o profissional que se quer formar.

A avaliação do processo de ensino-aprendizagem parte dos objetivos das disciplinas e não negligencia instrumentos como provas escritas, trabalhos de pesquisa bibliográfica, produção de artigos, etc. Por outro lado, há o interesse que se desenvolva no interior das disciplinas, atividades que articulem diferentes áreas do curso, que busquem desenvolver materiais de trabalho que expressem a reflexão sobre problemáticas da sociedade, entre outras questões importantes para o profissional da área.

Mesmo com a realização das provas individuais busca-se diversificar, com a contribuição das Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs. Estas podem ser utilizadas em disciplinas como a Estatística e Desenho Técnico, quando *softwares* computacionais são empregados para a resolução de questões; e a plataforma MOODLE como veículo para a realização de avaliações. A proposição de trabalhos de pesquisa sobre conteúdo específicos e sua formação em editores de texto é uma prática comum ao longo das disciplinas.

No entanto, o emprego de provas individuais para verificar se os objetivos da disciplina foram atingidos, é apenas um dos instrumentos utilizados para avaliar os discentes ao longo do curso e no interior das unidades curriculares. Há a preocupação em avaliar a capacidade do discente em desenvolver seus trabalhos com

criatividade, autonomia, flexibilidade e conhecimento vinculando conteúdos para propiciar uma experiência multidisciplinar.

Com essas estratégias, todas as unidades curriculares do curso utilizam diferentes instrumentos de avaliação, não se resumindo às provas escritas. Além disso, propicia que o acadêmico seja avaliado em diferentes momentos, ao mesmo tempo em que exige diversificados critérios de avaliação.

Tentando contribuir para a concretização disso, há um cuidado na aprovação dos planos de ensino das unidades curriculares, para que elas expressem claramente os critérios e os instrumentos de avaliação utilizados. O docente da disciplina tem autonomia para estabelecer os pesos específicos para os diferentes instrumentos utilizados. No entanto, é incentivado pelo grupo a utilizar diferentes instrumentos e critérios de avaliação.

A avaliação da aprendizagem dos discentes por componente curricular, levando-se em consideração a assiduidade e o aproveitamento nos estudos, é realizada de acordo com as especificações referidas no Regulamento da Organização Didático-Pedagógica dos Cursos de Graduação da UTFPR (Resolução nº 81/2019 - COGEP, de 26 de julho de 2019 (14)) em seu capítulo VI (Do Ensino, do Rendimento escolar e da Aprovação) que segue as seguintes diretrizes:

- Avaliação: número de avaliações não menor do que 2 (duas), onde suas modalidades e critérios devem ser explicitados no Planejamento de Aulas da unidade curricular. Além disso, o docente deverá possibilitar a reavaliação ao longo e/ou ao final do semestre letivo a todos os estudantes matriculados na unidade curricular, oportunizando ao estudante alcançar nota final para aprovação.
- Aprovação: frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) das aulas presenciais dadas e Nota Final igual ou superior a 6,0 (seis), ou frequência igual ou superior a 50% (cinquenta por cento) das aulas presenciais dadas e Nota Final igual ou superior a 8,0 (oito);
- Aproveitamento: os alunos serão avaliados por atividades que resultem na avaliação do conhecimento por atribuição de notas a critério do professor e segundo o plano de ensino da disciplina. A flexibilização do regimento

da Instituição permite que o professor possa alterar os critérios propostos conforme a necessidade de cada disciplina;

- Condições especiais: pela Resolução nº 110/2021 – COGEP (29), tem-se também o regulamento que estabelece normas para as atividades de acompanhamento domiciliar, abono de faltas, compensação de faltas, dispensa de frequência e lançamento de faltas para os cursos presenciais de nível médio e superior da UTFPR em que situações diversas são consideradas permitindo uma melhor flexibilização do processo de avaliação discente.

#### **5.8.4 AVALIAÇÃO DOS DISCENTES COM NECESSIDADES ESPECIAIS**

Os discentes com necessidades especiais apresentam características e particularidades que não podem ser tratadas e trabalhadas de maneira homogênea em seus aspectos cognitivos, físicos e psicossociais. São necessidades que requererem dos professores e da própria Universidade um tratamento diferenciado, levando em consideração os conceitos expressos pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) nº 13.146, de 06/07/2015, em seu artigo 3º que explicita e conceitua o que é acessibilidade, desenho universal, tecnologia assistiva, barreiras, comunicação, adaptações razoáveis, elemento de urbanização, mobiliário urbano, pessoa com mobilidade reduzida, residências inclusivas, moradia para a vida independente da pessoa com deficiência, atendente pessoal, profissional de apoio escolar e acompanhante.

A UTFPR campus Toledo conta em seu quadro funcional com um intérprete de libras, pedagogo, psicólogo, que atuam junto ao aluno com necessidades especiais ou com necessidades especiais de avaliação e a equipe docente.

Medidas para contribuir com a formação e atuação dos docentes com alunos com necessidades especiais são colocadas em prática para favorecer a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem. Essas medidas envolvem desde o atendimento direto desses alunos e suas famílias no campus até o intercâmbio de informações com outras Universidades para implementação de propostas de políticas de inclusão, com atividades como leituras, debates, reflexões com textos e obras sobre inclusão pelos grupos de Estudo e Pesquisas do campus, monitorias com horários diferenciados para os alunos com necessidades especiais, previsto no Regulamento da Monitoria da UTFPR, adequação dos espaços físicos para os alunos com ne-

cessidades especiais, e acompanhamento de intérprete de Libras em sala de aula e nos atendimentos da monitoria.

## 6 ARTICULAÇÃO COM OS VALORES, PRINCÍPIOS E POLÍTICAS DE ENSINO DA UTFPR

Este Capítulo é uma complementação do Capítulo 3, apresentando a estruturação das políticas de ensino da UTFPR no âmbito do Curso de Engenharia Eletrônica, tendo como base a matriz curricular apresentada no Capítulo 5.

### 6.1 DESENVOLVIMENTO DA ARTICULAÇÃO ENTRE A TEORIA E A PRÁTICA

O curso de Engenharia Eletrônica define quatro instrumentos para desenvolver a articulação entre a teoria e a prática: (i) atividades práticas em unidades curriculares, (ii) projetos práticos interdisciplinares, (iii) estágio curricular obrigatório e (iv) Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Neste sentido, a matriz curricular do curso de Engenharia Eletrônica apresenta 34 (trinta e quatro) unidades curriculares que contemplam carga horária prática, totalizando 1620 horas de atividades práticas. Informações mais detalhadas sobre esta distribuição podem ser observadas no Quadro 4 na seção 5.2, Matriz Curricular.

Além disso, os docentes são encorajados a aplicarem projetos práticos interdisciplinares, onde experiências práticas de implementação de projetos são propostas aos discentes, complementando a articulação entre teoria e prática, e inserindo a perspectiva de interdisciplinaridade no curso. Tipicamente, tais projetos são desenvolvidos nas unidades curriculares de Sistemas Digitais, Microcontroladores, Sistemas Embarcados, Medidas e Sensores e Eletrônica de Potência.

O estágio curricular obrigatório contabiliza 360 h de atividades, podendo ser iniciado a partir do 7º período. Neste contexto, o estudante é capaz de colocar em prática todo o ensinamento recebido durante seus anos de estudo no curso, sendo acompanhado por um professor orientador e um supervisor responsável pelo estágio na empresa que o oferece. Para possibilitar um melhor aproveitamento do discente em relação ao Estágio, este PPC foi desenvolvido prevendo a redução de carga horária nos nono e décimo períodos. Desta forma, o discente tem condições de buscar oportunidades de estágio em outras regiões, dentro e/ou fora do país.

Assim como o estágio obrigatório, o TCC é capaz de colocar em prática todo o ensinamento recebido pelo discente durante o curso, sendo acompanhado por um(a) docente orientador(a). Os(as) orientadores, em consonância com a atuação do docente responsável pelas atividades de TCC, buscam sempre a realização de projetos práticos e interdisciplinares, como é caso do desenvolvimento de processos, produtos ou protótipos.

## **6.2 DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS**

Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia (8) estabelecem, em seu Art. 4º, oito competências profissionais, que são atendidas pelo curso:

- i 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.
- ii 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.
- iii 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.
- iv 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;
- v 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;
- vi 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;
- vii 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
- viii 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;
  - b) aprender a aprender.

Além dessas competências gerais dos cursos de engenharia, as DCNs também exigem a agregação de competências específicas de acordo com a habilitação ou com a ênfase do curso. Dessa forma, assim como citado na seção 4.6, neste PPC são propostas seis Competências Específicas para o egresso do curso: Básica, Computação, Eletrônica, Científica, Empreendedora e Eletrotécnica.

Essas competências são desenvolvidas gradativamente em várias unidades curriculares e em momentos distintos no decorrer do curso. Em alguns casos, unidades curriculares são comuns a mais de uma competência. As competências são desenvolvidas quando o/a estudante concluem determinado conjunto de unidades curriculares.

A palavra competência é um substantivo feminino com origem no termo em latim *competere* que significa uma aptidão para cumprir alguma tarefa ou função. Em Educação, o conceito de competência tem surgido como alternativa a capacidade, habilidade, aptidão, potencialidade, conhecimento ou *savoir-faire*<sup>1</sup>. É a competência que permite ao sujeito enfrentar e manejar adequadamente um conjunto de tarefas e de situações reais. Além dessas definições, as diretrizes curriculares dos cursos de graduação regulares da UTFPR (5) estabelecem que:

“competências devem ser compreendidas como atributos associados ao próprio aprendizado (competências básicas), à capacidade de enfrentamento de situações inespecíficas (competências pessoais) e as que assegurem a realização de tarefas e a responsabilidade no exercício profissional (competências profissionais). As competências envolvem raciocínio, processos cognitivos, valores pessoais, julgamento e comunicação, aplicados na resolução de diferentes tipos de problemas”.

Para o NDE, a competência surge quando, perante uma situação, o indivíduo é capaz de mobilizar adequadamente conhecimentos anteriores, selecioná-los e integrá-los de forma adequada à situação enfrentada. Desta forma, a competência exige apropriação sólida e ampla de saberes, de modo a permitir ao sujeito que os convoque (de forma ajustada) quando se encontra face a diferentes situações e contextos. Competência recorre, desta forma, a noções, conhecimentos, informações, procedimentos, métodos e técnicas.

Dessa forma, no âmbito das unidades curriculares do curso de Engenharia Eletrônica, os docentes mobilizam os conhecimentos prévios dos discentes por meio da aplicação de situações-problema, que buscam simular a atuação de um profissional. Os métodos aplicados para o desenvolvimento das competências podem ser a criação e execução de projetos, trabalhos práticos, atividades de laborató-

<sup>1</sup> habilidade de obter êxito, graças a um comportamento maleável, enérgico e inteligente; tino, tato.

rio, pesquisa, extensão, avaliações escritas, testes, metodologias ativas e passivas, atividades complementares, entre outros.

Para cada unidade curricular, o método mais eficaz para determinar a integralização das competências e, dessa forma, atingir o perfil desejado do egresso, pode variar dependendo do assunto abordado e da didática de cada docente. Dessa forma, os métodos aplicados são continuamente discutidos pelo NDE do curso e atualizados constantemente.

### **6.2.1 A COMPETÊNCIA BÁSICA**

Ao conquistar essa competência, o discente será capaz de **resolver problemas estruturados de diferentes contextos das Engenharias, de maneira autorregulada, integrando conhecimentos das áreas de química, física e matemática, utilizando raciocínio lógico quantitativo e ferramentas tecnológicas**. As Unidades Curriculares necessárias para esta competência são: Introdução à Engenharia, Cálculo Diferencial e Integral 1, 2, 3 e 4B; Cálculo numérico; Probabilidade e estatística; Física 1, 2, 3 e 4; Química Básica Teórica e Experimental; Mecânica 1; Fenômenos de Transporte e Eletromagnetismo.

Essa competência é desenvolvida no início do curso. É a base de conhecimentos prévios necessária para o desenvolvimento das demais competências.

### **6.2.2 A COMPETÊNCIA DE COMPUTAÇÃO**

Ao conquistar essa competência, o discente será capaz de **conceber e/ou intervir em sistemas computacionais com autonomia em diferentes contextos socioeconômicos, de maneira organizada, integrando raciocínio lógico em situações multidisciplinares, considerando uma documentação clara e concisa**. As Unidades Curriculares necessárias para esta competência são: Cálculo Diferencial de Integral 1, Geometria analítica e Álgebra linear, Computação 1, Fundamentos de Programação, Arquitetura e Organização de Computadores, Cálculo numérico e Sistemas Operacionais.

É importante salientar que a trilha de computação, o conjunto de disciplinas optativas descritas na subseção 5.3.12.2, possui a finalidade de complementar a competência de computação, não sendo necessário que o discente curse a trilha para a obtenção da competência.

### **6.2.3 A COMPETÊNCIA DE ELETRÔNICA**

Ao conquistar essa competência, o discente será capaz de **conceber e/ou intervir em sistemas eletrônicos com autonomia e organização, integrando circuitos eletroeletrônicos em geral, computação embarcada, controle de sistemas e processamento digital de informações e considerando uma documentação clara e concisa**. Para conquistar a competência de Eletrônica é necessário que o discente seja aprovado em quatro ramos de unidades curriculares que compreendem quatro áreas de atuação, sendo elas:

- Circuitos Eletrônicos;
- Sistemas Embarcados;
- Processamento Digital de Sinais; e
- Sistemas de Controle.

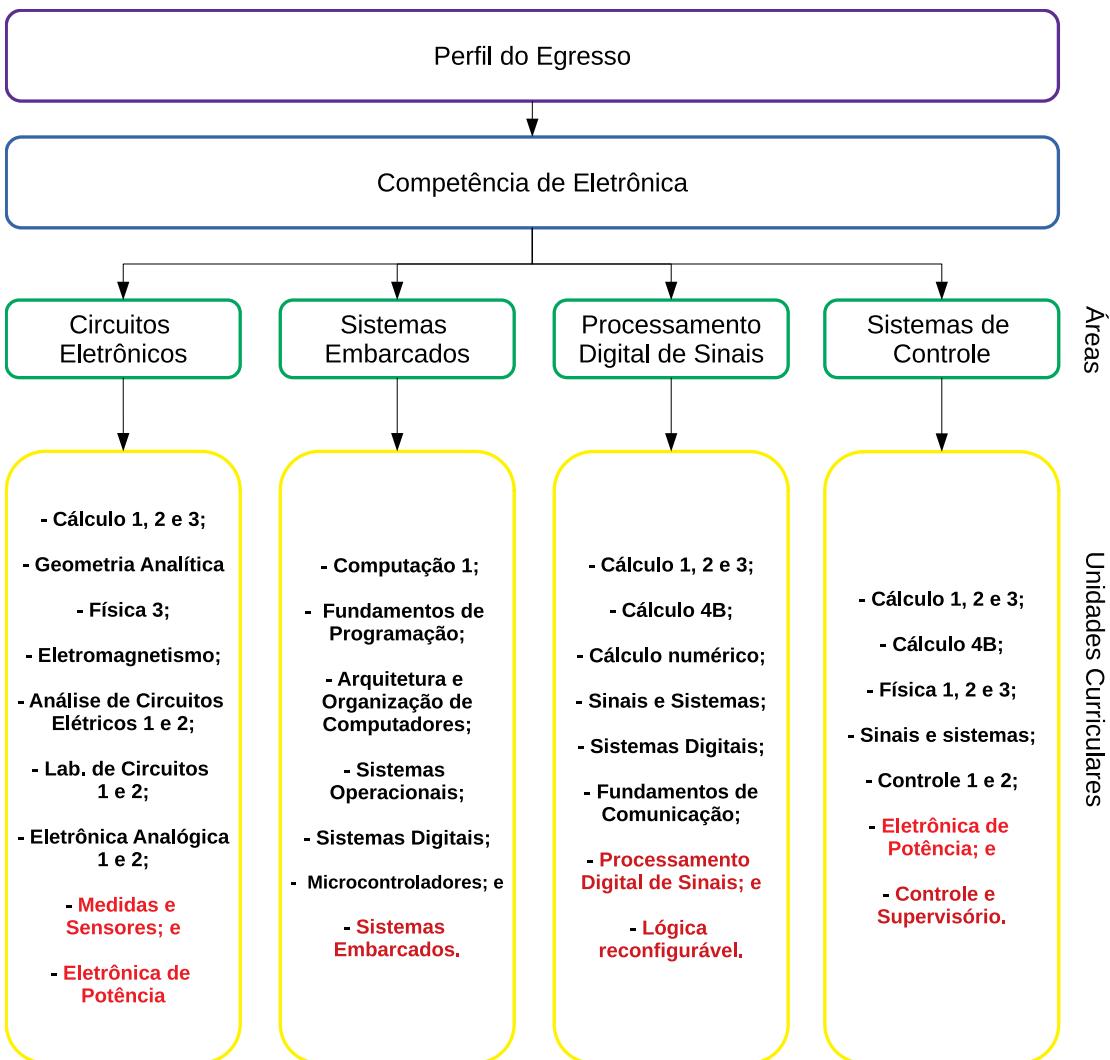
As Unidades curriculares necessárias para cada área estão dispostas na Figura 3. Pode-se notar que em cada ramo da Competência de Eletrônica existem unidades curriculares destacadas (sublinhadas), sendo responsáveis por integrar o conhecimento de cada área de atuação.

É importante salientar que as trilhas de eletrônica e controle e automação, conjuntos de disciplinas optativas descritas na subseção 5.3.12, possuem a finalidade de complementar a competência de eletrônica, nas áreas de atuação de circuitos eletrônicos e sistemas de controle, respectivamente, não sendo necessário que o discente curse as trilhas para a obtenção da competência.

### **6.2.4 A COMPETÊNCIA CIENTÍFICA**

Ao conquistar essa competência, o discente será capaz de **produzir investigação científica integrando modelos de fenômenos naturais, conhecimentos técnico-científicos, escrita e metodologia científica com honestidade intelectual e senso crítico**. As unidades curriculares necessárias para esta competência são Metodologia da Pesquisa, Trabalho de Conclusão de Curso 1 e Trabalho de Conclusão de Curso 2. Cabe destacar que para a estruturação dessa competência cada discente precisa aplicar os conhecimentos e as demais competências adquiridas no decorrer do curso.

Figura 3 – Áreas e unidades curriculares da Competência de Eletrônica



Fonte: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

### 6.2.5 A COMPETÊNCIA EMPREENDEDORA

Ao conquistar essa competência, o discente será capaz de **analisar ou propor negócios, com responsabilidade compartilhada e atitudes empreendedora e cooperativa, por meio da articulação de informações técnicas e conceituais e avaliação do micro e macroambiente**. Para a estruturação da competência, o discente precisa cursar algumas unidades curriculares optativas do ciclo de humanidades: Gestão de Projetos, Empreendedorismo, Ciências do

Ambiente e uma unidade curricular da área de Economia.

#### **6.2.6 A COMPETÊNCIA DE ELETROTÉCNICA**

Ao conquistar essa competência, o discente será capaz de **conceber e/ou intervir em sistemas elétricos com autonomia, integrando conhecimentos sobre instalações elétricas, geração, transmissão e distribuição de energia, considerando a legislação vigente, assim como uma documentação clara e concisa, aplicando as normas e os procedimentos de segurança**. As unidades curriculares necessárias para esta competência são: Análise de Circuitos Elétricos 1 e 2; Laboratório de Circuitos Elétricos 1 e 2; Materiais e Equipamentos Elétricos; Eletromagnetismo; Fundamentos de Engenharia de Segurança no Trabalho; Conversão de Energia 1; Máquinas e Acionamentos; Instalações Elétricas; Instalações Industriais; Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica e Sistemas de Potência.

É importante ressaltar que as unidades curriculares de Instalações Industriais; Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica e Sistemas de Potência são optativas. Dessa forma, o discente precisa cursá-las para adquirir a competência. Ademais, o egresso que cursar essas disciplinas atenderá a carga horária mínima para a obtenção da atribuição de Engenheiro Eletricista pelo CREA (Artigo 8º da Resolução CONFEA 218/1973 (30)).

### **6.3 DESENVOLVIMENTO DA FLEXIBILIDADE CURRICULAR**

Assim como discutido na seção 3.3, o curso apresenta duas modalidades de flexibilização curricular: **vertical** e **horizontal**.

A flexibilização vertical é realizada pela organização das unidades curriculares ao longo dos semestres compreendendo o núcleo de formação específica do curso. Dessa forma, os turnos das Unidades Curriculares são alocados preferencialmente de forma alternada entre manhã e tarde na sequência dos semestres. Isso permite que os discentes possam adiantar conteúdos do próximo semestre. Também possibilita que alguém que não obteve a aprovação em uma unidade curricular, possa cursá-la sem necessidade de deixar de cursar os conteúdos do semestre em que se encontra.

Além disso, existem dois momentos onde os discentes possuem liberdade para orientar seu caminho acadêmico, o primeiro momento ocorre a partir do 3º período por meio da escolha de “Optativas do Ciclo de Humanidades”. Em um segundo momento, a partir do 7º, os discentes podem escolher três optativas das áreas de aprofundamento.

A flexibilização horizontal pode ser estruturada a partir de Unidades curriculares do núcleo não-específico, por meio da modalidade de enriquecimento curricular, prevista no Artigo 28 do Regulamento da organização didático-pedagógica dos cursos de graduação da UTFPR (14). Dessa forma, os discentes, por iniciativa própria, podem escolher cursar unidades curriculares não pertencentes a grade curricular do curso, buscando conteúdos de interesse pessoal.

É importante salientar, que a flexibilização horizontal também pode ser implementada por meio de atividades de extensão universitária, projetos de iniciação científicas e tecnológica, atividades de monitoria, cursos de línguas estrangeiras, informática, esportes e artes. Dessa forma, o estudante poderá complementar a sua formação, de acordo com o seu perfil pessoal, além de exercitar as atitudes esperadas incentivando-o a interagir com a sociedade em projetos sociais e acadêmicos.

#### **6.4 DESENVOLVIMENTO DA MOBILIDADE ACADÊMICA**

Assim como já explicado na seção 3.4, A mobilidade acadêmica na instituição está prevista em dois planos:

- o interno (intercampi), onde os discentes podem buscar o afastamento temporário do campus de origem, para realizar atividades acadêmicas em outros campi da UTFPR; e
- o externo (interuniversitário nacional e internacional), regido pelo Plano de Mobilidade Estudantil (PME), onde os discentes podem se afastar temporariamente do campus de origem, realizando atividades acadêmicas em instituições (nacionais ou internacionais) conveniadas à UTFPR.

Como estímulo à participação de discentes nesses programas de intercâmbio, busca-se sempre a avaliação dos planos de trabalho pelos professores responsáveis,

juntamente com aval da coordenação de curso, considerando-se não só o aspecto técnico de unidades curriculares e atividades a serem desenvolvidas, mas sim o benefício geral por parte de alunos, levando-se em conta aspectos culturais, sociais, profissionais e econômicos.

## **6.5 DESENVOLVIMENTO DA INTERNACIONALIZAÇÃO**

Assim como já explorado na seção 3.4, o curso de Engenharia Eletrônica da UTFPR campus Toledo firmou convênio de Dupla Diplomação com o Instituto Politécnico de Bragança (IPB) de Portugal em 2016, permitindo o intercâmbio de 2 a 4 discentes do curso por ano por meio desse convênio. No final de 2017, a UTFPR também firmou convênio com a *Université de Technologie de Compiègne* (UTC) da França e com a *Institut Nationaldes Sciences Appliquées de Toulouse* (INSA Toulouse), onde os discentes podem ser selecionados por Editais.

## **6.6 DESENVOLVIMENTO DA ARTICULAÇÃO COM A PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO**

Assim como já apresentado na seção 3.5, o curso de Engenharia Eletrônica da UTFPR, campus Toledo, tem como uma de suas prioridades as atividades de pesquisa, tanto em relação ao corpo docente quanto ao discente. O incentivo à investigação científica e desenvolvimento tecnológico é um dos objetivos do curso.

Dessa forma, os docentes do curso buscam, por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e do Programa de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI), discentes interessados em pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Alternativamente, os alunos também podem participar como voluntários do Programa de Voluntariado em Iniciação Científica e Tecnológica (PVICT).

O campus Toledo da UTFPR ainda não possui programa de pós graduação específico na área do Curso de Engenharia Eletrônica. No entanto, a estrutura curricular apresentada permite que egressos possam participar de qualquer programa Stricto Sensu de excelência Nacional ou Internacional. Isso fica evidenciado pelo o histórico de egressos que participam ou participaram em programas altamente qualificados, como é o caso da USP, Unicamp e UFSC.

## 6.7 DESENVOLVIMENTO DA EXTENSÃO

Seguindo a estratégia deste PPC, a política de ensino “Articulação com a Extensão” é desenvolvida por meio de programas, projetos e/ou ações de extensão vinculados ou não vinculados às disciplinas da Matriz Curricular. Desta forma, de acordo com a Resolução nº 69/2018 - COGEP (16), retificada em 1º de outubro de 2018, os alunos devem cumprir um total de 10% da carga horária do curso em atividades extensionistas, o que representa 390 h no Curso de Engenharia Eletrônica.

Tendo em vista a formação do egresso, as atividades de Extensão enfocam a observação da realidade, tratada com o objetivo de produzir impacto junto à comunidade visando o desenvolvimento regional sustentável.

### 6.7.1 PROJETOS E UNIDADES CURRICULARES EXTENSIONISTAS

Segundo o artigo 7º da Resolução nº 69/2018 - COGEP (16), “uma disciplina extensionista se caracteriza por apresentar, obrigatoriamente, ao longo de seu desenvolvimento, atividades de extensão vinculadas a programas ou projetos de extensão, envolvendo todos os estudantes matriculados na mesma”. Dessa forma, o curso apresenta três unidades curriculares obrigatórias de caráter extensionistas:

- Sistemas digitais (105 h);
- Microcontroladores (135 h); e
- Sistemas Embarcados (105 h).

totalizando 345 h. Todas as três Unidades Curriculares são vinculadas a projetos extensionistas voltados para a área de educação, sendo eles:

- **Robot Arena** - Fomenta nas crianças e jovens de Toledo e região o interesse por engenharia por meio da oferta de cursos e oficinas de robóticas e da realização de eventos de competição de robótica. Estimular os acadêmicos dos cursos de engenharia a pesquisar e desenvolver robôs para competir em eventos de robótica;

- **Introdução à eletrônica para alunos do ensino básico** - Oferece aos alunos do ensino básico e jovens de Toledo e região cursos de eletrônica, programação e áreas afins utilizando materiais e jogos didáticos criados dentro do projeto e aplicando novas metodologias de ensino com o intuito de despertar o interesse dessa comunidade pela engenharia e cursos superiores e divulgar os cursos da UTFPR Toledo.

Os dois projetos são vinculados ao programa de **Divulgação e Socialização Sistemática por Educação da UTFPR - Campus Toledo (DISSE)**, cujo objetivo é apresentar os cursos da Universidade e respectivas aplicações aos alunos de escolas técnicas e de ensino médio, de forma a atrair os alunos com maior interesse para a instituição.

O curso também apresenta a unidade curricular optativa *Engineering Design Process*, que é de caráter extensionista, totalizando 120 h (veja subseção 5.3.13).

Adicionalmente, os discentes devem participar de qualquer outro projeto registrado na instituição de forma a atingir aos 10% de carga horária extensionista, ou seja, 45 h.

## 7 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO CURSO

A estrutura organizacional do curso é composta pela Coordenação de curso, assessorada pelo Colegiado e Núcleo Docente Estruturante (NDE).

### 7.1 COORDENAÇÃO DO CURSO

A Coordenação do Curso é exercida por um docente lotado no Departamento Engenharia Eletrônica, contratado em regime de tempo integral. O Coordenador de Curso é entendido no âmbito da Universidade como gestor pedagógico, do qual se espera o compromisso com o investimento na melhoria da qualidade do curso, analisando as dimensões didáticas, pedagógicas, administrativas e políticas, mediante o exercício da liderança ética, democrática e inclusiva, que se materialize em ações propositivas e proativas. Ressalta-se que a escolha do(a) coordenador(a) é norteada pela Resolução Nº145/2019 — COGEP, de 6 de dezembro de 2019 (31).

A coordenação do curso é sempre exercida por um docente com formação e experiência na docência e preferencialmente na área, dedicando pelo menos 20 h semanais à atividade. Os horários de atendimento ao discente sempre considera o turno do curso.

As atribuições do coordenador constam no Regimento dos Campi da UTFPR. Seção VI. Subseção III — Das Coordenações de Curso, Arts. 27º, 28ºe 29º (32). Além destas, o coordenador pode, por exemplo, propor em conjunto com os outros órgãos colegiados, mecanismos para a avaliação do desempenho do curso.

Dessa forma, a atuação do coordenador do Curso de Engenharia Eletrônica abrange:

- Garantir o cumprimento das normas institucionais;
- Congregar e orientar os estudantes e atividades do curso, sob sua responsabilidade;
- Controlar e avaliar, em conjunto com o Colegiado do Curso, o desenvolvimento dos projetos pedagógicos e da ação didático pedagógica, no âmbito do curso;

- Coordenar a elaboração e divulgar à comunidade os planos de ensino das disciplinas do seu curso;
- Coordenar o processo de planejamento de ensino, no âmbito do curso;
- Coordenar a elaboração de propostas de alteração e atualização curricular do curso;
- Coordenar as atividades relacionadas aos componentes curriculares constantes nos projetos pedagógicos dos cursos;
- Propor cursos de formação continuada;
- Zelar pelas questões disciplinares dos estudantes;
- Acompanhar e orientar o docente nas questões didático-pedagógicas;
- Realizar com as outras coordenações e a Diretoria de Graduação e Educação Profissional (DIRGRAD) a alocação dos docentes nas disciplinas;
- Coordenar as ações relacionadas ao reconhecimento e renovação de reconhecimento do curso;
- Solicitar e encaminhar os documentos acadêmicos, inclusive os de resultados de avaliações de ensino, nas datas estabelecidas no calendário acadêmico;
- Coordenar as atividades relacionadas com os processos de avaliação externa dos estudantes;
- Propor, com a anuência da Chefia nos termos da política institucional, a contratação dos docentes ou a alteração da jornada de trabalho destes;
- Participar, com a Chefia do Departamento Acadêmico, da avaliação de pessoal docente e administrativo, no âmbito do Departamento;
- Coordenar, em consonância com o Departamento Acadêmico, o processo de matrícula;
- Atuar na divulgação do curso;

- promover a articulação entre as áreas de seu curso com outras Coordenações de Curso; e
- Controlar e avaliar o desempenho dos monitores, no âmbito do seu curso.

## 7.2 COLEGIADO DO CURSO

O Colegiado de Curso é um órgão consultivo do curso para os assuntos de política de ensino, pesquisa e extensão, em conformidade como as diretrizes da UTFPR. O objetivo do Colegiado do Curso Engenharia Eletrônica é auxiliar a Coordenação do Curso visando a melhoria da qualidade do ensino, considerando os aspectos de infraestrutura, qualificação do corpo docente, atualizações do PPC e melhoria do desempenho do corpo discente. As atribuições do colegiado de curso constam na Resolução Nº 103/2019 — COGEP — de 27 de novembro de 2019 (33).

Dessa forma, São membros do colegiado do curso de Engenharia Eletrônica:

- i Coordenador do Curso, na presidência;
- ii Professor responsável pela atividade de estágio - PRAE;
- iii Professor responsável pelo trabalho de conclusão de curso - PRATCC;
- iv Professor responsável pelas atividades de extensão - PRAExt;
- v Professor responsável pelas atividades de internacionalização- PRAInt;
- vi Professor representante do colegiado de curso na Câmara Técnica do Conselho de Graduação e Educação Profissional (COGEP);
- vii Dois docentes eleitos pelos seus pares e seus respectivos suplentes que ministrem aulas ou tenham atividades relacionadas com as áreas específicas do curso de acordo com regras definidas por cada Coordenação no regulamento de eleição;
- viii Um docente eleito pelos seus pares ou indicado pelo coordenador de curso, que não se enquadre no item 7 e que ministre aulas no curso;

- ix Um representante discente, regularmente matriculado no curso, com seu respectivo suplente, indicado pelo órgão representativo dos alunos do curso, e na ausência deste, pelo Coordenador do Curso.

O processo de escolha dos membros do colegiado respeita a SEÇÃO VI - Das eleições para composição do colegiado, da Resolução Nº 103/2019 — COGEP (33). As ações do Colegiado são descritas no Artigo 3º desta mesma resolução. A frequência de reuniões é descrita na SEÇÃO VII - DAS REUNIÕES. Os demais procedimentos podem ser consultados no próprio Regulamento.

Por fim, pode-se concluir que o colegiado dá voz a todos os professores diretamente envolvidos em lecionar os conteúdos específicos, enquanto integra professores de outras áreas e os acadêmicos. Neste sentido, permite a participação de todos no processo de avaliação das propostas elaboradas pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) e contribuição com a construção do curso.

### **7.3 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE (NDE)**

O NDE constitui-se de um grupo de docentes, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, avaliação, solidificação e contínua atualização do Projeto Pedagógico do Curso (PPC). Este grupo é caracterizado por ser responsável pela formulação, implementação e desenvolvimento do PPC. O núcleo Foi criado por meio da Portaria Nº147 do MEC de 2 de fevereiro de 2007 (34), com o propósito de qualificar o envolvimento docente no processo de concepção e consolidação de um curso de graduação. As atribuições do NDE constam no Parecer CONAES Nº4 de 17 de junho de 2010 (35) e respectiva Resolução Nº1 de 17 de junho de 2010 (36), citada: “O NDE de um curso de graduação é constituído por um grupo de docentes, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do PPC”. Ressalta-se que a atuação do NDE é um critério considerado pelo INEP na avaliação institucional e de cursos. Conforme a Resolução supracitada, Art. 2º, são atribuições do Núcleo Docente Estruturante:

- i contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;
- ii zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo;

- iii zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação;
- iv zela pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Graduação.

No âmbito institucional, a Resolução Nº9/12-COGEPE, de 13 de abril de 2012 (37) institui o Regulamento Do Núcleo Docente Estruturante Dos Cursos De Graduação da UTFPR.

O NDE do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica do Campus Toledo é composto, em sua maioria, por docentes da área específica do curso de Engenharia Eletrônica, podendo existir membros das áreas de matemática, física, computação e humanidades.

O NDE é responsável pela manutenção de um currículo atualizado com as novas tecnologias e tendências de ensino, bem como o constante aperfeiçoamento do PPC. Para isso, o NDE se reúne periodicamente para elaboração e mantém discussões sobre os assuntos de cunho pedagógico relacionados diretamente ao curso. Este propõe alterações para integração curricular interdisciplinar, buscando sempre por melhorias e incentivos a pesquisa e extensão e zelando pelo cumprimento das diretrizes curriculares.

#### 7.4 CORPO DOCENTE

O corpo docente da UTFPR, por ser uma universidade oriunda do antigo CEFET-PR, é constituído por Professores do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT), Professores de Magistério Superior, e, eventualmente, por Professores Visitantes e Professores Substitutos.

Os documentos institucionais Regimento Geral da UTFPR e Estatuto da UTFPR (19) se referem ao corpo docente no Título V, Capítulo I. As atividades docentes relacionadas ao Ensino, Pesquisa e Extensão estão definidas no Regulamento da Atividade Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, conforme DELIBERAÇÃO COUNI Nº25/2018, de 14 de setembro de 2018 (38).

A composição do corpo do docente das áreas profissionalizante e profissionalizante específica do curso de Engenharia Eletrônica, considerando formação na

graduação, titulação acadêmica stricto senso e regime de trabalho, é apresentada nos Quadros 119 e 20.

**Quadro 119 – Composição e formação do corpo docente da COELE-TD das áreas profissionalizante e profissionalizante específica (em Novembro de 2021)**

Docente	Graduação	Titulação	Regime de Trabalho
Alberto Vinicius de Oliveira	Engenharia Elétrica	Doutor	Dedicação Exclusiva (DE)
Alberto Yoshihiro Nakano	Engenharia Elétrica	Doutor	DE
Alessandro Paulo de Oliveira	Engenharia Elétrica	Doutor	DE
Ednei Luiz Miotto	Engenharia Elétrica	Doutor	DE
Eduardo Vinicius Kuhn	Eng. de Controle e Automação	Doutor	DE
Fabio Rizental Coutinho	Engenharia Elétrica	Doutor	DE
Felipe Walter Dafico Pfrimer	Engenharia Elétrica	Doutor	DE
Jose Dolores Vergara Dietrich	Eng. de Controle e Automação	Doutor	DE
Marcos Roberto Bombacini	Engenharia Elétrica	Doutor	DE
Marcus Paulo Costa Carvalho	Engenharia Elétrica	Especialista	Substituto 40h
Artur Adolfo Falkovski	Engenharia Elétrica	Mestre	Substituto 40h
Victor Alexandre Franco De Carvalho	Engenharia Elétrica	Mestre	DE
Jaqueleine Vargas	Eng. de Controle e Automação	Mestre	Afastada
Jorge Augusto Vasconcelos Alves	Eng. de Controle e Automação	Mestre	Afastado

**Tabela 20 – Titulação do corpo docente da COELE-TD (em Novembro de 2021)**

Especialistas	Mestres	Doutores
14,3%	21,4%	64,3%

## **8 AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL**

A avaliação institucional é um processo planejado e normatizado na UTFPR. A partir dos indicadores obtidos pelas avaliações, a gestão do curso define encaminhamentos para orientar a melhoria contínua da qualidade, eficiência, eficácia e publicidade, entendidas como princípios que agregam valor às atividades desenvolvidas pela Instituição (4).

O processo de avaliação institucional é composto por diversos instrumentos, tanto externos quanto internos, cujo acompanhamento, análise e *feedback* são realizados pela Comissão própria de Avaliação (CPA).

### **8.1 COMISSÃO PRÓPRIA DE AVALIAÇÃO**

A CPA da UTFPR tem por finalidade o planejamento, o desenvolvimento, a coordenação e a supervisão da política de avaliação institucional.

A CPA iniciou suas atividades em dezembro de 2004 (39) e, com a transformação de CEFET-PR em UTFPR, o seu regulamento foi atualizado pela Deliberação COUNI Nº 13/2009 (40). A página da CPA na internet está disponível no endereço: <<http://portal.utfpr.edu.br/comissoes/permanentes/cpa>>.

### **8.2 POLÍTICA INSTITUCIONAL DE AVALIAÇÃO (INTERNA)**

No âmbito da avaliação interna, a UTFPR vem desenvolvendo e aprimorando instrumentos de acompanhamento e de avaliação, com destaque para:

- Levantamento do perfil socioeconômico e educacional dos estudantes;
- Avaliação do desempenho dos servidores da UTFPR (docentes e técnico administrativos); do docente pelo discente; do servidor em função de chefia, pela equipe de trabalho; e do desempenho coletivo de setores da Instituição, sob a perspectiva dos usuários;
- Pesquisa de clima organizacional; de satisfação do cliente externo.

### 8.3 AVALIAÇÃO EXTERNA

A avaliação institucional externa, de cursos e o ENADE são executados pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), vinculado ao MEC. O conhecimento dos resultados da avaliação, associado às mudanças e aos desafios que vêm se apresentando para a sociedade como um todo, possibilita que UTFPR estabeleça novos patamares institucionais, no sentido acadêmico e como indutora do desenvolvimento sustentável e de relevância social no seu entorno.

### 8.4 AVALIAÇÃO DO CORPO DOCENTE

A UTFPR trabalha com uma avaliação semestral dos docentes feita pelos discentes. Esta avaliação é um importante instrumento de acompanhamento da qualidade de ensino oferecido, proporcionando aos alunos uma participação efetiva na busca pela excelência do ensino.

O instrumento busca evitar o caráter punitivo, constituindo uma avaliação construtiva, e oferece aos docentes um retorno dos alunos sobre sua atuação. As avaliações são realizadas por meio de formulários eletrônicos, disponibilizados no sistema acadêmico, e podem ser acessados conforme a disponibilidade do aluno no período de avaliações. Os resultados não apresentam nenhum tipo de identificação pessoal dos alunos, e permanecem no banco de dados, e são processados pela Diretoria de Gestão da Tecnologia da Informação (DIRGTI), sendo divulgados aos Departamentos Acadêmicos e Coordenações de Curso somente após o término do semestre letivo, para que os alunos não se sintam inibidos em realizar a avaliação. Após o acesso aos resultados serem liberados aos docentes, a coordenação de curso busca dialogar com os mesmos, identificando os pontos fortes e fraquezas, de modo a colaborar com o processo.

O campus conta com duas comissões específicas para acompanhar o processo de avaliação do docente pelo discente, a comissão de aplicação e a comissão pedagógica. A comissão de aplicação é responsável pela aplicação do processo avaliativo, acompanhando os índices de participação dos alunos, detectando os motivos causadores de baixos índices de participação e incentivando a participação. A comissão pedagógica, em conjunto com o Coordenador de Curso realiza a devolutiva dos

resultados e propõe atividades para reparar pontos frágeis e aprimorar a prática docente.

O docente também tem seu desempenho avaliado pela chefia, por meio da avaliação desenvolvida pela coordenação de recursos humanos, por meio do Sistema de Avaliação Institucional (SIAVI). Este processo de avaliação serve como parâmetro para avaliar a instituição, comportamentos e chefias, estando intimamente relacionado com as atividades de planejamento e gestão de resultados. A avaliação de desempenho fornece subsídios à área de recursos humanos, considerando a capacitação e carreira dos servidores.

Além dos instrumentos institucionais que realizam a avaliação de desempenho dos docentes, por sugestão da coordenação de Curso e do Departamento de Educação, os professores são aconselhados a realizar uma avaliação de sua disciplina e de seu desempenho em sala de aula ao final de cada disciplina, buscando a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem. Visando a complementar os instrumentos já utilizados para a avaliação do docente, o curso desenvolveu um instrumento próprio de auto avaliação, que contempla também a atuação do docente.

Como a avaliação do docente pelos alunos já é contemplada na avaliação institucional, o instrumento de autoavaliação do curso apresenta um enfoque maior na autoavaliação do docente acerca de sua atuação nos componentes curriculares. Dessa forma, é realizada a autoavaliação do docente, com o instrumento de autoavaliação do curso, a avaliação, pela avaliação do docente pelo discente, e a heteroavaliação, por meio da avaliação de desempenho do servidor.

## 8.5 AVALIAÇÃO DO CURSO

Os mecanismos de avaliação permanente da efetividade do processo de ensino e aprendizagem visam compatibilizar a oferta de vagas e o modelo do curso com a demanda do mercado de trabalho. O principal mecanismo utilizado para a avaliação do curso é o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) que, pelo Decreto No 5.773, de 9 de maio de 2006, dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. Esta avaliação tem como componentes os seguintes itens:

- Autoavaliação, conduzida pelas CPAs;
- Avaliação externa, realizada por comissões externas designadas pelo INEP;
- Avaliação dos cursos de graduação (ACG);
- ENADE – Exame Nacional de Avaliação de Desenvolvimento dos estudantes.

Visando ao aperfeiçoamento contínuo do curso, o NDE faz uma avaliação semestral das atividades realizadas no período, sempre discutindo formas de melhorar a atuação da coordenação e dos docentes.

## 8.6 AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL

A avaliação institucional é de responsabilidade da CPA composta por membros da comunidade acadêmica e da sociedade civil organizada, formando um colegiado, para planejar e executar a avaliação institucional no âmbito do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior (SINAES), estabelecido pela Lei 10.861, de 14/04/2004 (41).

As Instituições de Ensino Superior (IES) são avaliadas em três momentos:

- i Avaliação institucional (auto avaliação e avaliação externa);
- ii Avaliação dos cursos;
- iii Exame Nacional de Desempenho do Estudante (ENADE).

A avaliação institucional externa, de cursos e o ENADE são executados pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), vinculado ao Ministério da Educação (MEC). É responsabilidade da CPA executar a autoavaliação institucional. Nesse contexto, a avaliação dos servidores é composta pela avaliação individual do servidor (realizada pela chefia imediata do servidor), avaliação do docente pelo discente, avaliação dos setores pelos usuários, e avaliação das chefias pelos subordinados. A avaliação individual do servidor é realizada anualmente pela chefia imediata do servidor, compondo parte de sua nota na avaliação de desempenho. Essa avaliação é complementada pela avaliação do docente pelo discente, no caso dos professores, e pela avaliação do setor

pelo usuário, no caso dos servidores técnico administrativos. A avaliação de clima organizacional também é realizada pela instituição, com o objetivo de identificar as fragilidades e fortalezas institucionais. Todos os instrumentos utilizados nas avaliações são informatizados.

## 8.7 ACOMPANHAMENTO DO EGRESO

Dentre os vários indicadores de qualidade de uma Instituição de Ensino Superior destacam-se os resultados de investigações empíricas sobre o acompanhamento da vida profissional e educacional de seus egressos. Egresso é todo estudante que concluiu seus estudos no ensino de graduação ou pós-graduação, e como tal pode continuar com vínculos não só afetivos, mas que também participem de atividades que a instituição organiza e desenvolve na área do ensino, pesquisa e extensão, em graus e níveis distintos.

O acompanhamento do egresso é um elemento importante para avaliação e revisão do curso, especialmente, no que se refere a relação entre currículo e mundo do trabalho. O setor responsável pelo acompanhamento dos egressos na UTFPR, atualmente, é a Pró-Reitoria de Relações Empresariais e Comunitárias (PROREC). O acompanhamento de egressos realizado pela UTFPR tem como principais objetivos:

- Propiciar à UTFPR o cadastramento dos principais empregadores dos nossos egressos, bem como um cadastro atualizado dos nossos ex-alunos;
- Desenvolver meios para a avaliação e adequação dos currículos dos cursos, por meio da realimentação por parte da sociedade e especialmente dos ex-alunos;
- Criar condições para a avaliação de desempenho dos egressos em seus postos de trabalho;
- Criar indicadores confiáveis para a avaliação contínua dos métodos e técnicas didáticas e conteúdos empregados pela instituição no processo ensino aprendizagem;

- Dispor de informações atualizadas dos nossos ex-alunos, objetivando informá-los sobre eventos, cursos, atividades e oportunidades oferecidas pela Instituição;
- Disponibilizar aos nossos formandos oportunidades de emprego, disponibilizadas à DIREC por parte das empresas e agências de recrutamento e seleção de pessoal.

Os egressos do curso de Engenharia Eletrônica sempre são convidados a participar de mesas redondas, semanas acadêmicas para apresentar suas experiências profissionais. Os egressos atuam nas mais diversas áreas como indústria, laboratórios de análises, gestão da qualidade, pesquisa e pós-graduação.

## 9 POLÍTICA INSTITUCIONAL DE DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE

Como instituição comprometida com a formação inicial e continuada, a UTFPR dispõe de um Programa de Desenvolvimento Profissional Docente da UTFPR, aprovado pela Resolução COGEP Nº 32/2019 (28), com finalidade do aperfeiçoamento da prática docente, possibilitando a busca de alternativas às dificuldades que envolvem os processos de ensino e aprendizagem na Instituição.

Conceitua-se no meio acadêmico, em especial o universitário, que a palavra formação é “entendida como um processo que tende a desenvolver no adulto certas capacidades mais específicas com vistas a desempenhar um papel particular que implica em um conjunto definido de técnicas e tarefas” (42, p. 25). Esse processo de formação é um fenômeno complexo e diverso que se vincula com a capacidade dos sujeitos envolvidos bem como com a sua vontade. Significa dizer que é o indivíduo, a pessoa o responsável pela ativação e desenvolvimento dos processos formativos. No entanto, é também por meio da formação mútua que os sujeitos podem encontrar contextos de aprendizagem que favoreçam à busca de metas de aperfeiçoamento pessoal e profissional.

Nesse sentido, Vaillant e García (42) elucidam alguns conceitos necessários ao contexto da formação, tais como: autoformação, heteroformação e interformação. Para esses autores, a autoformação é uma formação em que o sujeito participa de forma independente e possui o controle dos seus objetivos, dos seus processos, dos seus instrumentos e dos resultados da própria formação. Já a heteroformação se organiza e se desenvolve “de fora”, por especialistas, sem que seja comprometida a personalidade do sujeito participante e finalmente a interformação é aquela que se produz em contextos de trabalho em equipe.

O NDE acredita que de tudo o que foi conceituado até o momento, para a UTFPR, a formação é um processo individual e social. E nesse sentido, para além da formação, há que se considerar que os profissionais da educação estão envoltos nos processos de ensino e aprendizagem em seus diferentes contextos e principalmente, lembrando que estamos formando adultos. Assim, é necessário, a cada semestre repensar os contextos de formação e as conexões que os mesmos

estabelecem com a prática profissional. Inseridos no contexto universitário, há a necessidade de repensar os processos que abarcam o fazer docente e nele situa-se o processo de ensino e aprendizagem. O processo de ensino e aprendizagem reveste-se de nuances que envolvem o ato de planejar, executar, avaliar, num ciclo que não se encerra: é um processo dialógico e dialético, portanto sempre inacabado.

Nesse processo estão em jogo negociações, aprendizagens, ensinos, trocas de experiências que enriquecem nosso fazer pedagógico e possibilitam nossa autoformação, heteroformação e interformação. Por se tratar de um processo contínuo, a cada etapa novas necessidades vão surgindo, novas exigências gestoras, educativas, sociais, tecnológicas e culturais vão se apresentando e é necessário rediscuti-las, confrontá-las, analisá-las e melhorá-las.

Em seu Plano de Desenvolvimento Institucional (4) a UTFPR em sua estrutura organizacional conta com o Departamento de Educação vinculado à PROGRAD que tem como ações diretamente ligadas ao processo de ensino e aprendizagem e de formação continuada as seguintes:

- Desenvolver uma política institucional para os programas de educação continuada para os coordenadores e professores de cursos da UTFPR;
- Em cada campus, o Departamento de Educação visa implementar ações para aplicação das políticas visando melhorias para o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, o período de planejar e de formação é fundamental para refletir, discutir, acordar, discordar, mas acima de tudo refletir sobre a experiência vivida, pois segundo Vaillant e García (42, p. 41) “a análise da prática observada ou experimentada, à luz das crenças e conhecimentos próprios, permite pôr em questão as próprias ideias e avançar em direção a uma maior autoconsciência do conhecimento profissional”.

Assim, a Diretoria de Graduação e Educação Profissional por meio do seu Departamento de Educação propõe continuamente no início de cada semestre letivo os Projetos de Planejamento Educacional para o Campus de Toledo da UTFPR. Dessa forma, envolve-se todos os seus profissionais da educação, conforme objetivos e cronogramas executados após consulta efetuada com seus docentes e coordenadores de curso nos momentos de colegiado e individualmente, sob a ótica das ava-

liações realizadas no primeiro e segundo semestre de cada ano letivo dos docentes pelos discentes, nos resultados apontados pelos relatórios de gestão e autoavaliação e pelas metas que o DEPED almeja alcançar nos processos de autoformação, heteroformação e interformação com todos os profissionais da educação.

O período de Planejamento de Ensino e Capacitação Docente é desenvolvido por palestras, minicursos, reuniões e planejamento de ensino. As palestras têm como meta suscitar debates em torno do aluno que temos hoje na Universidade: conectado ao mundo virtual e digital, com forte apelo midiático, com parca formação científica básica, pertencente ao mundo contemporâneo, ao qual o professor precisa ficar “antenado” sob pena de ser ultrapassado em seus métodos e técnicas de trabalho e diálogo em sala de aula, as temáticas da inclusão e a própria formação do professor e do profissional, bem como aprofundar temáticas relacionadas a metodologias de ensino.

Os minicursos são proposições oriundas da necessidade levantada pelos docentes e técnicos administrativos que vislumbram esse período formativo como ideal para ampliar suas competências e habilidades laborais e tecnológicas, bem como advém das demandas propostas pela Comissão Própria de Avaliação em relação à avaliação dos cursos.

As reuniões são os espaços de discussão e proposição dos diferentes grupos de trabalho, que tem a sua frente professores/as como líderes de diferentes comissões que necessitam planejar, fazer devolutivas de trabalhos realizados, bem como dar prosseguimento a trabalhos iniciados em cada ano letivo. Também é o espaço em que a equipe gestora do campus pode repassar informações, planejar ações coletivas e apresentar as normativas que se fizerem necessárias para a continuidade dos trabalhos que serão efetivados no primeiro e segundo semestre de cada ano letivo.

Além das ações propostas nas Semanas de Capacitação e Planejamento anualmente, o campus Toledo da UTFPR tem uma “Proposta de Formação Pedagógica Continuada para os Docentes”. Essa proposta é uma iniciativa do Departamento de Educação (DEPED) e que por sua vez responde à Diretoria de Graduação e Educação Profissional (DIRGRAD).

## 10 ESTRUTURA DE APOIO

### 10.1 ATIVIDADES DE TUTORIA

As atividades de tutoria são parte fundamental na melhoria do processo de acompanhamento dos discentes, seja no início do curso, com atividades de acolhimento e ambientação, seja durante o curso, nas atividades das disciplinas semipresenciais e não presenciais.

No contexto do curso de Engenharia Eletrônica existem vários grupos estudantis que atuam no processo de ambientação, acolhimento e tutoria dos discentes ingressantes. Estes grupos estudantis são acompanhados por docentes na execução das atividades com os discentes ingressantes. Atualmente, fazem parte destas atividades:

- Centro Acadêmico de Engenharia Eletrônica (CAEE);
- Equipe Hefestus de Robótica;
- Empresa Júnior EXATA.

### 10.2 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

De acordo com o Instrumento de Avaliação de Curso de 2017 (43), as tecnologias da informação e da comunicação (TIC) são:

“Recursos didáticos constituídos por diferentes mídias e tecnologias, síncronas e assíncronas, tais como: ambientes virtuais e suas ferramentas; redes sociais e suas ferramentas; fóruns eletrônicos; blogs; chats; tecnologias de telefonia; teleconferências; videoconferências; TV; rádio; programas específicos de computadores (*softwares*); objetos de aprendizagem; conteúdos disponibilizados em suportes tradicionais ou em suportes eletrônicos”.

O uso de recursos tecnológicos aplicados à educação e comunicação é importante enquanto podem ilustrar conceitos abstratos complexos e enriquecer o contexto de ensino e aprendizagem. Nesse cenário, complementar as técnicas tradici-

onais com elementos que facilitem a assimilação dos assuntos abordados e contribuam para que a interação entre alunos e professores se torne mais interessante e produtiva pode representar o diferencial em cursos que exijam alto grau de abstração.

As ferramentas de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) incluem desde conteúdos digitais bem preparados, que podem ser facilmente disponibilizados, passando pela manutenção de sítios *online*, que se tornam repositórios de informação, chegando a mecanismos mais elaborados de gerenciamento de conteúdo e colaboração.

Os mecanismos de interação são caracterizados como o conjunto de estruturas de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) e os respectivos procedimentos e as formas de utilização que caracterizam a dinâmica da comunicação e da interação entre os sujeitos envolvidos nos processos acadêmicos e de ensino e aprendizagem (que são, basicamente, os docentes, tutores e discentes), no contexto da oferta do curso superior na modalidade a distância (43).

A instituição disponibiliza alguns ambientes e artefatos de comunicação para mediarem atividades didáticas nas modalidades presencial e não presencial:

- Página pessoal docente;
- Moodle institucional;
- Plataforma GSuite for Education;
- Serviço Mconf em parceria com a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP);
- Base Digital de dados;
- Repositórios institucionais;
- Office 365;
- Equipamentos de áudio e vídeo em geral.

Diante disso, o processo de ensino aprendizagem é intensificado com o uso das TIC e demais artefatos tecnológicos, por meio de atividades de comunicação,

colaboração e compartilhamento, propiciando a construção e a produção de conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades pessoais e interpessoais do corpo discente, e fomentando novas práticas do docente.

Os recursos tecnológicos disponíveis no campus são mediados pela Coordenação de Gestão de Tecnologia da Informação (COGETI), sendo responsável pelo Moodle institucional. Adicionalmente, dá suporte à infraestrutura de redes, manutenção de computadores e instalação de *softwares*. Além disso, o sistema de bibliotecas disponibiliza ampla base digital de dados e repositórios institucionais para produção acadêmica em geral.

As salas de aula da UTFPR, campus Toledo, são equipadas com projetor multimídia, o que facilita a utilização de objetos educacionais digitais por parte do professor, tais como a exibição de slides e vídeos. Além disso, um espaço para disponibilização de conteúdo está disponível para utilização dos docentes (páginas pessoais), por meio da criação facilitada de páginas que ficam armazenadas em servidores próprios da instituição. Tais páginas podem conter arquivos, endereços de Internet (*hyperlinks*), imagens, notícias.

O Moodle é um ambiente de suporte à aprendizagem que possui diversos recursos relacionados ao gerenciamento de conteúdo e trabalho colaborativo, como questionários, tarefas, glossários, fóruns e salas de conversação. Considerando estas possibilidades e a infinidade de material educacional de boa qualidade que pode ser obtido e disponibilizado via Internet, tem-se ampliadas as oportunidades de enriquecimento e facilitação da aprendizagem.

É importante ressaltar que a instituição tem oferecido continuamente cursos de capacitação do ambiente Moodle, em semanas de planejamento didático pedagógico, para que os professores possam conhecer a plataforma e aproveitar o máximo dos recursos disponíveis em prol da melhoria do ensino.

A instituição mantém ainda uma página web do curso na qual são disponibilizadas informações para os alunos sobre a estrutura curricular, docentes e infraestrutura, entre outros.

Além da utilização das TIC no curso, a UTFPR promove o desenvolvimento de TIC para os alunos com auxílio financeiro. Os alunos, acompanhados de um professor orientador, elaboram um projeto que, se aprovado pelo órgão avaliador, passa a desenvolver a tecnologia para ser aplicada na própria instituição.

### 10.3 AMBIENTES DE APRENDIZAGEM

Com relação à infraestrutura dos ambientes de ensino e aprendizagem, atualmente o campus dispõe de:

- 18 salas de aula com capacidade para 50 alunos cada, sendo que estas são equipadas com projetor multimídia, ventiladores e quadro branco e 2 salas com capacidade de 24 alunos com os mesmos equipamentos listados anteriormente;
- Uma sala de atendimento de monitoria;
- Uma sala de estudo 24 horas;
- Sete laboratórios de informática para aulas teóricas ou práticas que necessitam de *softwares*;
- Seis laboratórios de exclusivos para os alunos do curso de Engenharia Eletrônica;
- Dois laboratórios de aulas práticas de Física;
- Sete laboratórios para aulas práticas de química com capacidade para 24 alunos cada;
- Uma biblioteca, com 5 salas de estudo, mesas de estudos individuais, livros da bibliográfica básica e complementar (entre outros), revistas, periódicos, computadores com acesso a rede e equipado com os *softwares* utilizados em nos laboratórios de informática.

Já em termos de ambientes virtuais de aprendizagem (já citados na seção 10.2), estes devem proporcionar a discente e docente recursos que facilitem a execução de atividades síncronas e assíncronas, bem como meios para interação e devolutiva ao discente. Atualmente, a UTFPR disponibiliza ao menos dois ambientes virtuais principais de ensino aprendizagem (AVEA): Moodle e *G Suite for Education*.

O ambiente Moodle é uma ferramenta já amplamente empregada em disciplinas presenciais, semipresenciais e não presenciais. Trata-se de um sistema de gerenciamento de aprendizagem *open-source* e gratuito. Pode ser utilizado para

diversos fins educacionais, seja na educação a distância, organização de materiais educacionais e auxílio a metodologias ativas.

O ambiente *G Suit for Education* é uma plataforma educativa colaborativa, que une diversos recursos disponíveis do Google. Nesta plataforma é possível utilizar editor de texto, apresentação de slides, planilhas, agenda, e drive, todos de forma colaborativa. Além disso, o Google *Classroom* auxilia no gerenciamento de uma sala virtual e encontros síncronos podem ocorrer com a ferramenta Google *Meet*.

#### **10.4 MATERIAL DIDÁTICO**

A respeito de materiais didáticos, há uma ampla gama de materiais que podem ser aplicados às disciplinas presenciais, semipresenciais e/ou não presenciais. Gravação de aulas, tutoriais, apostilas, guias práticos são recursos que cada professor utiliza/desenvolve, de acordo com a necessidade, para sua disciplina. Estes materiais são mantidos em repositório próprio do professor, tal como página pessoal, Moodle, Google Drive, Youtube e demais plataformas disponíveis.

Além disso, o sistema de bibliotecas disponibiliza ampla base digital de dados e repositórios institucionais para uso didático em geral.

#### **10.5 INFRAESTRUTURA DE APOIO ACADÊMICO**

A estrutura de apoio é entendida por apoio pedagógico e infraestrutura física de apoio acadêmico, de ensino e de aprendizagem.

Em termos de estrutura de apoio pedagógico, a UTFPR conta com o Departamento de Educação (DEPED) voltado à consolidação e melhoria do processo de ensino aprendizagem, conforme estabelece o Regimento Geral da UTFPR.

O DEPED é composto por:

- Núcleo de Ensino (NUENS) voltado à gestão pedagógica e o atendimento direto aos docentes;
- Núcleo de Acompanhamento Psicopedagógico e Assistência Estudantil (NUAPE) voltado ao atendimento coletivo e individualizado dos discentes.

Além disso, a UTFPR tem começado a implementar em seus campi o Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI). Esta estrutura busca prover recursos e serviços,

de acordo com as necessidades individuais dos estudantes com deficiência (PcD), transtorno do espectro autista e altas habilidades ou superdotação. O intuito é eliminar fatores que restringem ou impedem a participação plena e o desenvolvimento acadêmico e social, em condição de igualdade com as demais pessoas.

Em termos de infraestrutura física de apoio acadêmico, de ensino e de aprendizagem, a UTFPR conta com a Secretaria de Gestão Acadêmica (SEGEA) e Coordenação de Gestão de Tecnologia da Informação (COGETI).

A relação entre docente e a infraestrutura de apoio pode ocorrer de forma direta, de acordo com demandas pontuais ou em momentos de capacitação e orientação aos docentes, como também de forma indireta por meio da coordenação do curso.

## 10.6 INSTALAÇÕES GERAIS E ESPECÍFICAS

As instalações do campus Toledo iniciaram seu funcionamento nas dependências do Centro Integrado de Tecnologia - CIT, que foi obtido pelo Programa de Expansão da Educação Profissional (PROEP), sendo uma iniciativa do Ministério da Educação em parceria com o Ministério do Trabalho e Emprego, que visa desenvolver ações integradas de educação com o trabalho, a ciência e a tecnologia, em articulação com a sociedade. A partir de 2010, as instalações do campus Toledo foram transferidas para o novo campus situado à rua Cristo Rei, 19 - Vila Becker, com área equivalente a 64.000,00 m<sup>2</sup> (sessenta e quatro mil metros quadrados).

As atividades de ensino no campus Toledo são realizadas nos blocos A, C, E e nos laboratórios anexos à quadra de esportes. As instalações do curso de Engenharia Eletrônica se concentram no Bloco A que possui como infraestrutura 3381 m<sup>2</sup> dispostas em quatro pavimentos constituídos de laboratórios, salas de aula e áreas administrativas descritos no Tabela 21. Eventualmente, outros ambientes dos blocos C e E são empregados nas atividades de ensino. Uma lista completa dos ambientes de ensino e aprendizagem do campus Toledo pode ser encontrada na seção 10.3.

Cada sala de aula é equipada com mesas individuais, ventiladores ou ar condicionado, projetor multimídia e quadro branco. Além disso, a COGETI pode disponibilizar equipamentos audio-visuais para a gravação ou transmissão de aulas e apresentações.

**Tabela 21 – Distribuição dos ambientes no campus Toledo – Bloco A**

PAVIMENTOS	INSTALAÇÕES	QUANTIDADE
Térreo	Elevador	1
	Laboratórios de Sistemas Digitais	1
	Laboratório de Máquinas Elétricas	1
	Laboratório de Instalações Elétricas	1
	Laboratório de Circuitos Elétricos	1
	Laboratório de Projetos Eletrônicos e Iniciação Científica	1
	Sala de Apoio Técnico / almoxarifado	1
	Laboratório de Automação / Acionamentos Eletromagnéticos	1
	Recepção	1
	Almoxarifado/ Técnico	1
1º Pavimento	Administrativo	1
	Sanitários	2
2º Pavimento	Salas de Aula	8
	Sanitários	2
	Sala de Professores do Núcleo Interdisciplinar	1
	Sala de Professores do curso de Engenharia de Bioprocessos	6
	Sala de Professores da Eletrônica	6
3º Pavimento	Sanitários	2
	Laboratório de Alimentos	1
	Laboratório de Processos Químicos	1
	Laboratório de Química Geral, Inorgânica e Físico-Química	1
	Laboratório de Química Orgânica e Analítica	1
	Laboratório de Biologia, Microbiologia e Análise Instrumental	1
	Sala de reagentes	2
	Sala de equipamentos	1
	Sala do técnico de laboratório	1
	Sanitários	2
	Almoxarifado	1

Os discentes dispõem de computadores desktop localizados na biblioteca e nos laboratórios de informática do campus, os quais possuem os *softwares* devidamente instalados, bem como acesso à internet. Além disso, para os monitores existem computadores desktop localizados na sala de monitoria, com acesso à internet e *softwares* utilizados nas disciplinas devidamente instalados. Todos os docentes e discentes possuem acesso à internet sem fio, em todas as áreas do campus. Aos docentes são disponibilizados computadores desktop, além do acesso liberado ao Moodle Institucional. Os equipamentos presentes nos laboratórios específicos serão descritos na seção 10.7.

Os discentes ainda podem ter acesso a ambientes profissionais multiusuários destinados à incubação de empresas (Hotel Tecnológico), empresas juniores e demais práticas empreendedoras fomentadas pelo Programa de Empreendedorismo e Inovação (PROEM).

## 10.7 LABORATÓRIOS

Nos Quadros 22 e 120 são listados os Laboratórios de Ensino e Informática compartilhados atualmente disponibilizados para o Corpo Discente do curso de Engenharia Eletrônica.

Nas subseções que se seguem, é descrito a infraestrutura laboratorial específica do curso e de uso exclusivo dos alunos de Engenharia Eletrônica.

### 10.7.1 LABORATÓRIO DE SISTEMAS DIGITAIS

O Laboratório de Sistemas Digitais está localizado no Bloco A, Térreo, sala A-004 com 100,87 m<sup>2</sup>. É equipado com:

- 12 bancadas;
- 12 osciloscópios digitais de 100 MHz;
- 6 multímetros digitais;
- 2 geradores de ondas arbitrárias de 20 MHz;
- 11 módulos didáticos para eletrônica digital;
- 12 módulos didáticos de micro-controladores;

**Tabela 22 – Laboratórios de Ensino e Informática disponíveis para os discentes do curso de Engenharia Eletrônica**

Laboratório	Bloco	Área (m <sup>2</sup> )	Equipamentos
Química	A	70	5 bancadas fixas, 4 pias, vidrarias, reagentes, 1 estufa, 2 mufla, 1 capela, 2 balança analíticas, 1 balança semi-analítica, 4 chapas de aquecimento.
Física 1	C	50	4 bancadas móveis para 1 experimentos cada para 5 alunos/bancada; 5 kits completos para física geral (Mecânica, termologia, óptica, ondulatória, eletricidade), 1 kit ótica física e geométrica.
Física 2	C	50	4 bancadas móveis para 1 experimentos cada para 5 alunos/bancada; 3 colchões de ar micro controlado com sensores, 2 kit de dinâmica das rotações, 3 kit para efeito fotoelétrico.
Computação 1	A	50	6 bancadas; 30 PCs com acesso à Internet.
Computação 2	C	100	8 bancadas; 44 PCs com acesso à internet.
Computação 3	C	70	8 bancadas; 36 PCs com acesso à internet.
Computação 4	E	70	20 bancadas; 40 PCs com acesso à internet.
Computação 5	E	70	20 bancadas; 40 PCs com acesso à internet.
Computação 6	E	70	20 bancadas; 40 PCs com acesso à internet.

- 16 PCs com acesso à Internet;
- 6 fontes de alimentação DC;
- 1 analisador de espectro;
- Kits diversos para as disciplinas de lógica reconfigurável e sistemas embarcados;
- 2 fresadoras para placa de circuito impresso; e
- 2 impressoras 3D.

Neste laboratório são desenvolvidas atividades práticas das seguintes disciplinas do curso:

- Sistemas Digitais;

**Quadro 120 – Disciplinas atendidas pelos laboratórios de Ensino e Informática para o curso de Engenharia Eletrônica**

Laboratório	Disciplinas atendidas
Química	Química geral teoria e Química geral prática
Física 1	Física 1, 2,3 e 4.
Física 2	Física 1, 2,3 e 4.
Computação 1	Construção de Algoritmos; Fundamentos de Programação; Cálculo Numérico; Fundamentos de Programação Orientada a Objetos; Estrutura de Dados; Empreendedorismo; Desenho Técnico; Gestão de Projetos.
Computação 2	Construção de Algoritmos; Fundamentos de Programação; Cálculo Numérico; Fundamentos de Programação Orientada a Objetos; Estrutura de Dados; Empreendedorismo; Desenho Técnico; Gestão de Projetos.
Computação 3	Construção de Algoritmos; Fundamentos de Programação; Cálculo Numérico; Fundamentos de Programação Orientada a Objetos; Estrutura de Dados; Empreendedorismo; Desenho Técnico; Gestão de Projetos.
Computação 4	Construção de Algoritmos; Fundamentos de Programação; Cálculo Numérico; Fundamentos de Programação Orientada a Objetos; Estrutura de Dados; Empreendedorismo; Desenho Técnico; Gestão de Projetos.
Computação 5	Construção de Algoritmos; Fundamentos de Programação; Cálculo Numérico; Fundamentos de Programação Orientada a Objetos; Estrutura de Dados; Empreendedorismo; Desenho Técnico; Gestão de Projetos.
Computação 6	Construção de Algoritmos; Fundamentos de Programação; Cálculo Numérico; Fundamentos de Programação Orientada a Objetos; Estrutura de Dados; Empreendedorismo; Desenho Técnico; Gestão de Projetos.

- Lógica Reconfigurável;
- Microcontroladores;
- Processamento Digital de Sinais; e
- Sistemas Embarcados.

O ambiente do laboratório e um exemplo dos modelos de equipamentos disponíveis são apresentados na Figura 4, Figura 5 e Figura 6.

**Figura 4 – Visão frontal do Laboratório de Sistemas Digitais**



Fonte: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

### 10.7.2 LABORATÓRIO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS

O Laboratório de Máquinas Elétricas está localizado no Bloco A, Térreo, sala A-005.01 com 50 m<sup>2</sup>. É equipado com:

- 8 bancadas;
- 3 máquinas síncronas 1 kW-1800 rpm, 60 Hz;
- 3 máquinas de corrente contínua 1,25 cv / 1800 rpm;
- 3 motores de rotor bobinado 1 cv-1800 rpm;
- 5 motores de indução trifásicos 1 cv-60 hz-3420 rpm-220 V/380 V;
- 1 motor de indução monofásico 1 cv-60 hz-3505 rpm;
- 6 transformadores monofásicos 500 VA;
- 5 Transformadores monofásicos 1000 VA;

**Figura 5 – Visão anterior do Laboratório de Sistemas Digitais**



**Fonte:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná

- 6 transformadores trifásicos de 1000 VA;
- 8 transformadores monofásicos de 100 VA;
- 6 alicates wattímetro;
- 3 tacômetros ópticos digitais;
- 3 variadores de tensão trifásicos de 2910 VA;
- 3 variadores de tensão monofásicos de 1800 VA;
- 3 fontes de alimentação com saída CC ajustável de 0-300 V/750 W;
- 3 reostatos para controle de corrente de excitação de máquinas síncrona;
- 3 reostatos de carga para controle de velocidade de motor de indução tipo rotor bobinado;

**Figura 6 – Exemplo de equipamentos do Laboratório de Sistemas Digitais**



**Fonte:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná

- 3 resistências de carga para utilização em experiências com máquinas elétricas; e
- 3 fontes CC variáveis para alimentação de campo de máquinas rotativas.

Neste laboratório são desenvolvidas atividades práticas das seguintes disciplinas do curso:

- Conversão de Energia 1;
- Máquinas e Acionamentos.

O ambiente do laboratório e exemplos dos modelos de equipamentos disponíveis aos alunos são apresentados na Figura 5, Figura 6 e Figura 7.

#### **10.7.3 LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

O Laboratório de Instalações Elétricas está localizado no Bloco A, Térreo, sala A-05.02 com 50 m<sup>2</sup>. É equipado com:

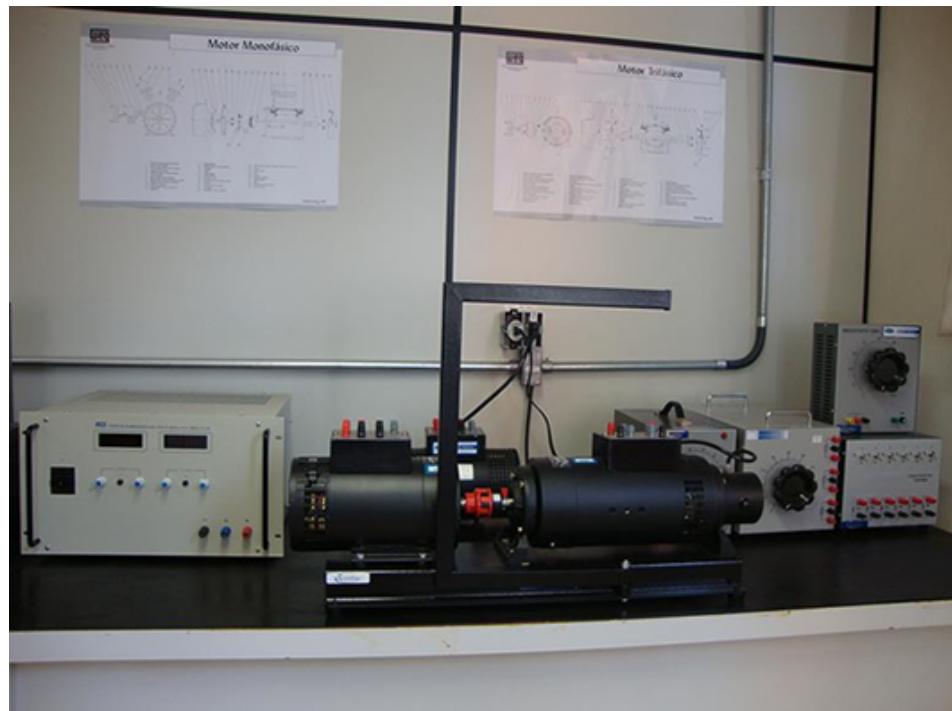
**Figura 7 – Visão do Laboratório de Máquinas Elétricas**



**Fonte:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná

- 8 bancadas;
- 3 kits didáticos de instalações prediais;
- 10 kits didáticos de medidas elétricas;
- 1 analisador de qualidade de energia;
- 1 terrômetro digital;
- 1 medidor de resistência de isolamento;
- 10 transformadores de corrente 40/5 A;
- 9 luxímetro digital;
- 3 termômetros infravermelho;
- 2 medidores de distância ultrassônico digital;

**Figura 8 – Exemplo de equipamentos do Lab. Máquinas Elétricas**



**Fonte:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná

- 2 multímetros digitais;
- 2 medidores de campo magnético digital;
- 2 relógios termo-higrômetro;
- 3 reostatos 0-50 W/1 A;
- 1 decibelímetro;
- 3 medidores RLC;
- 1 alicate wattímetro;
- 2 amperímetros de bancada analógicos;
- 2 voltímetros de bancada analógicos;
- 2 varímetros de bancada analógicos;

**Figura 9 – Exemplo de equipamentos do Lab. Máquinas Elétricas**

**Fonte:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná

- 2 wattímetros de bancada analógicos;
- 6 reostatos linear (0-100 W);
- 6 fontes DC JNG saída 24 V/14,6 A;
- 5 wattímetros analógicos 0-1200 W;
- 5 varímetros analógicos 0-1200 VAR;
- 5 amperímetros analógicos 0-5 A; e
- 5 voltímetros analógicos 0-250 V.

Neste laboratório são desenvolvidas atividades práticas das seguintes disciplinas do curso:

- Instalações Elétricas Prediais;
- Máquinas e Acionamentos;

- Conversão de Energia 1; e
- Medidas e Sensores.

O ambiente do laboratório e exemplos dos modelos de equipamentos disponíveis aos alunos são apresentados na Figura 10 e Figura 11.

**Figura 10 – Visão geral do Lab. de Instalações Elétricas**



Fonte: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

#### 10.7.4 LABORATÓRIO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS

O Laboratório de Circuitos Elétricos está localizado no Bloco A, Térreo, sala A-06 com 100,87 m<sup>2</sup>. É equipado com:

- 12 bancadas;
- 12 fontes de alimentação DC;
- 12 geradores de funções de 20 MHz;

**Figura 11 – Visão frontal do Lab. de Instalações Elétricas**



**Fonte:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná

- 15 multímetros digitais;
- 13 osciloscópios digitais de 100 MHz;
- 4 variac monofásico 2000 VA; e
- 1 variac trifásico 2000 VA.

Neste laboratório são desenvolvidas atividades práticas das seguintes disciplinas do curso:

- Circuitos Elétricos 1;
- Circuitos Elétricos 2;
- Eletrônica Analógica 1;
- Eletrônica Analógica 2;

- Eletrônica de Potência;
- Medidas e Sensores; e
- Máquinas e Equipamentos Elétricos.

O ambiente do laboratório e exemplos dos modelos de equipamentos disponíveis aos alunos são apresentados na Figura 12 e Figura 13.

**Figura 12 – Visão geral do Lab. de Circuitos Elétricos**



Fonte: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

#### 10.7.5 LABORATÓRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

O Laboratório de Iniciação Científica está localizado no Bloco A, Térreo, sala A-07.02 com 49 m<sup>2</sup>. É equipado com:

- 6 bancadas e cadeiras;
- 4 armários;

**Figura 13 – Exemplo de equipamentos do Lab. de Circuitos Elétricos**



**Fonte:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná

- 4 Computadores desktop (1x 2,5 GHz, 8 GB, 250 GB SATA);
- 2 Fontes de alimentação simétrica, modelo PS-5000 (ICEL);
- 2 Osciloscópios digital, modelo DSO1012A (Agilent);
- 2 Geradores de função, modelo 4040DDS (BK Precision);
- 2 Multímetros;
- 10 Kits de desenvolvimento Cypress FM4-176L-S6E2CC-ETH – ARM® Cortex®-M4 MCU Starter Kit with Ethernet and USB Host;
- 25 Licença para uso da plataforma Keil MDK Professional; e
- 2 Kits de desenvolvimento Microchip Curiosity PIC32MZEF with Audio Daughter Card.

Neste laboratório são desenvolvidas com prioridade às atividades práticas das seguintes disciplinas do curso:

Neste laboratório são desenvolvidas com prioridade às atividades práticas das seguintes disciplinas do curso:

- TCC 1;
- TCC 2; e
- Iniciação Científica.

Adicionalmente, o laboratório também atende as atividades de Iniciação Científica e Tecnológica, assim como as atividades extraclasse das disciplinas do curso.

O ambiente do laboratório e exemplos dos modelos de equipamentos disponíveis aos alunos são apresentados na 14, 15 e 15.

**Figura 14 – Vista frontal do Lab. de Iniciação Científica**



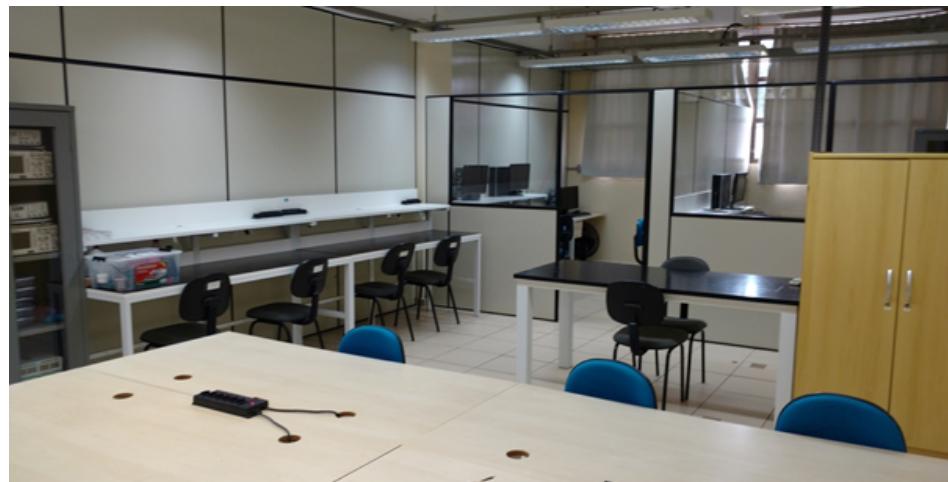
**Fonte:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná

#### **10.7.6 SALA DE APOIO TÉCNICO / ALMOXARIFADO**

A sala de Apoio Técnico está localizada no Bloco A, Térreo, sala A-07.01 com 38 m<sup>2</sup>. É equipado com:

- 3 bancadas;

**Figura 15 – Vista lateral do Lab. de Iniciação Científica**



Fonte: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Figura 16 – Vista anterior do Lab. de Iniciação Científica**



Fonte: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

- 1 Furadeira de bancada;
- 1 Carrinho de ferramentas com 6 gavetas;
- 1 Sistema de confecção de protótipos de circuito impresso por método de fresagem;
- 1 Forno elétrico;

- 1 Furadeira elétrica manual;
- 1 Serra tico-tico manual;
- 1 Serra circular manual;
- 1 Parafusadeira elétrica manual; e
- Ferramentas diversas.

#### 10.7.7 LABORATÓRIO DE ACIONAMENTOS/CONTROLE E AUTOMAÇÃO

O Laboratório de Acionamentos/Controle e Automação está localizado no Bloco A, Térreo, sala A-08 com 99 m<sup>2</sup>. É equipado com:

- 9 PCs com acesso à Internet;
- 8 Conjuntos de CLPs;
- 15 inversores de Frequência Trifásicos;
- 5 Soft Starters; 8 bancadas;
- 4 kits didáticos de acionamentos eletromagnéticos;
- 20 motores de indução trifásicos;
- 4 motores de indução monofásicos; e
- 6 kits de controle.

Neste laboratório são desenvolvidas atividades práticas das seguintes disciplinas do curso:

- Controle de Sistemas Lineares 1;
- Controle de Sistemas Lineares 2;
- Controle Supervisório; e
- Máquinas e Acionamentos.

O ambiente do laboratório e exemplos dos modelos de equipamentos disponíveis aos alunos são apresentados na Figura 17, Figura 18 e Figura 19.

**Figura 17 – Visão geral do Lab. de Acionamentos/Controle e Automação**



**Fonte:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Figura 18 – Visão anterior do Lab. de Acionamentos/Controle e Automação**



**Fonte:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Figura 19 – Exemplo de equipamentos do Lab. de Acionamentos/Controle e Automação**



**Fonte:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## 11 PREVISÃO DO QUADRO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

Atualmente o campus conta com 61 servidores técnicos administrativos, em sua maioria com formação superior. As coordenações dos cursos de graduação contam com 4 servidores que assessoram os coordenadores dos cursos de graduação do campus.

No quadro de colaboradores técnico-administrativos a COELE-TD conta com um técnico especializado, cuja função está relacionada com o suporte aos laboratórios específicos do curso de Engenharia Eletrônica, desempenhando as seguintes atividades:

- manter os equipamentos em bom estado de conservação;
- controlar o empréstimo dos materiais e equipamentos utilizados no curso;
- registrar e comunicar ao chefe de laboratório e ao coordenador do curso a necessidade de eventuais manutenções;
- auxiliar na montagem de experimentos, montagem de kits didáticos, entre outras atividades;
- auxiliar nos processos de compra de materiais e equipamentos.

O curso de Engenharia Eletrônica é atendido, também, por um estagiário que auxilia o técnico de laboratório.

## REFERÊNCIAS

- 1 BRASIL. **Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)>.
- 2 BRASIL. **Lei Nº 11.184, de 7 de outubro de 2005. Dispõe sobre a transformação do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná em Universidade Tecnológica Federal do Paraná e dá outras providências.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11184.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11184.htm)>.
- 3 IBGE. **Toledo.** 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/toledo.html>>. Acesso em: 18 de março 2021.
- 4 UTFPR. **Deliberação Nº 35/2017, de 18 de dezembro de 2017 - Plano de Desenvolvimento Institucional PDI 2018-2022.** Curitiba, PR, 2017. <<https://cloud.utfpr.edu.br/index.php/s/15P0OcMLMd9Rv7>>. Acesso em: 18 de março 2021.
- 5 UTFPR. **Resolução Nº 142/2022 - COGEP/UTFPR - Diretrizes para os Cursos de Graduação Regulares da UTFPR.** Curitiba, PR, 2022. Disponível em: <<http://portal.utfpr.edu.br/documents/graduacao-e-educacao-profissional/prograd/diretrizes-e-regulamentos>>.
- 6 UTFPR. **Projeto Pedagógico Institucional UTFPR 2018.** Curitiba, PR, 2018. <confirmar>. Acesso em: 18 de março 2021.
- 7 BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é - o que não é.** [S.l.]: Editora Vozes, 2017. ISBN 9788532656100.
- 8 MEC. **Resolução nº 2 CNE/CES, de 24 de abril de 2019.** Brasília, DF: CNE/CES, 2019. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12991>>.
- 9 SCALLON, G. **Avaliação da aprendizagem numa abordagem por competências.** PUCPRess, 2017. ISBN 9788568324950. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=gWEwDwAAQBAJ>>.
- 10 BRASIL. **Lei Nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências.** Brasília, DF: Presidência da República - Casa Civil, 2014. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm)>.

- 11 BRASIL. Lei Nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República - Casa Civil, 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10172.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10172.htm)>.
- 12 MEC. Parecer CNE/CES nº 776/1997, aprovado em 3 de dezembro de 1997 - Orientação para as diretrizes curriculares dos cursos de graduação. Brasília, DF: CNE/CES, 1997. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12986](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12986)>.
- 13 MEC. Parecer CNE/CES nº 583/2001, aprovado em 4 de abril de 2001 - Orientação para as diretrizes curriculares dos Cursos de Graduação. Brasília, DF: CNE/CES, 2001. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12986](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12986)>.
- 14 COGEP. Resolução Nº 81/2019 - COGEP - Regulamento da Organização Didático-Pedagógica dos Cursos de Graduação da UTFPR. Curitiba, PR, 2019. Disponível em: <[https://sei.utfpr.edu.br/sei/publicacoes/controlador\\_publicacoes.php?acao=publicacao\\_visualizar&id\\_documento=1033898&id\\_orgao\\_publicacao=0](https://sei.utfpr.edu.br/sei/publicacoes/controlador_publicacoes.php?acao=publicacao_visualizar&id_documento=1033898&id_orgao_publicacao=0)>.
- 15 PIZZATO, M. C. et al. Concepções sobre pesquisa em ensino: Categorias de análise conceptions on educational research: Categories of analysis. In: **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. [S.l.: s.n.], 2009.
- 16 COGEP. Resolução Nº 69/2018 - COGEP - Regulamento de registro e de inclusão das atividades de extensão nos currículos dos cursos de graduação da UTFPR. Curitiba, PR, 2018. Disponível em: <<https://portal.utfpr.edu.br/documentos/graduacao-e-educacao-profissional/prograd/diretrizes-e-regulamentos>>.
- 17 UTFPR. Deliberação nº 04/2009 do Conselho Universitário da UTFPR - Adesão ao SiSU. Curitiba, PR, 2009. <<https://nuvem.utfpr.edu.br/index.php/s/d9Pni60R2VJJkeZ>>. Acesso em: 18 de março 2021.
- 18 BRASIL. Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1995. Altera dispositivos da lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1995. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9131.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9131.htm)>. Acesso em: 16 de abril de 2021.
- 19 UTFPR. Estatuto e Regimento Geral da UTFPR. Curitiba, PR, 2018. <<https://nuvem.utfpr.edu.br/index.php/s/y2EPBRd2Ht0T88n>>. Acesso em: 18 de março 2021.

- 20 PROGRAD. Instrução Normativa 02/10 - PROGRAD - Estabelece os turnos de oferta, a duração da hora-aula e o horário institucional das aulas dos Cursos de Graduação e Educação Profissional da UTFPR. Curitiba, PR, 2010. Disponível em: <<http://portal.utfpr.edu.br/documentos/graduacao-e-educacao-profissional/prograd/IN/2010/instrucao-normativa-02-10-prograd-de-21-06-2010>>.
- 21 MEC. PORTARIA Nº2.117, DE 6 DE DEZEMBRO DE 2019 - 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 - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. Brasília, DF: CNE/CES, 2019. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-2.117-de-6-de-dezembro-de-2019-232670913>>.
- 22 COGEP. Resolução Nº 84/2017 - COGEP - estabelece normas para Antecipação, Substituição e Reposição de aulas presenciais dos Cursos de Educação Profissional Técnico de Nível Médio e Graduação da UTFPR. Curitiba, PR, 2017. Disponível em: <<http://portal.utfpr.edu.br/documentos/conselhos/cogep/resolucoes/resolucoes-2017/reso-084-17-antecipacao-substituicao.pdf>>.
- 23 BRASIL. Lei Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes. Brasília, DF: Casa Civil do Brasil, 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm)>.
- 24 COGEP-COEMP. Resolução Conjunta Nº 01/2020, de 02 de junho de 2020 - REGULAMENTO DOS ESTÁGIOS CURRICULARES SUPERVISIONADOS DOS CURSOS DE BACHARELADO, DOS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA E DOS CURSOS DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO DA UTFPR. Curitiba, PR, 2020. Disponível em: <[https://sei.utfpr.edu.br/sei/publicacoes/controlador\\_publicacoes.php?acao=publicacao\\_visualizar&id\\_documento=1608522&id\\_orgao\\_publicacao=0](https://sei.utfpr.edu.br/sei/publicacoes/controlador_publicacoes.php?acao=publicacao_visualizar&id_documento=1608522&id_orgao_publicacao=0)>.
- 25 COGEP/UTFPR. Resolução Nº 180/2022 — COGEP/UTFPR Regulamenta o trabalho de conclusão de curso para os cursos de graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, PR, 2022. Disponível em: <<http://portal.utfpr.edu.br/documentos/graduacao-e-educacao-profissional/prograd/diretrizes-e-regulamentos>>.
- 26 COGEP. Resolução Nº 18/2018 — COGEP Regulamento de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para os cursos de graduação da UTFPR. Curitiba, PR, 2018. Disponível em: <<http://portal.utfpr.edu.br/documentos/graduacao-e-educacao-profissional/prograd/diretrizes-e-regulamentos>>.

- 27 COGEP/UTFPR. Resolução Nº 179/2022 — COGEP/UTFPR Regulamenta as atividades complementares (ACs) dos cursos de graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, PR, 2022. Disponível em: <<http://portal.utfpr.edu.br/documentos/graduacao-e-educacao-profissional/prograd/diretrizes-e-regulamentos>>.
- 28 COGEP. Resolução Nº 32/2019 — COGEP — Proposta de Regulamento do Programa de Desenvolvimento Profissional Docente da UTFPR. Curitiba, PR, 2019. Disponível em: <<http://portal.utfpr.edu.br/documentos/graduacao-e-educacao-profissional/prograd/diretrizes-e-regulamentos>>.
- 29 COGEP. Resolução Nº 110/2021, de 19 de outubro de 2021 - COGEP. Curitiba, PR, 2021. Disponível em: <<http://portal.utfpr.edu.br/documentos/graduacao-e-educacao-profissional/prograd/diretrizes-e-regulamentos>>.
- 30 CONFEA. Resolução Nº 218/1973 — CONFEA — Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Rio de Janeiro, RJ, 1973.
- 31 COGEP. Resolução Nº 145/2019 — COGEP — Regulamento da escolha de Coordenadores de Curso dos Cursos de Graduação da UTFPR. Curitiba, PR, 2019. Disponível em: <<http://portal.utfpr.edu.br/documentos/graduacao-e-educacao-profissional/prograd/diretrizes-e-regulamentos>>.
- 32 COUNI. Deliberação Nº 07/2009 — Regimento Geral da UTFPR. Curitiba, PR, 2009. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/documentos/reitoria/documents-institucionais>>.
- 33 COGEP. Resolução Nº 103/2019 — COGEP — Regulamento do colegiado de curso de graduação e educação profissional da UTFPR. Curitiba, PR, 2019. Disponível em: <<https://portal.utfpr.edu.br/documentos/graduacao-e-educacao-profissional/prograd/diretrizes-e-regulamentos>>.
- 34 MEC. Portaria Nº147, de 2 de fevereiro de 2007. Brasília, DF: MEC, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/portaria147.pdf>>.
- 35 CONAES. Parecer CONAES Nº4, de 17 de junho de 2010, sobre o Núcleo Docente Estruturante — NDE. Brasília, DF: CONAES, 2010. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/atas-pareceres-e-resolucoes>>.
- 36 CONAES. Resolução Nº1, de 17 de junho de 2010. Brasília, DF: CONAES, 2010. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/atas-pareceres-e-resolucoes>>.

gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/  
atas-pareceres-e-resolucoes>.

37 COGEP. **Resolução Nº 9/2012 — COGEP — Atribuições e o funcionamento do Núcleo Docente Estruturante (NDE) dos cursos de graduação da UTFPR.** Curitiba, PR, 2012. Disponível em: <<https://portal.utfpr.edu.br/documentos/graduacao-e-educacao-profissional/prograd/diretrizes-e-regulamentos>>.

38 COUNI. **Deliberação Nº 25/2018 — Regulamento da Atividade Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).** Curitiba, PR, 2018. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/documentos/conselhos/couni/deliberacoes/2018>>.

39 COUNI. **Deliberação Nº 8/2004 — Regimento Interno da Comissão Própria de Avaliação — CPA — do CEFET-PR.** Curitiba, PR, 2004. Disponível em: <<https://nuvem.utfpr.edu.br/index.php/s/riqctcDJcA2PRvo>>.

40 COUNI. **Deliberação Nº 13/2009 — Atualização do Regimento Interno da Comissão Própria de Avaliação — CPA — do CEFET-PR.** Curitiba, PR, 2009. Disponível em: <<https://nuvem.utfpr.edu.br/index.php/s/riqctcDJcA2PRvo>>.

41 BRASIL. **Lei Nº 10.861, de 14 de abril 2004. AIstitui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras provisões.** Brasília, DF: Presidência da República - Casa Civil, 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.861.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.861.htm)>.

42 VAILLANT, D.; GARCÍA, C. **Ensinando a ensinar: as quatro etapas de uma aprendizagem.** UTFPR, 2012. ISBN 9788570140975. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=i4cRjwEACAAJ>>.

43 INEP. **nstrumento de Avaliação de Cursos de Graduação presencial e a distância.** Brasília, DF: [s.n.], 2017. Disponível em: <[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)>.