

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE TECNOLOGIA**

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE  
ENGENHARIA ELÉTRICA**

**Ênfase em Sistemas Embarcados**

**CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**  
**ÊNFASE EM SISTEMAS ELETRÔNICOS EMBARCADOS**  
**(CURSO NOTURNO)**

**DADOS GERAIS DO CURSO**

Tipo: *Bacharelado*

Modalidade: *Presencial*

Denominação: *Engenharia Elétrica*

Regime: *Semestral*

Local de oferta: Setor de Tecnologia, Centro Politécnico

Turno de funcionamento: Noturno

Número total de vagas/ano: 50 vagas

Carga horária total: 4000 horas

Diploma concedido: Engenheiro Eletricista com Ênfase em Sistemas Embarcados

Prazo de integralização curricular: mínimo de 12 e máximo de 18 semestres.

Coordenador (a) do Curso: Prof. Dr. Carlos Marcelo Pedroso

Regime de trabalho do (a) Coordenador (a): DE

**COMISSÃO ELABORADORA DO PROJETO PEDAGÓGICO**

Prof. Dr. André Mariano

Prof. Dr. Carlos Marcelo Pedroso (presidente da comissão)

Prof. Dr. Eduardo Lima

Prof. Dr. Edson José Pacheco

Prof. Dr. Ewaldo Luiz de Mattos Mehl

Prof. Dr. Ivan Eidt Collin

Prof. Dr. João Américo Vilela

Prof. Dr. Marlio J. do C. Bonfim

Prof. Dr. Odilon Luís Tortelli

Prof. Dr. Wilson Arnaldo Artuzi Junior

# 1. APRESENTAÇÃO

## 1.1. Legislação aplicada

A elaboração deste projeto contempla a legislação em vigor para área de ensino superior em engenharia no Brasil, bem como a legislação do sistema CREA/CONFEA para atribuições profissionais. O projeto pedagógico contempla os seguintes documentos:

- Resolução CNE/CES 2 de 24 de abril de 2019: Diretrizes Curriculares Nacionais para Cursos de Graduação em Engenharia;
- Resolução Conaes 01/2010, normatiza o NDE em cursos de graduação;
- Resolução Conaes 02/2007, normatiza o tempo mínimo de cursos de graduação;
- Resolução Conaes 03/2007, normatiza o conceito de hora aula;
- Lei 5194 de 24/12/1966, regula o exercício da profissão de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo;
- Resolução CONFEA 218/73, discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. A Resolução Confea 1010/2005 está suspensa, com grande probabilidade de não entrar em vigor;
- Resolução CONFEA 1073/2016 regulamenta a atribuição de títulos, atividades e competências e campos de atuação profissionais para área de Engenharia;
- Decisão Normativa 39/2014 CEEE-CREAPR, que estabelece critérios para atribuição profissional utilizados no CREAPR considerando o artigo 8º e 9º da resolução 218/73.
- Referenciais Nacionais para Graduação em Engenharia (MEC) (recomendação);
- Convergência de denominações de cursos de Engenharia (MEC) (recomendação);
- Regulamento Geral da UFPR;
- Estatuto da UFPR;
- Resolução 37/97 CEPE/UFPR: é a principal resolução sobre as atividades acadêmicas da UFPR;
- Resolução 30/90 CEPE/UFPR, que estabelece normas básicas para a implantação, reformulação ou ajuste curricular dos cursos de graduação.

## **2. JUSTIFICATIVA PARA REFORMULAÇÃO DO CURSO**

A reformulação do curso foi proposta a partir da identificação dos problemas do projeto atual, bem como a necessidade de adaptação à nova legislação.

### **2.1. Histórico**

O curso de Engenharia Elétrica da UFPR foi criado no ano de 1964 com apoio da Companhia de Eletricidade do Estado do Paraná S.A. (COPEL). O curso foi reconhecido pelo decreto presidencial número 67.730/70 de 8 de dezembro de 1970. Nesta época, o corpo docente foi formado principalmente por professores em dedicação parcial, majoritariamente por engenheiros da COPEL. Nesta época, o objetivo do curso foi a formação de recursos humanos para própria COPEL e para os pólos industriais em criação no estado do Paraná. A primeira turma de engenheiros eletricitas foi formada em 1970, tendo como ênfase principal a área de engenharia eletrotécnica. Na sequência, o curso foi reestruturado de forma a contemplar a Resolução 48/76 do Conselho Federal de Educação, que estabelecia um currículo mínimo para cursos de engenharia, com a especificação de ementas de disciplinas e cargas horárias para cada uma das áreas de engenharia, inclusive para engenharia elétrica. A partir de 1976, o curso de Engenharia Elétrica da UFPR passou a ofertar formação específica nas ênfases em eletrotécnica e telecomunicações. Em 1981 foi realizada uma reformulação que incluiu a ênfase em eletrônica. Em 1992 foi realizada uma nova revisão no projeto pedagógico com ajustes em cargas horárias do currículo então vigente. O curso diurno foi reformado em 2002 e posteriormente em 2006 (Resoluções 38/02 e 32/06-CEPE).

O curso noturno de Engenharia Elétrica ênfase em Sistemas Embarcados foi implantado em 2009 através da Resolução 47/09-CEPE.

### **2.2. Avaliação do Projeto Pedagógico de Curso Vigente**

A Lei 9394, de 24 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação), conferiu maior autonomia às universidades para oferta de cursos de graduação. No projeto pedagógico de 2002, o currículo e ementas das disciplinas foram todas atualizadas, e as práticas foram adequadas à legislação vigente na época. O projeto também considerou as necessidades de mercado. Foram inseridas disciplinas optativas e a formação em múltiplas ênfases foi incentivada. Foi adotada a política de contratação de professores

com título mínimo de mestre, optando-se sempre que possível por professores doutores, preferencialmente para o regime de dedicação exclusiva. No início dos anos 2000, foi criado o Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE), nas áreas de formação de eletrotécnica, eletrônica e telecomunicações. Isto possibilitou uma maior qualificação do corpo docente, e altera o enfoque de formação de recursos humanos para um enfoque também na área de pesquisa.

A Resolução 11 do Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior (CNE/CES) de 11 de março de 2002 alterou as diretrizes curriculares e flexibilizou o currículo mínimo em vigor até aquela data. Esta resolução permitiu que os cursos de graduação estruturassem seus currículos de acordo com necessidades específicas de formação. O projeto pedagógico vigente, ajustado pela Resolução CEPE 78/02, do curso de Engenharia Elétrica foi estabelecido antes da Resolução 11 CNE/CES, e segue a recomendação da legislação anterior especificada pela Resolução 48/76 do Conselho Federal de Educação e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB (Lei 9394, de 24 de dezembro de 1996), estando desatualizado em relação aos novos referenciais.

A partir de 2009 o departamento de engenharia elétrica passou a ofertar o curso noturno de Engenharia Elétrica com ênfase em sistemas embarcados, com duração de 6 anos. O curso foi montado com recursos oriundos do Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI). A estrutura curricular foi estruturada para atender as necessidades das empresas da Região Metropolitana de Curitiba e do Estado do Paraná. Este curso é focado na área de Eletrônica e a primeira turma concluiu o curso em 2014. Como consequência, o departamento realizou a contratação de diversos professores, a maioria com titulação de doutor e regime de trabalho de 40 horas em dedicação exclusiva. No entanto, foi necessário realizar a contratação de professores em regime de 20 horas para possibilitar a oferta do curso com os recursos que foram liberados.

O PPC original previa a realização de uma avaliação da proposta curricular no ano de 2011. Isto foi realizado a partir do ano de 2013, com a identificação de diversos problemas. O currículo original foi estabelecido tomando-se como base recomendações realizadas pela Resolução 1010/2005-CONFEEA, para área de sistemas eletrônicos embarcados. No entanto, esta resolução do sistema profissional nunca entrou de fato em vigor e acabou substituída definitivamente pela Resolução 1074/2016-CONFEEA. Como

resultado, na avaliação da comissão de revisão do projeto pedagógico, o curso noturno tornou-se excessivamente específico em diversos pontos. A partir do 10º período as disciplinas obrigatórias “*Sistemas de Geo-Localização baseados em Satélites*”, “*Sistemas Eletrônicos de Imagens*”, “*Sistemas Eletrônicos de Áudio*”, “*Otimização de Sistemas Digitais*”, “*Testabilidade de Circuitos Digitais*”, “*Confiabilidade em Sistemas Eletrônicos*”, “*Testabilidade e Segurança de Software Embarcado*” e “*Interferência Eletromagnética*” são tópicos de áreas mais genéricas. O novo projeto pedagógico valoriza uma formação mais generalista, por exemplo, incluindo uma disciplina na área de Engenharia de Software para Sistemas Embarcados que irá cobrir uma área de grande importância para o mercado, e que inclui diversos tópicos tratados nas disciplinas específicas do currículo anterior.

Outra séria dificuldade encontrada no currículo do curso noturno foi a falta de compatibilidade entre as disciplinas básicas dos cursos diurno e noturno. O curso diurno possui duas entradas, no início e meio do ano. Com isso, são ofertadas todas as disciplinas em todos os semestres. Já o curso noturno possui uma entrada única no primeiro semestre do ano, o que faz com que as disciplinas sejam ofertadas somente em em um dos dois semestres do ano, o que dificulta que os estudantes cursarem suas dependências. O novo projeto pedagógico torna compatíveis as disciplinas dos cursos diurno e noturno, o que irá fornecer possibilidades para os estudantes cursarem dependências e otimizará o uso do corpo docente.

Finalmente, os egressos do curso possuem competências profissionais na área de Eletrônica e Telecomunicações e não na área de Eletrotécnica, o que é negativo para a atuação futura profissional dos egressos. Este novo PPC já contempla a atribuição de competências profissionais em todas as áreas de atuação do engenheiro eletrônica: eletrotécnica, eletrônica e telecomunicações, de acordo com as exigências atuais do CREAPR.

### **3. PERFIL DO CURSO**

O curso de Engenharia Elétrica da UFPR trata do estudo e aplicação da eletricidade, eletrônica e eletromagnetismo. O curso noturno de Engenharia Elétrica possui uma única área de formação: Sistemas Eletrônicos Embarcados.

A expressão em inglês Embedded Electronic System costuma ser traduzida para o português como sistema eletrônico embarcado, ou sistema eletrônico embutido. Esta

denominação genérica indica um sistema eletrônico que tem como base um microprocessador, mas que diferentemente de um computador para uso genérico, possui um software completamente dedicado ao dispositivo ou sistema que ele controla. Assim sendo, ao contrário dos computadores de propósito geral, como o computador pessoal, um sistema embarcado realiza um conjunto de tarefas pré-definidas, geralmente com requisitos específicos. Já que o sistema é dedicado a tarefas específicas, através de técnicas adequadas pode-se aperfeiçoar o projeto, conduzindo à redução do tamanho, dos recursos computacionais e do custo do produto final.

#### **4. OBJETIVOS DO CURSO**

O objetivo geral do curso é preparar os egressos para a atuação como Engenheiros Eletricistas, bem como oferecer uma formação abrangente que permita a formação continuada em cursos de mestrado e doutorado.

Os objetivos específicos são:

- Proporcionar uma ampla formação geral em Engenharia, incluindo as áreas de física e matemática.
- Oferecer uma ampla formação geral em Engenharia Elétrica, especialmente nas áreas de eletromagnetismo, circuitos elétricos, eletrônica analógica e digital, sistemas de controle e princípios de comunicação, de forma a permitir que o egresso do curso se adapte à novos cenários em termos de tecnologias. O ciclo de duração de determinadas tecnologias da Engenharia Elétrica já é menor que o tempo mínimo de conclusão de curso.
- Oferecer uma formação específica na área de Eletrônica / Sistemas Embarcados.
- Proporcionar flexibilidade curricular, por meio da oferta de disciplinas optativas.
- Permitir o intercâmbio universitário através de mecanismos de validação de disciplinas cursadas no exterior.
- Incentivar no aluno o interesse por trabalhos científicos, tecnológico e de extensão, desenvolvidos na área de Engenharia Elétrica ou em áreas correlatas.

## 5. PERFIL DO EGRESSO

O perfil do egresso serve como guia para elaboração de todas as atividades formativas previstas no PPC do curso, e deve ser de conhecimento de todo o corpo docente e discente. Nesse sentido, a especificação do perfil do egresso de um curso de graduação exige a articulação entre a formação acadêmica e as exigências da prática profissional.

A resolução CNE/CES 2, de 24 de abril de 2019, em seu Art. 3º, estabelece que o perfil do egresso de um curso de graduação em engenharia como:

*“O perfil do egresso do curso de graduação em Engenharia deve compreender, entre outras, as seguintes características:*

*I - ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;*

*II - estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;*

*III - ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;*

*IV - adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;*

*V - considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;*

*VI - atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.*

Além do estabelecido pela Resolução CNE/CES 2, as competências do egresso devem ser estabelecidas pelas necessidades do mercado de trabalho e através de áreas consideradas portadoras de futuro, que possuem uma grande dinâmica em sua especificação.

Observa-se nas últimas décadas uma aceleração no desenvolvimento tecnológico, com grande impacto na expectativa da sociedade em relação à atuação de praticamente todas as áreas de Engenharia. Na área de Engenharia Elétrica, observa-se que mercado de trabalho está exigindo profissionais qualificados tecnicamente, mas, ao mesmo tempo, com competências de trabalho em equipes multidisciplinares. Observa-se que é muito importante o domínio de outros idiomas, principalmente a língua inglesa.



Na realidade atual, o simples conhecimento pode se tornar obsoleto em um curto período de tempo. Espera-se que o Engenheiro Eletricista seja um profissional com grande capacidade de adaptação à evolução tecnológica e social, com a habilidade de absorver e incorporar a utilização de novas tecnologias e ferramentas à sua rotina profissional. Isso pode ser observado nos campos da telefonia, redes de comunicações, sistemas industriais e de automação, indústria automotiva, distribuição de energia elétrica, que são pressionados continuamente a introduzir novas tecnologias para oferecer serviços de maior qualidade. A evolução tecnológica e a competitividade presente no mercado de trabalho exige dos novos engenheiros boa formação e grande capacidade inovadora.

O perfil do egresso do curso de Engenharia Elétrica será definida em três grandes eixos:

- Geral: formação geral do Engenheiro.
- Profissionalizante: formação geral do Engenheiro Eletricista.
- Específico: especialização da formação do Engenheiro Eletricista.

As competências a serem formadas nos eixos Geral e Profissionalizante são apresentadas a seguir:

#### Geral:

- Autossuficiência na busca do conhecimento, através da pesquisa e da leitura crítica de artigos técnicos e científicos.
- Interpretação e representação de modelos matemáticos, físicos, computacionais.
- Capacidade de percepção espacial e representação gráfica.
- Refletir sobre os aspectos éticos, sociais e humanos, vinculados à atuação do Engenheiro Eletricista.
- Conhecimento sobre os princípios gerais de Engenharia.
- Capacidade de raciocínio lógico, análise e síntese.
- Capacidade de interpretação e análise de dados.
- Compreender os aspectos básicos de administração e economia.
- Utilizar procedimentos e metodologia científica.

- Compreender as principais técnicas de modelagem matemática e software de auxílio.

#### Profissionalizante:

- Conhecimento sobre materiais elétricos e sua aplicação em eletricidade.
- Habilidade de realizar análises utilizando as ferramentas matemáticas e estatísticas.
- Habilidade de desenvolver programas computacionais.
- Capacidade de realizar projeto e análise de circuitos elétricos básicos.
- Capacidade de realizar projeto e análise de circuitos com dispositivos eletrônicos e instrumentação, incluindo síntese e análise de filtros.
- Capacidade de realizar projeto e análise de circuitos lógicos e microprocessados.
- Capacidade de realizar projeto e análise de equipamentos de conversão de energia: estáticos e eletromecânicos.
- Capacidade de realizar projeto e análise de instalações elétricas de baixa tensão.
- Conhecimentos fundamentais de sistemas de comunicação.
- Conhecimentos fundamentais de sistemas elétricos de potência.

A formação específica tem como objetivo a formação de competências para atuação profissional em segmentos específicos.

As ênfases correspondem à áreas estratégicas, tanto regionais como nacionais. A formação de recursos humanos especializados nestas áreas colabora com o desenvolvimento socioeconômico regional e nacional. O perfil do egresso de cada ênfase é descrito a seguir.

### **5.1. Eletrônica e Sistemas Embarcados (curso Noturno)**

O Engenheiro Eletricista com ênfase em sistemas embarcados segue um currículo planejado para formar competências para realização de projetos de sistemas microprocessados/microcontrolados, aquisição e processamento de sinais, software

embarcado e redes de comunicação. Desta forma, a formação envolve temas multidisciplinares das áreas de eletrônica, engenharia de software e ciência da computação. A ênfase em Sistemas Embarcados prepara profissionais com as seguintes competências:

#### Área de Interfaceamento entre sistemas analógicos e digitais

- Definir requisitos para instrumentação e interfaceamento de sistemas lógicos com analógicos;
- Conhecer e aplicar os principais sensores/transdutores e atuadores;
- Definir arquiteturas para aquisição, tratamento e processamento do sinal analógico;
- Projetar circuitos eletrônicos analógicos;
- Conhecer as principais famílias de circuitos integrados disponíveis;

#### Área de engenharia de software para sistemas embarcados

- Realizar análise e projeto de software;
- Conhecer e utilizar sistemas operacionais;
- Elaborar programas com linguagens de programação estruturada e orientada a objetos.

#### Área de sistemas digitais

- Realizar projetos de sistemas microprocessados, microcontrolados e processadores digitais de sinal;
- Conhecer e aplicar metodologias para projeto de circuitos integrados (FPGA e ASIC);
- Integração com sistemas de energia;
- Dominar as principais formas de acionamento e interfaceamento.

## **5.2. Legislação Profissional**

A regulamentação e julgamento final das atividades profissionais Engenharia é realizado pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA). Os Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) realizam a fiscalização do exercício profissional em cada um dos estados brasileiros.

Sob o ponto de vista da legislação profissional, os egressos do curso receberão o título de **ENGENHEIROS ELETRICISTAS** (código 121-08-00 da tabela de títulos do CONFEA). A Resolução CONFEA 1073/2016 regulamenta a atribuição de títulos, atividades e competências e campos de atuação profissionais para área de Engenharia. A Resolução CONFEA 218/73 regulamenta a área de Engenharia Elétrica, que especifica:

*“Art. 8º - Compete ao ENGENHEIRO ELETRICISTA ou a o ENGENHEIRO ELETRICISTA, MODALIDADE ELETROTÉCNICA:*

*I- o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica; equipamentos, materiais e máquinas elétricas; sistemas de medição e controle elétricos; seus serviços afins e correlatos.*

*Art. 9º - Compete ao ENGENHEIRO ELETRÔNICO ou ao ENGENHEIRO ELETRICISTA, MODALIDADE ELETRÔNICA ou ao ENGENHEIRO DE COMUNICAÇÃO:*

*I- o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a materiais elétricos e eletrônicos; equipamentos eletrônicos em geral; sistemas de comunicação e telecomunicações; sistemas de medição e controle elétrico e eletrônico; seus serviços afins e correlatos.”*

Na Decisão Normativa 39/2014 CEEE-CREAPR, foram estabelecidos critérios locais para para atribuição profissional do CREAPR considerando os artigos 8º e 9º da Resolução CONFEA 218/73. Esta decisão estabelece que:

*“... a formação básica do engenheiro eletricista deve contemplar: Desenho, Circuitos Elétricos, Eletromagnetismo, Conversão de Energia, Materiais Elétricos, Processamento de Dados, Eletrônica, Controle e Servomecanismos.”*

*“.. a atribuição inicial deve contemplar apenas a modalidade principal do curso, salvo quando o egresso comprove os conhecimentos mínimos para obtenção das duas modalidades (Artigos 8º e 9º).”*

*“... para obtenção da modalidade adicional será exigida uma formação mínima de 300 horas quando cursada durante a graduação ou de 360 horas quando obtida via pós graduação lato-sensu (especialização) conforme parâmetros a seguir definidos:*

*PARA OBTENÇÃO DO ARTIGO 8º:*

*Conteúdos para cursos de graduação ou pós graduação:*

- Materiais, Máquinas e Equipamentos Elétricos - 60 horas*
- Instalações Prediais e Industriais e Eficiência Energética - 90 horas*
- Sistemas de Potência, Geração, Transmissão e Distribuição - 120 horas*

- Automação - 30 horas

...

PARA OBTENÇÃO DO ARTIGO 9º:

- Materiais e Equipamentos Elétricos e Eletrônicos - 30 horas

- Sistemas e Equipamentos de Telecomunicações - 60 horas

- Eletrônica Analógica, Digital e de Potência - 180 horas

- Automação - 30 horas”

O presente PPC foi planejado de maneira a contemplar as exigências do sistema profissional para que todos os egressos do curso possuam atribuição profissional de acordo com os artigos 8º e 9º da Resolução CONFEA 218/73.

### 5.3. Organização do Currículo

O curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Paraná está organizado em 12 semestres letivos. A formação foi dividida em duas fases: básica (geral e profissionalizante) e específica (ênfase). A fase básica é realizada nos 8 primeiros períodos e consiste em aproximadamente 2400 horas (60% da carga horária do curso). A fase específica consiste em 1600 horas, e oferece uma formação especializada na área de sistemas eletrônicos embarcados.

Em uma primeira fase, o estudante deve cursar disciplinas do núcleo de formação básica *geral e profissionalizante*, que são comuns a todas as ênfases. Nesta fase, o regime é seriado.

Após a formação básica, o estudante irá iniciar estudos específicos de sua ênfase. Para graduar-se em uma das ênfases, o estudante deve concluir as disciplinas obrigatórias da ênfase, com carga horária de 360h, além de 360h entre as disciplinas optativas.

## 6. FORMAS DE ACESSO AO CURSO

O acesso ao Curso de Engenharia Elétrica, em acordo com as normas institucionais, ocorre mediante:

- I. Processo seletivo anual (Vestibular e/ou SISU).
- II. Programa de Ocupação de Vagas Remanescentes oriundas de desistência e ou abandono de curso.

- III. Transferência Independente de Vaga.
- IV. Mobilidade Acadêmica (convênios, intercâmbios nacionais e internacionais, outras formas).

## **7. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO**

O sistema de acompanhamento e avaliação do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica, a cargo do Colegiado de Curso e do Núcleo Docente Estruturante, está direcionado ao desenvolvimento institucionalizado de processo contínuo, sistemático, flexível, aberto e de caráter formativo. O processo avaliativo do curso integra o contexto da avaliação institucional da Universidade Federal do Paraná, promovido pela Comissão Própria de Avaliação – CPA da UFPR.

A avaliação do projeto do curso, em consonância com os demais cursos ofertados no Setor de Tecnologia da UFPR, leva em consideração a dimensão de globalidade, possibilitando uma visão abrangente da interação entre as propostas pedagógicas dos cursos. Também são considerados os aspectos que envolvem a multidisciplinaridade, o desenvolvimento de atividades acadêmicas integradas e o estabelecimento conjunto de alternativas para problemas detectados e desafios comuns a serem enfrentados.

Este processo avaliativo, aliado às avaliações externas advindas do plano federal, envolve docentes, servidores, alunos, gestores e egressos, tendo como núcleo gerador a reflexão sobre a proposta curricular e sua implementação. As variáveis avaliadas no âmbito do curso englobam, entre outros itens, a gestão acadêmica e administrativa do curso, o desempenho dos corpos docente e técnico administrativo, a infraestrutura em todas as instâncias, as políticas institucionais de ensino, pesquisa e extensão e de apoio estudantil.

A metodologia prevê etapas de sensibilização e motivação por meio de seminários, o levantamento de dados e informações, a aplicação de instrumentos, a coleta de depoimentos e outros elementos que possam contribuir para o desenvolvimento do processo avaliativo, conduzindo ao diagnóstico, análise e reflexão, e tomada de decisão.

## **8. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

A avaliação das atividades didáticas do Curso de Engenharia Elétrica segue as normas vigentes na UFPR. A aprovação em disciplina dependerá do resultado das avaliações realizadas ao longo do período letivo, segundo o plano de ensino divulgado aos alunos no início do período letivo, sendo o resultado global expresso de zero a cem. Toda disciplina deverá ter, no mínimo, duas avaliações formais por semestre, sendo pelo menos uma escrita, devendo, em caso de avaliações orais e/ou práticas, ser constituída banca de, no mínimo, dois professores da mesma área ou área conexa.

Exceto na avaliação de disciplinas de Estágio e Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, o aluno será aprovado por média quando alcançar, no total do período letivo, frequência mínima de 75% da carga horária inerente à disciplina e obtiver, no mínimo, grau numérico 70 de média aritmética no conjunto de provas e outras tarefas realizadas pela disciplina. O aluno que não obtiver a média prevista deverá prestar exame final, desde que alcance a frequência mínima exigida e média não inferior a 40. No exame final será aprovado na disciplina aquele que obtiver grau numérico igual ou superior a 50 na média aritmética entre o grau do exame final e a média do conjunto das avaliações realizadas.

Nas disciplinas de Estágio e TCC, a avaliação obedecerá às seguintes condições de aprovação:

- Estágio – alcançar o mínimo de frequência igual a 75% ou mais conforme determina o Regulamento de Estágio do curso, e obter, no mínimo, o grau numérico 50 de média aritmética, na escala de zero a cem no conjunto das atividades definidas no Plano de Ensino da disciplina;
- TCC – desenvolver as atividades exigidas no Regulamento de TCC do curso e obter, no mínimo, grau numérico 50 de média aritmética, na escala de zero a cem, no conjunto das tarefas realizadas, incluída a defesa pública.

Nas disciplinas cujo Plano de Ensino preveja que a sua avaliação resulte exclusivamente da produção de projeto(s) pelo(s) aluno(s), serão condições de avaliação:

- I. Desenvolver as atividades exigidas e definidas no Plano de Ensino da disciplina.
- II. Alcançar o limite mínimo de frequência previsto no Plano de Ensino da

disciplina, desde que acima de 75%.

- III. Obter, no mínimo, grau numérico 50 de média aritmética, na escala de zero a cem, na avaliação do Projeto, incluída a defesa pública, quando exigida.

.



## 9. METODOLOGIA

Um processo formativo humanista, crítico e ético, baseado na apropriação e produção do conhecimento pelo aluno e no desenvolvimento de competências e habilidades que o preparem plenamente para a vida cidadã e profissional, deve basear-se em estratégias metodológicas ativas que privilegie os princípios de indissociabilidade das funções de ensino, pesquisa e extensão, integração teoria e prática, interdisciplinaridade e flexibilidade, entre outros.

O processo de ensino/aprendizagem, aliado à pesquisa e à extensão, deve ser entendido como espaço e tempo em que o desenvolvimento do pensamento crítico se consolida e permite ao aluno vivenciar experiências curriculares e extracurriculares com atitude investigativa e extensionista. Nesse entendimento, a matriz curricular configura-se como geradora de oportunidades significativas para aquisição e desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao perfil do egresso.

Assim, para o alcance dos objetivos do curso, a metodologia fundamenta-se:

- na integração dos conteúdos básicos com os profissionalizante, de modo a se constituírem os primeiros em fundamentos efetivamente voltados às especificidades da formação e à sua aplicabilidade;
- na interação entre teoria e prática, desde o início do curso de forma a conduzir o fluxo curricular num crescente que culmina com o estágio na fase final;
- na flexibilização e enriquecimento curricular por meio das atividades formativas e de outras formas;
- na incorporação das atividades de pesquisa e extensão como componentes curriculares;
- na utilização de novas tecnologias, possibilitando a introdução de conteúdos a distância previstos na legislação federal e nas normas internas da instituição.

As diretrizes curriculares para cursos de graduação em engenharia estabelecidos na resolução CNE/CES 2, de 24 de abril de 2019 permitem grande flexibilidade na definição dos currículos de cursos de graduação. As diretrizes estabelecem cargas horárias mínimas em grandes grupos de disciplinas, de modo a permitir que as instituições de ensino superior (IES) estabeleçam currículos que atendam as necessidades das regiões

onde estão inseridas.

Para guiar a elaboração do PPC foi escolhida a abordagem de definição de competências esperadas do egresso do curso. A abordagem por competências não é nova na área de educação e já foi estudada por diversos autores na área de educação, como Ropé (1997), Stroobants (1997), Gama (2002), Oliveira (2004) e Schwartz (1990). O dicionário Aurélio online<sup>1</sup> define o termo competência como “capacidade decorrente de profundo conhecimento que alguém tem sobre um assunto: recorrer à competência de um especialista”. Para evitar confusões a respeito deste tema, neste documento será utilizada a definição de Perrenoud (1999), que define competência como “o saber-mobilizar conhecimentos e habilidades para fazer frente a um dado problema, ou seja, as competências designam conhecimentos e qualidades contextualizadas.” (tradução de Gama (2003)).

### **9.1. Formação do Engenheiro Eletricista**

O rápido desenvolvimento tecnológico que pode ser observado nos últimos anos torna tecnologias obsoletas em curto período de tempo. A área de engenharia elétrica é uma das áreas com maior velocidade de atualização de tecnologias. Atualmente o setor se move cada vez mais para utilização de fontes de energia renovável, utilizando sistemas inteligentes para prevenir problemas de distribuição e geração. O Operador Nacional do Sistema (ONS) controla a produção e despacho de energia para os centros consumidores. A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) regulamenta o setor, entre outras atividades, definindo as políticas de preços do setor. A operação da rede exige alto grau de automação e integração. No setor de geração e distribuição de energia elétrica existe uma crescente preocupação com geração distribuída, com a disponibilização de fontes alternativas de geração e com a confiabilidade do sistema. Desta forma, os engenheiros atuando na área trabalham em equipes multidisciplinares, com formações específicas diversas, variando entre eletrotécnica, eletrônica, automação, comunicação e computação. Na indústria, observa-se uma demanda crescente por engenheiros eletricitas na área de eletrônica, automação e sistemas embarcados.

---

<sup>1</sup><http://www.dicionariodoaurelio.com/Competencia.html>

## 9.2. Perspectivas Regionais e Nacionais

Os observatórios SESI/SENAI/IEL surgiram em 2004, inspirados em iniciativas similares existentes em outros países do mundo. Um dos projetos foi projetar as tendências de futuro, identificando as tendências em termos de tecnologia, economia e indústria. Na área de energia, foram identificados diversos temas importantes, como a geração distribuída de energias renováveis, eficiência energética para competitividade, e planejamento sistêmico.

De modo a orientar o desenvolvimento do município de Curitiba, foi criado o programa Tecnoparque, regido pela Lei Complementar nº 64/2007 e pelo Decreto nº 310/2008. O programa tem o objetivo de estimular o desenvolvimento de setores de alta tecnologia em Curitiba através de renúncia fiscal. Com ênfase na pesquisa e na inovação tecnológica, o programa abrange um conjunto de espaços urbanos caracterizados pela presença e interação de ativos tecnológicos do poder público, da iniciativa privada e de instituições de ensino, concentrando cerca de 40 mil estudantes, 3 mil professores e 500 grupos de pesquisas acadêmicas. Essa interação propicia o surgimento de empreendimentos tecnológicos inovadores. Os setores de atividades incentivadas pelo programa são: sistemas de telecomunicações, equipamentos de informática, serviços de informática, pesquisa e desenvolvimento, ensaios e testes de qualidade, instrumentos de precisão e automação industrial, novas tecnologias: biotecnologia, nanotecnologia, saúde, novos materiais e tecnologias ambientais. Para oferecer suporte às atividades do Tecnoparque, a Prefeitura de Curitiba criou a Agência Curitiba de Desenvolvimento S.A., empresa de economia mista que executa as ações e projetos de desenvolvimento econômico, empresarial e tecnológico no Município. A Agência Curitiba “trabalha no assessoramento a investidores e empresas interessadas em instalar ou ampliar suas atividades no Município, oferecendo informações técnicas, socioeconômicas e ambientais, entre outras. A empresa atua também na promoção ou patrocínio de eventos especiais, de natureza informativa e promocional que contribuam direta e indiretamente para o fomento das atividades econômicas; na gestão de programas ou projetos delegados pelo Executivo Municipal e na promoção de obras de infraestrutura”<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup><http://www.agencia.curitiba.pr.gov.br/>

### 9.3. Considerações sobre o mercado de trabalho

A Tabela I mostra um quadro com um sumário dos estabelecimentos e respectivo número de empregos para a região de Curitiba, de acordo com a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Observa-se a área específica de máquinas e equipamentos elétricos possui 152 estabelecimentos e a área de equipamentos de rádio, TV e comunicações possui 82 estabelecimentos. Estas duas últimas áreas necessitam de Engenheiros Eletricistas para o desenvolvimento de suas atividades. Além disso, observa-se que diversas áreas listadas na tabela representam indústrias que necessitam do suporte da Engenharia Elétrica, seja na automação de processos ou no projeto e manutenção da infra estrutura industrial.

Tabela I - Estabelecimentos e empregos formais em tecnologia, em Curitiba (2014)

Grau de Intensidade Tecnológica	Setor	Estabelecimentos	Empregos
Alta	Farmacéutica	18	95
	Material de escritorio e informatica	118	4.090
	Equipamentos de radio, TV e comunicações	82	1.488
	Instrumentos médicos de ótica e precisão	160	1.700
	Aeronáutica e aeroespacial	4	10
	<i>Subtotal</i>	<i>382</i>	<i>7.383</i>
Média-alta	Produtos químicos, exclusive farmacêuticos	190	3.072
	Máquinas e equipamentos elétricos	152	8.322
	Máquinas e equipamentos mecânicos	397	8.678
	Veículos automotores, reboques e semi-reboques	144	12.807
	Equipamentos para ferrovia e material de transporte	14	13
	<i>Subtotal</i>	<i>897</i>	<i>32.892</i>
Média-baixa	Carvão, produtos de petróleo refinado e outros combustíveis	5	105
	Borracha e produtos plásticos	301	3.521

	Produtos minerais não metálicos	315	2.474
	Produtos minerais metálicos	1.335	9.373
	Construção e reparo naval	11	26
	<i>Subtotal</i>	<i>1.967</i>	<i>15.499</i>
Baixa	Alimentos, bebida e tabaco	755	13.793
	Têxteis, couro e calçados	1.413	4.039
	Baixa Madeira e seus produtos, papel e celulose	386	4.520
	Editorial e Gráfica	964	2.565
	Produtos manufaturados não especificados	840	3.385
	<i>Subtotal</i>	<i>4.358</i>	<i>28.302</i>
		<i>Total</i>	<i>84.076</i>

Fonte: MTE/RAIS 2014

O estado do Paraná responde por uma parcela significativa da geração da energia elétrica brasileira, em função da presença de grandes rios e geologia favorável. No Paraná está localizada a Itaipu Binacional, maior usina hidrelétrica brasileira, que também é a maior empresa do estado.

Os segmentos de atuação, e exemplos de empresas, na região que podem absorver os profissionais são os seguintes:

- Sistemas de Energia: Copel e controladas (geração e distribuição de energia, automação, redes de comunicação), Itaipu Binacional (geração, distribuição, automação, redes de comunicação), Tractbel Energia (geração, distribuição componentes eletrônicos, automação), Furnas (transmissão de energia).
- Telecomunicações: GVT, TIM, Embratel, OI, NET, SKY, Vivo, Nokia-Siemens, Furukawa, Datacom, Inepar.
- Eletrônica: Eletrolux, Positivo Informática, Britânia, Bosh.
- Governo: Prefeituras Municipais, Governo do Estado do Paraná (Celepar).
- Outras áreas: Ambev (bebidas), REPAR/Petrobras (refino de petróleo), Klabin (papel e celulose), Renault (automotiva), Audi-Volkswagen (automotiva), Volvo (automotiva).

## **10. ORIENTAÇÃO ACADÊMICA**

O objetivo geral do Projeto de Orientação Acadêmica do Curso de Engenharia Elétrica é a promoção da melhoria do desempenho acadêmico de seus discentes mediante o acompanhamento e orientação por parte de todos os docentes do curso. O projeto acha-se descrito no Anexo III.

## **11. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE**

Segundo as Resoluções nº 75/09-CEPE e 34/11-CEPE, do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFPR, o Núcleo Docente Estruturante - NDE constitui segmento da estrutura de gestão acadêmica em cada Curso de Graduação com atribuições consultivas, propositivas e de assessoria sobre matéria de natureza acadêmica. O NDE é co-responsável pela elaboração, implementação e consolidação do Projeto Pedagógico de Curso, tendo como atribuições:

- 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. indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;
- IV. zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação.

O Núcleo Docente Estruturante do Curso de Engenharia Elétrica, será constituído por membros do corpo docente efetivo do curso que exerçam liderança acadêmica no âmbito do mesmo mediante o desenvolvimento do ensino, da pesquisa e da extensão. Assim, integrarão o NDE o Coordenador de Curso, como seu presidente nato, e pelo menos mais 04 (quatro) docentes atuantes no curso de graduação, relacionados pelo Colegiado de Curso e que satisfizerem os seguintes requisitos:

- I. pelo menos 60% de seus membros com titulação acadêmica obtida em programa de pós-graduação stricto sensu.

- II. pelo menos 20% em regime de trabalho integral.
- III. preferencialmente com maior experiência docente na instituição.

O NDE do curso de Engenharia Elétrica é constituído em 2018 pelos seguintes membros:

- Prof. Dr. Carlos Marcelo Pedroso (presidente).
- Prof. Dr. Eduardo Gonçalves de Lima.
- Prof. Dr. João Américo Vilela.
- Prof. Dr. Marlio J. do C. Bonfim.
- Prof. Dr. Odilon Luis Tortelli.
- Prof. Dr. Wilson Arnaldo Artuzi Junior.

Todos os membros do NDE possuem titulação de Doutor em Engenharia Elétrica e regime de dedicação exclusiva, bem como grande experiência docente e profissional, com atuação no curso de graduação e pós graduação.

## **12. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

O Trabalho de Conclusão de Curso – TCC tem por finalidade oportunizar ao aluno do Curso de Engenharia Elétrica a integração e sistematização de conteúdos e experiências desenvolvidos e apropriados ao longo da periodização curricular, a partir de fundamentação teórica e metodológica orientada pelos docentes do curso.

A carga horária será de 300 horas e a oferta está prevista para o 10º e 12º períodos. O Regulamento do TCC consta no Anexo I deste PPC, pelo qual são estabelecidas as normas para orientação e elaboração do trabalho, bem como para apresentação, defesa e avaliação. O Regulamento do TCC pode ser reformado pelo Colegiado do Curso.

## **13. ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

As atividades complementares, assim denominadas pelo Conselho Nacional de Educação, são regulamentadas na Universidade Federal do Paraná pela Resolução nº

70/04-CEPE com a denominação de Atividades Formativas, definindo-as como “atividades complementares em relação ao eixo fundamental do currículo, objetivando sua flexibilização”. Devem contemplar a articulação entre o ensino, pesquisa e extensão, assegurando seu caráter interdisciplinar em relação às diversas áreas do conhecimento, respeitando, no entanto, o Projeto Pedagógico de cada Curso.

A carga horária das atividades formativas do Curso de Engenharia Elétrica será de 100 horas e a normatização específica de sua validação será fixada pelo Colegiado do Curso, o qual validará as atividades apresentadas pelos discentes mediante tabela de convergência de horas estruturada segundo o rol de atividades estabelecido pela Resolução nº 70/04-CEPE em seu artigo 4º. Este rol poderá ser completado por outras atividades que o Colegiado de Curso vier a aprovar. As Atividades Formativas serão distribuídas pelos seguintes grupos, sem prejuízo de outros que venham a ser formados:

1. Atividades de ensino (monitoria, PET, disciplinas eletivas, oficinas didáticas, educação a distância, projetos vinculados à licenciatura, e outras).
2. Atividades de pesquisa e inovação (projetos de pesquisa, iniciação científica, produtos, e outras).
3. Atividades de extensão e cultura (projetos e cursos de extensão e cultura, ações de voluntariado, participação em programas e projetos institucionais, e outras).
4. Atividades voltadas à profissionalização (estágios não obrigatórios, participação em Empresa Júnior reconhecida formalmente como tal pela UFPR e outras).
5. Atividades de representação (membro de comissão, representação acadêmica em conselhos, e outras).
6. Eventos acadêmico-científicos (seminários, jornadas, congressos, simpósios e outros).

Para integralização das horas de Atividades Formativas o aluno deverá apresentar atividades em pelo menos três grupos dos grupos estabelecidos.

O Regulamento das Atividades Formativas encontra-se no Anexo IV deste documento e pode ser reformado pelo Colegiado do Curso



## **14. ESTÁGIO CURRICULAR**

O estágio, conceituado como elemento curricular de caráter formador e como um ato educativo supervisionado previsto para o Curso de Engenharia Elétrica, está regulamentado em consonância com a definição do perfil do profissional egresso, bem como com os objetivos para a sua formação.

O Projeto Pedagógico do Curso do Curso de Engenharia Elétrica prevê a realização de estágio em duas modalidades: o estágio obrigatório e o não obrigatório. O objetivo dessas modalidades de estágio é de viabilizar ao aluno o aprimoramento técnico-científico na formação do profissional, mediante a análise e a solução de problemas concretos em condições reais de trabalho, por intermédio de situações relacionadas a natureza e especificidade do curso e da aplicação dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos nas diversas disciplinas previstas no PPC. O estágio obrigatório terá carga horária de 360 horas a serem cumpridas no 12º semestre.

O Regulamento do Estágio consta no Anexo II deste PPC, pelo qual são estabelecidas as normas para a sua realização em ambas as modalidades previstas.

## **15. QUADRO DOCENTE E TÉCNICO ADMINISTRATIVO**

Com a adesão ao programa REUNI, foram contratados novos professores, a grande maioria com titulação de Doutor, o que contribui para o fortalecimento dos cursos de graduação e pós graduação. Muitos dos professores que ingressaram no regime de dedicação de 20 horas puderam migrar para o regime de 40 horas em Dedicação Exclusiva, o que também representou um ganho significativo em qualidade para o curso.

O departamento possui 51 professores, 17 em regime 20 horas, 2 em regime 40 horas e 32 em regime de 40 horas com Dedicação Exclusiva. Com relação à formação, 44 professores possuem o título de Doutor, 5 possuem o título de Mestre, 1 é Especialista e 1 é Engenheiro.

O quadro de técnicos é formado por 5 servidores com formação na área de Eletricidade. Estes servidores têm a missão de manter em funcionamento os laboratórios didáticos do curso, no horário de 7:30 a 22:30 de segunda à sexta-feira, além de oferecer suporte aos professores durante as aulas.

O quadro de técnicos administrativos possui 5 servidores, sendo alocados 3 na Secretaria da Graduação, 2 na Secretaria do Departamento e 1 na Secretaria da Pós Graduação. A Secretaria da Graduação é mantida aberta de 7:30 a 22:30 durante os dias de semana. A Secretaria do Departamento e da Pós Graduação funciona nos de 8:00 à 18:00 durante a semana.

O quadro docente e técnico administrativo disponível atualmente é suficiente para atender a demanda do novo projeto pedagógico.

## **16. INFRAESTRUTURA**

O Departamento de Engenharia Elétrica da UFPR dispõe de dois edifícios localizados no Centro Politécnico da UFPR, no bairro Jardim das Américas em Curitiba-PR.

O primeiro edifício possui aproximadamente 1500 m<sup>2</sup> de área construída e foi concluído em 1968 e arquitetônico neutro e funcional, construído em uma estrutura em concreto armado com paredes externas em alvenaria de tijolos de adobe sem revestimento. A planta do edifício tem forma aproximada de um quadrado, com um jardimete central. Este edifício não sofreu nenhum incremento em sua área original desde a sua construção. Foram realizadas diversas reformas, como a construção de novas instalações sanitárias, em 2001, e a troca dos pisos cerâmicos em 2003. Em 2004, através de recursos obtidos junto à COPEL, foi construído um novo laboratório aproveitando-se uma parte do jardimete central do edifício, no qual se montou uma estrutura metálica para abrigar uma série de experimentos destinados à educação sobre uso eficiente da Energia Elétrica. Nesta mesma ocasião foi totalmente reformado o sistema de iluminação do edifício, através da troca das luminárias originais por modelos com maior rendimento luminoso. Nos equipamentos das salas de aula houve significativa intervenção no período de 2000 a 2004, época em que o Departamento de Engenharia Elétrica recebeu o aporte de recursos significativos, fruto de um curso de Especialização em Telecomunicações, realizado com muito sucesso naquele período. Esta intervenção foi focada na modernização das instalações didáticas, obtida com a troca dos antigos quadros de giz por quadros brancos e a aquisição de carteiras estofadas com prancheta em fibra de vidro. As salas de aula foram também progressivamente equipadas com tela de projeção retrátil, projetor tipo multimídia e computador, de modo a

permitir o uso de ferramentas didáticas baseadas em software. Atualmente todas as salas de aula são equipadas com quadros brancos e recurso de projetor multimídia.

O segundo edifício do DELT foi construído com recursos do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Públicas (REUNI), e conta com área de aproximadamente 1000 m<sup>2</sup>, inaugurado em 2015. Este novo prédio foi planejado para atender as necessidades adicionais do curso noturno em Engenharia Elétrica, que iniciou atividades no ano de 2009. Este prédio está localizado ao lado do primeiro edifício, e conta com salas de aula, laboratórios didáticos, laboratório de pesquisa LAMI, Sala de professores 20 horas, sala de reuniões e com as instalações da coordenação do curso.

O Departamento de Engenharia Elétrica possui os seguintes espaços:

- Secretaria do Departamento de Eletricidade, em sala compartilhada com a Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica;
- Secretaria da Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, com espaço separado para atendimento de alunos pelo Coordenador do Curso de Graduação.
- 17 Gabinetes de Professores.
- Sala compartilhada de Professores 20 horas.
- Sala de Reuniões.
- Sala dos Bolsistas do Grupo PET.
- Laboratório de Pesquisa em Sistemas de Comunicação.
- Laboratório de Pesquisa em Sistemas de Controle.
- Laboratório de Pesquisa em Microeletrônica.
- Laboratório de Pesquisa em Eletrotécnica.
- Laboratório de Pesquisa em Telecomunicações.
- Empresa Júnior de Assessoria em Eletro Eletrônica (EMJEL).
- Dois Laboratórios Didáticos de Microcomputadores.
- Dois Laboratórios Didáticos de Circuitos Eletrônicos.
- Laboratório Didático de Eficiência da Energia Elétrica.
- Laboratório de Acionamentos Elétricos.
- Copa-cozinha com refrigerador, fogão à gás, mesa, cadeiras e armários.
- Sanitário Masculino e Sanitário Feminino de uso exclusivo dos professores e

servidores técnico-administrativos.

- Sanitário Masculino e Sanitário Feminino de uso geral.
- Sanitário adaptado para portador de necessidades especiais.
- Depósito de material de limpeza.

O Departamento de Engenharia Elétrica possui uma rede de comunicação de dados, que tem como ponto central um rack metálico onde há a conexão em fibra óptica com o Centro de Computação Eletrônica (CCE) da UFPR. Neste rack estão instalados switches que fazem a distribuição da rede em cabos UTP por todo o edifício, juntamente com computadores-servidores usados como gateway e firewall da rede. A administração da rede é feita por um docente especializado nesta área, recorrendo-se aos serviços do CCE quando necessário. O departamento é atendido por uma rede sem fio, com mais de uma dezena de pontos de acesso espalhados ao longo dos dois prédios. A rede interna em cabos UTP foi originalmente construída em Cat. 5E, sendo que em 2006 houve a expansão da rede através de equipamentos obtidos em doação da empresa FURUKAWA. Nesta expansão foram recebidos equipamentos ativos que permitiram que a rede passasse a operar em Cat. 6, apesar de que há diversos pontos de conexão que não podem ser certificados nesta categoria por limitações da instalação física dos cabos UTP. Para serviços de voz, o Edifício conta com ramais telefônicos conectados à central telefônica da UFPR, com discagem direta a ramal.

### *16.1. Salas de Aula*

O departamento possui 10 salas de aula, com capacidade média de 60 estudantes, todos equipados com projetor multimídia, quadro branco e computador para o professor. Todas as salas são cobertas por rede sem fio. As salas são utilizadas pelos cursos de graduação em Engenharia Elétrica (diurno e noturno) e pelo curso de pós-graduação a nível de mestrado e doutorado (diurno).

### *16.2. Laboratórios Didáticos*

O curso possui:

- Dois laboratórios de computadores com 40 computadores e 20 computadores, acesso à internet em alta velocidade.

- Dois laboratórios de Eletrônica, com capacidade para 30 estudantes, equipados com geradores de função, osciloscópios, multímetros, bancadas para testes, almoxarifado com local apropriado para atendimento de técnicos.
- Laboratório de Acionamentos Elétricos equipado com bancadas didáticas fornecidas pela Weg que permitem a realização de experimentos de instalações elétricas prediais, motores, luminotécnica e controladores lógico-programáveis.
- Laboratório de Eficiência Energética, que conta com motores, inversores, painéis solares, caixa d'água com bomba e trocador de calor.

### 16.3. Laboratórios de Pesquisa

Os laboratórios de pesquisa reúnem professores e estudantes de graduação, mestrado e doutorado das três grandes áreas de atuação do curso: Eletrotécnica, Eletrônica e Telecomunicação. Os laboratórios em atividade são:

- Laboratório de Sistemas de Comunicação
- Laboratório de Sistemas Controle
- Laboratório de Telecomunicações
- Laboratório de Sistemas de Energia
- Laboratório de Microeletrônica (GICS)

### 16.4. Secretarias

São disponíveis as seguintes áreas de secretarias para atendimento ao público:

- Secretaria do Curso de Graduação: localizada no prédio novo, em área especificamente projetada para esta missão, conta com posto de trabalho para o coordenador do curso e dois secretários, todos com mesa e computador com acesso à rede e aos sistemas de controle acadêmico da UFPR. A sala conta com uma janela para atendimento aos estudantes do curso de graduação.
- Secretaria do Departamento: conta com dois postos de trabalho, equipados com computador com acesso à rede e aos sistemas de controle acadêmico da UFPR. Atende as necessidades de professores e da logística de manutenção das instalações.
- Secretaria da Pós Graduação: localizada junto à Secretaria do Departamento, conta com um posto de trabalho e computador com acesso à rede e aos sistemas de controle acadêmico. Atende alunos e professores dos cursos de mestrado e doutorado em Engenharia Elétrica.

### 16.5. Empresa Júnior

A EMJEL – Empresa Júnior de Assessoria em Eletroeletrônica, empresa júnior do curso de Engenharia Elétrica da UFPR foi fundada em 1993, sendo uma das primeiras EJs da Universidade Federal do Paraná. Participou da fundação do NEJ (Núcleo de Empresas Juniores da UFPR), no ano de 2007, e da FEJEPAR (Federação das Empresas Juniores do Paraná), em 1996.

Em seus anos de existência, realizou diversos projetos, principalmente na área de eletrônica, onde se destacam o projeto do *timer dos micro-ondas* da Electrolux (1998) e o de uma *bolsa assistente com voz para um portador de deficiência* (2014).

Os projetos executados pela EMJEL seguem os preceitos de Ética do Movimento Empresa Júnior, sendo estes desenvolvidos pelos alunos de graduação e sempre orientados por um professor ou profissional da área que possa acompanhar o projeto. A EMJEL conta com o apoio de professores experientes do departamento. A EMJEL está instalada em uma sala localizada no prédio do DELT.

### 16.6. Programa de Educação Tutorial (PET)

O grupo PET está instalado em uma sala do prédio do departamento, de aproximadamente 30m<sup>2</sup> e conta com computadores, pontos de acesso à rede e mobiliário, bem como kits de desenvolvimento em eletrônica e demais materiais adquiridos ao longo da existência do grupo, que foi criado na década de 90 e conta com um professor orientador e 18 membros, sendo 9 bolsistas e 9 voluntários.

O objetivo do grupo PET do curso de Engenharia Elétrica é:

- desenvolver atividades acadêmicas em padrões de qualidade de excelência, mediante grupos de aprendizagem tutorial de natureza coletiva e interdisciplinar.
- contribuir para a elevação da qualidade da formação acadêmica dos alunos de graduação.
- estimular a formação de profissionais e docentes de elevada qualificação técnica, científica, tecnológica e acadêmica;
- introduzir novas práticas pedagógicas na graduação (incluído pela Portaria MEC no 343, de 24 de abril de 2013);

- contribuir para a consolidação e difusão da educação tutorial como prática de formação na graduação (Incluído pela Portaria MEC no 343, de 24 de abril de 2013);
- contribuir com a política de diversidade na instituição de ensino superior-IES, por meio de ações afirmativas em defesa da equidade socioeconômica, étnico-racial e de gênero.

### 16.7. Biblioteca

O Sistema de Bibliotecas (SIBI) da Universidade Federal do Paraná é constituído por uma sede administrativa (Biblioteca Central), 13 bibliotecas universitárias e uma biblioteca de ensino médio e profissionalizante, totalizando 15 bibliotecas. O SIBI disponibiliza para a comunidade universitária uma seleção de links de bases de dados de acesso público e outros links de interesse científico de diversas áreas do conhecimento (dentro os quais se destaca o Portal de Periódicos Capes, incluindo a base de dados do IEEE *Xplore*, possibilitando aos pós-graduandos o *download* de jornais, revistas e artigos internacionais de grande relevância). Além do acesso ao acervo próprio e a base de dados virtuais, o SIBI disponibiliza aos seus usuários um serviço de comutação bibliográfica. É um serviço cooperativo que permite às comunidades acadêmicas e de pesquisa o acesso a documentos em todas as áreas do conhecimento, disponíveis nos acervos das principais bibliotecas brasileiras e do exterior. Os tipos de documentos que podem ser solicitados são: Artigos de periódicos, capítulos de livros, dissertações, teses e anais de congressos não pertencentes ao acervo do Sistema de Bibliotecas da UFPR, respeitando-se rigorosamente a Lei de Direitos Autorais. Os alunos do PPGEE utilizam principalmente a Biblioteca de Ciência e Tecnologia (CT), que se situa no Centro Politécnico da UFPR (próximo ao Departamento de Engenharia Elétrica, onde o curso de especialização possui sua estrutura física). A Biblioteca de CT conta com uma ampla infraestrutura física, comportando salas de estudos e de leitura que estão à total disposição dos alunos do PPGEE. O acervo próprio da Biblioteca de CT conta com 4.733 livros da área de tecnologia.

## 17. ATENÇÃO ESPECIAL

A SIPAD (Superintendência de Inclusão, Políticas Afirmativas e Diversidade da UFPR) é a unidade da UFPR que articula políticas, programas e ações afirmativas e inclusivas no âmbito da UFPR. Congrega três núcleos:

- NAPNE: Núcleo de Apoio às Pessoas com Necessidades Especiais
- NUEI: Núcleo Universitário de Educação Indígena
- NEAB: Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros

Os três núcleos atuam diretamente nas políticas e ações de acesso e permanência destinadas aos estudantes com necessidades educacionais especiais ( que apresentam surdez deficiência física, auditiva, visual e múltipla, transtornos do espectro autista, altas habilidades/superdotação, dificuldades de aprendizagem) indígenas, pardos e negros;

Em linhas gerais as seguintes normativas fazem parte das diretrizes seguidas pela UFPR para nortear o processo de inclusão desse alunado:

- a) Decreto nº 7.234/ 2010, que ao dispor sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil – PNAES, expressa os seguintes objetivos: a) democratizar as condições de permanência dos jovens na educação superior pública federal; minimizar os efeitos das desigualdades sociais e regionais na permanência e conclusão da educação superior; reduzir as taxas de retenção e evasão; e contribuir para a promoção da inclusão social pela educação (Art. 2º); b) acesso, participação e aprendizagem de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades e superdotação (art. 3º, § 1º).
- b) Decreto Federal nº 12.764/ 2012, que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista – TEA e especificamente em seu Artigo 1º, Parágrafo 2º, estabelece suas diretrizes para sua consecução.
- c) Lei nº 13.416/2015, que Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - Estatuto da Pessoa com Deficiência.
- d) Resolução 53/06-CEPE da Universidade Federal do Paraná, que fixa normas complementares relativas ao Processo Seletivo para ingresso nos Cursos de Graduação a partir de 2006/2007 e dá outras providências; das alterações trazidas pelas Resoluções nº 35-A/15-CEPE, 37/97-CEPE, 22-A/14-CEPE, 68/15-CEPE e demais alterações; da Resolução nº 70/08-COUN, que aprimora as políticas de ingresso e de permanência de pessoas com deficiência.



- e) Lei 12.711/2012 que dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio com a garantia de reservas de vagas para pretos, pardos e indígenas, modificada pela Lei 13.409/16, para dispor sobre a reserva de vagas também para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino.
- f) Portaria Normativa nº 18 de 11/2012- MEC que dispõe sobre a implementação das reservas de vagas em instituições federais de ensino de que tratam a Lei no 12.711/2012 e o Decreto no 7.824/ 2012.
- g) Artigo 26A da LDB (alterado pelas Leis 10.639/03 e 11.645/08) que definiu a obrigatoriedade do ensino de História e Cultura Africana e Afro-Brasileira na educação básica. Parecer 03/2004 e Resolução 01/2004 do Conselho Nacional de Educação - Conselho Pleno (CNE/CP) que estabelecem Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnico-Raciais. Resolução 01/2015 CNE/CP que estabelece Diretrizes Curriculares Nacionais institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores Indígenas em cursos de Educação Superior e de Ensino Médio e dá outras providências. Resolução 02/2015 CNE/CP define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.

As principais ações de acesso e permanência coordenadas pelo NUEI, NEAB e NAPNE destinadas aos estudantes indígenas, negros e com necessidades educacionais especiais (NEE) são:

- Representar a UFPR na Comissão Universidade para os Índios - CUIA ( formada pelas universidades estaduais do Paraná e UFPR), participar das reuniões visando à organização do Vestibular dos Povos Indígenas do Paraná e das discussões sobre a Educação Superior Indígena no âmbito desta Comissão.
- Organizar a Banca de Orientação e Registro Acadêmico dos candidatos indígenas aprovados no Vestibular Interinstitucional dos Povos Indígenas no Paraná e coordenar o acolhimento dos estudantes indígenas.
- Planejar e coordenar as bancas de validação da autodeclaração de raça/cor e organizar ações de acolhimento aos estudantes cotistas raciais.
- Planejar, organizar, realizar o acolhimento dos estudantes com necessidades educacionais especiais e coordenar a Banca de Verificação (analisa a documentação dos candidatos que concorrem ao processo seletivo para a vaga

suplementar às pessoas com deficiência prevista na Resolução 70/08- CEPE) e a Banca Especial (organiza apoios pedagógicos, de tecnologia assistiva e de acessibilidade aos candidatos que apresentam necessidades educacionais especiais).

- Oferecer apoio, acompanhamento e/ou encaminhamento didático-pedagógico e psicossocial aos estudantes indígenas e com NEE (que apresentam surdez, deficiência - física, auditiva, visual, múltipla-, transtornos do espectro autista, altas habilidades/superdotação, dificuldades de aprendizagem) matriculados na UFPR.
- Desenvolver ações de agenda anti-racista e de fortalecimento institucional de estudantes negros/as.
- Atuar para a formação inicial e continuada sobre Educação das Relações Étnico-Raciais.
- Acompanhar e avaliar as políticas afirmativas em curso na UFPR e seu impacto para estudantes negros/as, indígenas e com necessidades educacionais especiais.
- Articular ações de ensino, pesquisa e extensão na área étnico-racial, indígena e das necessidades educacionais especiais.
- Atuar como mediador entre as necessidades da comunidade universitária no que diz respeito a adaptações físicas nos campi da UFPR (vagas preferenciais nos estacionamentos, construção de rampas, etc.) com a Superintendência SUINFRA e a Pró-Reitoria de Administração (PRA).
- Coordenar as ações do Comitê Gestor para o planejamento, implementação e avaliação do componente indígena do plano de metas de inclusão racial e social na UFPR – Resolução 37/04-COUN. Nesse Comitê participam professores dos setores do Litoral, da Educação, do Departamento de Antropologia, da Coordenação de Políticas de Acesso e Permanência, técnicas do NUEI, representantes da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis, da FUNAI e dos estudantes indígenas.

## 18. MATRIZ CURRICULAR

O Curso de Engenharia Elétrica tem a finalidade de proporcionar condições para que o aluno desenvolva competências e habilidades referentes ao perfil profissional desejado, atendendo assim aos objetivos propostos. A matriz curricular oferece conteúdos de formação básica e específica que se integram mediante processo educativo fundamentado na articulação entre teoria e prática.

A matriz curricular atende os requisitos estabelecidos pelas resoluções CNE/CES 2, de 24 de abril de 2019 e Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 2007. Além da carga horária mínima, é obrigatório a realização de estágio com mínimo de 160 horas e um trabalho de fim de curso. A divisão de conteúdos do currículo previsto para o currículo é apresentada na Tabela II. O currículo prevê a realização de estágio obrigatório com 360 horas, além de um trabalho de conclusão de curso com 300 horas.

### 18.1. Quadro de Integralização Curricular

A integralização do Currículo Pleno do Curso de Engenharia Elétrica obedece as cargas horárias sumarizadas na Tabela III. Observa-se que a formação Geral, compreendendo a formação básica e profissionalizante em Engenharia Elétrica, possui uma carga horária de 2.520 horas. A formação específica compreende 720 horas, com 360 horas em disciplinas optativas. Também está contemplado o estágio obrigatório, com 360 horas, e o trabalho de conclusão de curso com 300 horas, além de 100 horas em atividades formativas complementares.

Tabela III - Carga Horária por Atividade

	Padrão PD	Laboratório LB	Campo CP	Estágio ES	Orientada OR	Prática Específica PE	Total
Núcleo de Conteúdos Obrigatórios							
Básicos/Complementares	2520	360					2880
Estágio				360			360
TCC					300		300
Núcleo de Conteúdos Optativos	360						360
Atividades Formativas							100
Total							4000
Porcentagem em EaD							0%

A integralização do Currículo Pleno do Curso de Engenharia Elétrica não poderá ocorrer em menos de 10 (dez) ou em mais de 15 (quinze) semestres. O Curso de Engenharia Elétrica será seriado da 1ª a 6ª série. As disciplinas estão organizadas em um núcleo de Formação Geral, com 2520 horas e Formação Profissional Específica, com 720 horas.

O Currículo Pleno do Curso Noturno de Engenharia Elétrica, Ênfase em Sistemas Eletrônicos Embarcados, do Setor de Tecnologia, será constituído em disciplinas de Formação Geral e de Formação Profissional Específica. As disciplinas de Formação Geral são as seguintes:

- TE345 - Administração de Empresas
- TE307 - Álgebra Linear para EE
- TE301 - Cálculo I para EE
- TE308 - Cálculo II para EE
- TE312 - Cálculo III para EE
- TE302 - Introdução à Eletroquímica para EE
- TE313 - Circuitos Elétricos I
- TE318 - Circuitos Elétricos II
- TE323 - Conversão de Energia I
- TE340 - Conversão de Energia II
- TE309 - Desenho Técnico I para EE
- TE319 - Eletricidade e Magnetismo
- TE341 - Eletrônica de Potência I
- TE314 - Eletrônica Digital
- TE324 - Eletrônica Analógica I
- TE329 - Eletrônica Analógica II
- TE335 - Engenharia de Segurança no Trabalho
- TE346 - Engenharia Elétrica e Sociedade
- TE315 - Equações Diferenciais para Engenharia Elétrica
- TE330 - Estatística para EE
- TE336 - Fenômeno de Transporte na Engenharia Elétrica
- CF113 - Física Experimental I

- TE303 - Física I para EE
- TE310 - Física II para EE
- TE320 - Física IV para EE
- TE342 - Fundamentos de Comunicação
- TE343 - Fundamentos de Economia para Engenheiros
- TE304 - Geometria Analítica I para EE
- TE344 - Instalações Elétricas Prediais e Industriais I
- TE331 - Instrumentação Eletrônica
- TE316 - Laboratório de Circuitos Elétricos I
- TE321 - Laboratório de Circuitos Elétricos II
- TE325 - Laboratório de Conversão de Energia
- TE317 - Laboratório de Eletrônica Digital
- TE326 - Laboratório de Eletrônica Analógica I
- TE332 - Laboratório de Eletrônica Analógica II
- TE333 - Laboratório de Instrumentação e Controle
- TE337 - Materiais Elétricos
- TE305 - Metodologia de Pesquisa para Engenheiros
- TE327 - Métodos Numéricos para EE
- TE328 - Microcontroladores e Microprocessadores
- TE311 - Oficina de Projetos em Engenharia Elétrica
- TE338 - Ondas Eletromagnéticas
- TE306 - Programação de Computadores para EE
- TE339 - Sistemas Elétricos de Potência I
- TE334 - Sistemas Lineares de Controle
- TE322 - Sinais e Sistemas

#### *18.1.1. Ênfase em Sistemas Embarcados*

A Formação Profissional Específica na área de Sistemas Embarcados exige a aprovação em disciplinas totalizando uma carga de 720 horas, sendo 360 horas em disciplinas obrigatórias da ênfase em Sistemas Embarcados. O estudante deverá integralizar 120 horas em disciplinas optativas da ênfase em Sistemas Embarcados. O

estudante deverá integralizar 240 horas em disciplinas de Formação Profissional obrigatórias e/ou optativas de qualquer ênfase do Curso de Engenharia Elétrica (curso diurno) ênfase em Eletrotécnica ou Eletrônica/Telecomunicações ou do Curso de Engenharia Elétrica ênfase em Sistema Embarcados (curso noturno)

A Formação Profissional Específica do Curso Noturno de Engenharia Elétrica, Ênfase em Sistemas Eletrônicos Embarcados, exige a aprovação nas seguintes disciplinas obrigatórias, totalizando 360 horas:

- TE350 - Engenharia de Software para Sistemas Embarcados
- TE351 - Microeletrônica I
- TE352 - Processamento Digital de Sinais I
- TE353 - Programação Orientada a Objeto
- TE354 - Redes de Computadores
- TE355 - Sistemas Operacionais Embarcados

As disciplinas optativas da Formação Profissional Específica na área de Sistemas Embarcados são as seguintes:

- TE900 - Antenas
- TE901 - Banco de Dados para Sistemas Embarcados
- TE902 - Caracterização de Materiais
- TE364 - Circuitos de Rádio frequência
- TE903 - Comunicação Digital
- TE363 - Controle Digital de Processos
- TE930 - Gerência de Projetos
- TE965 - Interferência Eletromagnética
- TE934 - Linhas de Transmissão
- TE908 - Medidas Elétricas em Altas Frequências
- TE909 - Microeletrônica II
- TE910 - Microondas
- TE911 - Planejamento de Sistemas de Telecomunicações
- TE912 - Processamento Digital de Sinais II
- TE914 - Programação de Sistemas Embarcados
- TE915 - Projeto de Circuitos Integrados Digitais
- TE916 - Propagação
- TE934 – Redes Externas
- TE935 - Semicondutores
- TE356 - Sistemas de Comunicação Ópticas e Sem Fio
- TE975 - Sistemas de Controle Avançados
- TE940 - Técnicas de Otimização para Engenharia
- TE920 - Teoria de Tráfego
- TE925 - Mobilidade - Sistemas Embarcados 1
- TE926 - Mobilidade - Sistemas Embarcados 2
- TE927 - Mobilidade - Sistemas Embarcados 3
- TE928 - Mobilidade - Sistemas Embarcados 4
- TE929 - Mobilidade - Sistemas Embarcados 5

- TE930 - Mobilidade - Sistemas Embarcados 6
- TE941 - Tópicos Especiais em Eletrônica e Telecomunicações I
- TE942 - Tópicos Especiais em Eletrônica e Telecomunicações II
- TE943 - Tópicos Especiais em Eletrônica e Telecomunicações III
- TE944 - Tópicos Especiais em Eletrônica e Telecomunicações IV
- CI171 - Aprendizado de Máquina
- CI360 - Redes Móveis
- CI394 - Processamento de Imagens
- ET082 - Comunicação em Língua Brasileira de Sinais - Libras



## 18.2. Periodização Recomendada

CÓDIGO	DISCIPLINA	C.H. SEMANAL						
		CHT	CHS	PD	LB	CP	ES	OR
<b>1ª Série</b>								
TE301	Cálculo I para EE	60	04	04	00	00	00	00
TE302	Introdução à Eletroquímica para EE	30	02	02	00	00	00	00
TE303	Física I para EE	60	04	04	00	00	00	00
TE304	Geometria Analítica para EE	60	04	04	00	00	00	00
TE305	Metodologia de Pesquisa para Engenheiros Eletricistas	30	02	02	00	00	00	00
TE306	Programação de Computadores para EE	60	04	02	02	00	00	00
		300	20	18	02	00	00	00
<b>2ª Série</b>								
TE307	Álgebra Linear para EE	60	04	04	00	00	00	00
TE308	Cálculo II para EE	60	04	04	00	00	00	00
TE309	Desenho Técnico I para EE	60	04	02	02	00	00	00
CF113	Física Experimental I	30	02	02	00	00	00	00
TE310	Física II para EE	60	04	04	00	00	00	00
TE311	Oficina de Projeto em Engenharia Elétrica	30	02	00	02	00	00	00
		300	20	16	04	00	00	00
<b>3ª Série</b>								
TE312	Cálculo III para EE	60	04	04	00	00	00	00
TE313	Circuitos Elétricos I	60	04	04	00	00	00	00
TE314	Eletrônica Digital I	60	04	04	00	00	00	00
TE315	Equações Diferenciais para Engenharia Elétrica	60	04	04	00	00	00	00
TE316	Laboratório de Circuitos Elétricos I	30	02	00	02	00	00	00
TE317	Laboratório de Eletrônica Digital I	30	02	00	02	00	00	00
		300	20	16	04	00	00	00
<b>4ª Série</b>								
TE318	Circuitos Elétricos II	60	04	04	00	00	00	00
TE319	Eletricidade e Magnetismo	90	06	06	00	00	00	00
TE320	Física IV para EE	60	04	04	00	00	00	00
TE321	Laboratório de Circuitos Elétricos II	30	02	00	02	00	00	00
TE322	Sinais e Sistemas	60	04	04	00	00	00	00
		300	20	18	02	00	00	00
<b>5ª Série</b>								
TE323	Conversão de Energia I	60	04	04	00	00	00	00
TE324	Eletrônica Analógica I	60	04	04	00	00	00	00

TE325	Laboratório de Conversão de Energia	30	02	00	02	00	00	00
TE326	Laboratório de Eletrônica Analógica I	30	02	00	02	00	00	00
TE327	Métodos Numéricos para EE	60	04	02	02	00	00	00
TE328	Microprocessadores e Microcontroladores	60	04	02	02	00	00	00
		300	20	12	08	00	00	00
<b>6ª Série</b>								
TE329	Eletrônica Analógica II	60	04	04	00	00	00	00
TE330	Estatística para EE	60	04	04	00	00	00	00
TE331	Instrumentação Eletrônica	60	04	04	00	00	00	00
TE332	Laboratório de Eletrônica Analógica II	30	02	00	02	00	00	00
TE333	Laboratório de Instrumentação e Controle	30	02	00	02	00	00	00
TE334	Sistemas Lineares de Controle	60	04	04	00	00	00	00
		300	20	16	04	00	00	00
<b>7ª Série</b>								
TE335	Engenharia de Segurança no Trabalho	60	04	04	00	00	00	00
TE336	Fenômeno de Transporte na Engenharia Elétrica	60	04	04	00	00	00	00
TE337	Materiais Elétricos	60	04	04	00	00	00	00
TE338	Ondas Eletromagnéticas	60	04	04	00	00	00	00
TE339	Sistemas Elétricos de Potência I	60	04	04	00	00	00	00
		300	20	20	00	00	00	00
<b>8ª Série</b>								
TE340	Conversão de Energia II	30	02	02	00	00	00	00
TE341	Eletrônica de Potência I	60	04	04	00	00	00	00
TE342	Fundamentos de Comunicação	60	04	04	00	00	00	00
TE343	Fundamentos de Economia para Engenheiros	60	04	04	00	00	00	00
TE344	Instalações Elétricas Prediais e Industriais I	90	06	06	00	00	00	00
		300	20	20	00	00	00	00
<b>9ª Série</b>								
TE345	Administração de Empresas	60	04	04	00	00	00	00
TE351	Microeletrônica I	60	04	02	02	00	00	00
TE353	Programação Orientada a Objeto	60	04	02	02	00	00	00
TE354	Redes de Computadores	60	04	04	00	00	00	00
	Optativa	60	04	04	00	00	00	00
		300	20	16	04	00	00	00
<b>10ª Série</b>								
TE346	Engenharia Elétrica e Sociedade	60	04	04	00	00	00	00
TE350	Engenharia de Software para Sistemas Embarcados	60	04	04	00	00	00	00
TE352	Processamento Digital de Sinais	60	04	02	02	00	00	00
TE355	Sistemas Operacionais Embarcados	60	04	02	02	00	00	00

	Optativa	60	04	04	00	00	00	00
		300	20	16	04	00	00	00
<b>11ª Série</b>								
TE347	Trabalho de Conclusão de Curso I	150	10	00	00	00	00	10
	Optativas	240	16	00	00	00	00	00
<b>12ª Série</b>								
TE348	Trabalho de Conclusão de Curso II	150	10	00	00	00	00	10
TE349	Estágio	360	24	00	00	00	24	00

(**LB** – Aula Laboratório) (**CP** – Aula de Campo) (**ES** – Estágio Supervisionado Obrigatório) (**OR** – Atividade Orientada) (**PE** – Prática Específica) (**PRÉ-REQ** – Pré-Requisito) (**CHT** – Carga horária semestral/anual/modular) (**CHS** – Carga horária semanal)

### 18.3 Educação Ambiental

A Educação Ambiental é também uma preocupação da UFPR, e em cumprimento à Lei nº 9795 de 27 de abril de 1999 e decreto nº 4281 de junho de 2002 e a Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, o curso prevê, com um enfoque transdisciplinar e garantindo a transversalidade, que o assunto seja abordado nas disciplinas de Engenharia Elétrica e Sociedade, Engenharia e Segurança no Trabalho, Instalações Elétricas Prediais e Industriais I, Sistemas Elétricos de Potência I, Sistemas Elétricos de Potência II e Centrais Elétricas. Além disso, o tema não pode ser dissociado de aspectos de eficiência energética, que é abordado em diversas disciplinas de formação técnica ao longo do currículo.

Ações na área de eficiência energética, e consequente proteção ambiental relacionada, são alvo constante de pesquisa e inovação através de pesquisas realizadas por docentes do curso, vinculadas ou não com ações da pós-graduação. Especificamente, podem ser citados os projetos realizados com o NPDEAS (Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento em Energia Autossustentável) para transformação de resíduos urbanos em eletricidade ou geração de energia limpa baseada no desenvolvimento de microalgas. Na área de geração de energia limpa, o Departamento de Engenharia Elétrica está

instalando uma sistema de geração de energia fotovoltaica (maior do Paraná em 2018) com investimento de em torno de 18 milhões de reais, possibilitando o ensino e pesquisa nesta importante área.

Adicionalmente, Ações da Empresa Junior e inúmeros Projetos de Iniciação Científica e Trabalhos de Conclusão de Curso com temas específicos de Reciclagem, Produção Limpa, Produtos Verdes, Percepção do valor sustentável de processos e produtos, entre outros, têm sido desenvolvidos por alunos e professores do curso de Engenharia Elétrica.

Nesses termos, a educação ambiental integra um processo cultural de apoio às políticas públicas e às políticas da própria instituição, de modo a favorecer uma nova postura de ações de preservação e sustentabilidade no que afeta ao meio ambiente, com o intuito de se instituir uma formação educacional trans/interdisciplinar e humanista para os alunos e egressos.

#### **18.4 Direitos Humanos e Democracia**

Pioneira na adoção de políticas de inclusão entre as universidades brasileiras (com a implantação do sistema de cotas e o acolhimento de refugiados, por exemplo), a UFPR criou em 2018 a Superintendência de Inclusão, Políticas Afirmativas e Diversidade (SIPAD). O objetivo da SIPAD é implementar políticas que promovam a inclusão e a diversidade em nível institucional na universidade.

Atendendo à Resolução Nº 1, de 30 de maio de 2012 do Conselho Nacional de Educação e o Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos, são desenvolvidas atividades acadêmicas e discussões com base na formação de uma cultura pautada na universalidade, indivisibilidade e interdependência dos direitos humanos, como tema transversal e transdisciplinar, de modo a inspirar a elaboração de programas específicos e metodologias adequadas. Particularmente, o assunto é abordado na disciplina Engenharia e Sociedade. A questão também é tratada nos projetos e nos eventos específicos do curso, particularmente durante a semana acadêmica do curso (SEATEL, Semana de Atualização em Engenharia Elétrica) e nas atividades do PET e Empresa Júnior. Os processos democráticos são vivenciados na prática na UFPR através da eleição de representantes estudantis nos centros acadêmicos, particularmente no DAEL (Diretório Acadêmico de Engenharia Elétrica), eleição para Coordenador de Curso, Chefe de Departamento, Diretor de Setor e Reitor. Além disso, existe também a representatividade dos docentes, discentes e técnicos administrativos nos conselhos superiores (CEPE, Conselho de Pesquisa e Extensão e COUN, Conselho Universitário, COPLAD, Conselho de Planejamento e Administração).

#### **18.5. História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena**

A UFPR no que se refere às políticas afirmativas para pretos e pardos para além do sistema de cotas, já referido, conta com o NEAB (Núcleo de Estudos Afro-brasileiros) que se constitui como um centro de referência que articula e promove atividades de ensino, pesquisa e extensão relacionadas ao campo de estudos afro-brasileiros. O NEAB colabora com a permanência simbólica e material dos estudantes negros e negras cotistas e não cotistas, por meio de um espaço de estudos acolhedor e do processo de seleção de bolsas

do PIBIS, destinadas especificamente para essa demanda.

A coordenação do NEAB organiza o acolhimento de seu público alvo no início do ano letivo, realizam palestras, cursos de língua estrangeira, discussões em grupos e apoia atividades estudantis, assim como tem sido lócus de recebimento de denúncias de discriminação racial sofrida por estudantes.

O Núcleo de Pesquisa de Relações Raciais, Ciência e Tecnologia (Nupra) surgiu por uma demanda manifestada pelos próprios alunos de cursos de engenharia da UFPR. Trata-se de uma união de esforços entre o Núcleo de Estudos Afrobrasileiros (Neab), ligado ao Setor de Educação, e alunos e professores do Centro Politécnico que sentiram a necessidade de viabilizar estudos que fizessem o cruzamento entre questões raciais e temas ligados à formação tecnológica. Entre os temas que os estudantes já abordaram nos trabalhos apresentados em congressos e eventos científicos, estão perfis e percepções de alunos negros que ingressam nos cursos do Politécnico, o acesso de técnicos negros a cargos de liderança e a participação de cientistas e técnicos negros no conhecimento tecnológico.

Essas discussões, preferencialmente, são mediadas de forma transversal inclusive nos projetos e eventos específicos do curso, promovendo uma visão crítica do conceito de cultura, e também na disciplina Engenharia Elétrica e Sociedade, de forma a atender o que preconiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnico raciais (Resolução CNE/CP Nº 01 de junho de 2004).

## **18.6. Libras e Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectroautista**

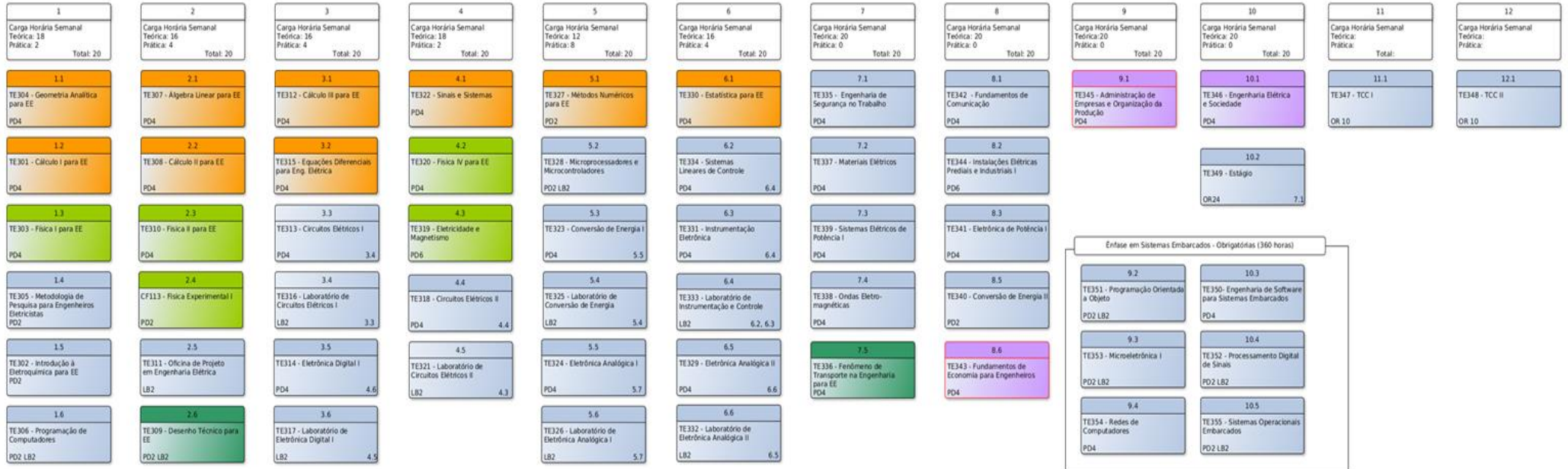
A disciplina LIBRAS é oferecida como componente optativo na matriz curricular do curso de Engenharia Elétrica. A linguagem dos sinais permite ao aluno penetrar no mundo silencioso de usuários que necessitam ser compreendidos, para então buscar emancipá-los como cidadãos e sujeitos históricos, de fato e de direito. Esta linguagem como componente curricular está em consonância com a política federal de inclusão a, qual tem por base o atendimento ao Decreto n. 5.626 de 22 de dezembro de 2005

Conforme Lei Nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012, o acompanhamento acadêmico e pedagógico, sobretudo nos casos dos estudantes que possuem necessidades especiais e/ou que demandam ações especiais de acessibilidade, também merece uma

atenção especial da UFPR. O Núcleo de Apoio a Pessoas com Necessidades Especiais (NAPNE), vinculado à PROGRAD, tem atuado desde 2005 junto a esse público, realizando o acompanhamento dos processos de inclusão e educação na UFPR, com apoio psicopedagógico, equipamentos específicos, bem como softwares de acessibilidade adquiridos e/ou desenvolvidos por professores da própria UFPR. As ações do NAPNE consolidaram a presença e a permanência dos estudantes com deficiência (PCD), transtornos do espectro autista, distúrbios da aprendizagem e, mais recentemente, (2016), dos estudantes com altas habilidades/superdotação, por meio do NEPAHS (Núcleo de Estudos e Práticas em Altas Habilidades/Superdotação) nos cursos de graduação, educação profissional e de pós-graduação.

Quando um estudante com transtorno espectroautista é identificado no curso a coordenação designa um docente orientador pedagógico e um monitor bolsista (selecionado através de edital público) para realizar o acompanhamento do estudante.

# 19. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM PERFIL DE FORMAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Grade Curricular do Curso de Engenharia Elétrica  
Curso Noturno - 2018

