



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
CÂMPUS PELOTAS

CURSO SUPERIOR DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Início: 2022

Sumário	
1 – DENOMINAÇÃO	4
2 – VIGÊNCIA	4
3 – JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS	5
3.1 - Apresentação	5
3.2 - Justificativa	7
3.2.1 Histórico e dimensionamento	9
3.2.2 Contínua relevância da oferta	11
3.2.2 O Desempenho do curso desde 2007	12
3.2.3 O Curso no Contexto Institucional	13
3.2.4 Desafios Futuros	14
3.3 - Objetivos	15
4 – PÚBLICO-ALVO E REQUISITOS DE ACESSO	18
5 – REGIME DE MATRÍCULA	18
6 – DURAÇÃO	18
7 – TÍTULO	19
8 – PERFIL PROFISSIONAL E CAMPO DE ATUAÇÃO	19
8.1 - Perfil profissional	19
8.1.1 - Competências profissionais	20
8.2 - Campo de atuação	22
9 – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	24
9.1 - Princípios metodológicos	24
9.2 - Prática profissional	34
9.2.1 - Estágio profissional supervisionado	34
9.2.2 - Estágio não obrigatório	35
9.3 - Atividades Complementares	36
9.4 - Trabalho de Conclusão de Curso	36
9.5 - Matriz curricular	38
9.6 - Matriz de disciplinas eletivas	43
9.7 - Matriz de disciplinas optativas	46
9.8 - Matriz de pré-requisitos	47

9.9 - Matriz de disciplinas equivalentes*	54
9.10 - Disciplinas, ementas, conteúdos e bibliografia	56
9.11 - Flexibilidade curricular	56
9.12 - Política de formação integral do estudante	59
9.13 - Políticas de apoio ao estudante	59
9.14 - Formas de implementação das políticas de ensino, pesquisa e extensão	62
9.15 - Política de Inclusão e Acessibilidade do Estudante	65
11 – PRINCÍPIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO	67
11.1 - Avaliação da aprendizagem dos estudantes	67
11.2 - Procedimentos de avaliação do Projeto Pedagógico de Curso	68
12 – FUNCIONAMENTO DAS INSTÂNCIAS DE DELIBERAÇÃO E DISCUSSÃO	69
13 – PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO	70
13.1 - Pessoal docente	70
13.2 - Pessoal técnico-administrativo	74
14 – INFRAESTRUTURA	75
14.1. Instalações e Equipamentos oferecidos aos Professores e Estudantes	75
14.1.1. Sala de professores	75
14.1.2. Coordenação do Curso	75
14.1.3. Salas de aula	76
14.1.4. Recursos de Informática	76
14.1.5. Biblioteca	78
14.2 – Infraestrutura de Acessibilidade	78
14.3 – Infraestrutura de laboratórios específicos à Área do Curso	80
15 – BIBLIOGRAFIA	88
ANEXOS	91
Anexo I - Regulamento de Estágio Profissional Supervisionado do Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica do IFSul – Câmpus Pelotas	92
Anexo III - Regulamento de Trabalho de Conclusão de Curso da Graduação em Engenharia Elétrica do IFSul – Câmpus Pelotas	134

1 – DENOMINAÇÃO

Curso Superior de Engenharia Elétrica.

2 – VIGÊNCIA

A atualização aqui proposta do Projeto Pedagógico (PPC) do Curso Superior de Engenharia Elétrica passará a vigor a partir do segundo semestre letivo do ano de 2022. O Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica passou a vigor a partir de 2007/02. Durante a sua vigência, este projeto foi avaliado periodicamente pelo Colegiado e Núcleo Docente Estruturante do curso, sob a mediação do Coordenador de Curso, visando sua atualização e ajustes às demandas sempre novas do mundo do trabalho e da tecnologia. Considerando isso, ajustes na matriz e nos regulamentos internos foram realizados ao longo de sua vigência em particular nos anos de 2011 e no biênio 2018/2019.

3 – JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

3.1 - Apresentação

Esse projeto apresenta a caracterização do Curso Superior de Engenharia Elétrica presencial ofertado no câmpus Pelotas do IFSul-rio-grandense. O curso, que foi o primeiro bacharelado ofertado pela instituição (MEIRELES, 2007), se propõe a enfrentar os diversos desafios que se apresentam para o ensino de engenharia nos tempos atuais: A confluência digital, o ritmo acelerado da obsolescência tecnológica e seu profundo, e, às vezes inesperado, impacto no mundo do trabalho já eram previstos na formulação inicial desse curso, em 2007, hoje são uma realidade que bate à porta trazendo a ameaça do desemprego estrutural. Assim, é importante que identifiquemos as mudanças tecnológicas, socioeconômicas e culturais que ocorreram e prepará-lo para a próxima década.

O curso completa mais de dez anos bem avaliado pelos indicadores do MEC, como as avaliações pelo ENADE e as notas de CPC obtidas nos anos de 2011, 2014, 2017 e 2019 (DIÁRIO DA MANHÃ, 2017; IFSUL, 2016; IFSUL, 2020). Do mesmo modo, o curso tem tido nesse período avaliações positivas dos indicadores utilizados pelo mundo do trabalho (IFSUL, 2017; GUIA DO ESTUDANTE, 2020). Esses resultados são fruto de uma construção feita, desde o início, como um esforço coletivo e institucional.

O grupo de docentes e servidores que escreveu o projeto original (tabela 1) entendeu, pelo perfil e origem da instituição, que se deveria construir um curso com alicerces fortes, com fomento à interdisciplinaridade e uma forte relação teoria-prática. Desejava-se que o curso construído fosse disponível para quem estivesse atuando no mundo do trabalho, se estruturando no entendimento da pesquisa como elemento educativo - nessa ligação efetiva com problemas reais e práticos trazidos da realidade dos alunos - bem como no estímulo ao trabalho em equipe e ao desenvolvimento da capacidade de trabalho autônomo e de forma empreendedora. É um objetivo dessa atualização que tais preceitos sejam mantidos e honrados, além de se apresentar elementos que os tornem ainda mais efetivos.

Considerando esse conjunto de paradigmas e valores, o curso foi estruturado em disciplinas com uma matriz flexível e significativa parcela de disciplinas eletivas e atividades complementares nos percursos discentes dentro do curso. Entende-se que o atual PPC contempla esses princípios, oferecendo soluções e melhorias em alguns dos elementos fundamentais que estruturam o atual curso de Engenharia Elétrica: o

oferecimento de disciplinas integradoras de conteúdos e laboratórios abertos, bem como das quatro linhas de formação específica que são parte da matriz proposta.

O Curso de Engenharia Elétrica proposto em 2007 foi um pioneiro institucional em muitos aspectos, auxiliando no cumprimento das metas relacionadas à verticalização dos percursos formativos. Existem no câmpus Pelotas quatro cursos técnicos que atuam no mesmo eixo de formação desse curso (CAPES ENGENHARIAS IV, Eixos Controle e Processos Industriais/ Informação e Comunicação). A partir dessa realidade, estruturou-se o curso pretendido com uma formação generalista, englobando de maneira equilibrada as principais linhas de atuação do IFSul afins com a Engenharia Elétrica: Controle e Automação, Eletrônica, Sistemas de Energia (ou Eletrotécnica) e Telecomunicações. Ao verticalizar essas linhas de formação, a Engenharia Elétrica não apenas oferecia uma oportunidade de graduação pública inexistente na região, como também garantiu que, atualmente, percentual significativo de estudantes do IF estejam em “itinerários formativos que abarcam todos os níveis de ensino” (Plano de Ação 2019).

Tabela 1 Comissão constituída pela Portaria 071/2007 para elaborar o PPC da Engenharia Elétrica, primeira graduação longa em nível de bacharelado do, então, CEFET-RS

Prof. Dr. Adão Antônio de Souza Júnior
Prof. MSc. Adilson Melcheque Tavares
Prof. Dr. André Arthur Perleberg Lerm
Prof. MSc. Claudio Enrique Fernández Rodríguez
Prof. MSc. Davi Eugênio Taira Inácio Ferreira
Prof. MSc. Edgar Antônio Costa Mattarredona (Presidente)
Prof. MSc. Eduardo Costa da Motta
Prof. MSc. Jair Jonko Araújo
Profa. Esp. Laizi da Silva das Neves
Prof. Dr. Mauro André Barbosa Cunha
Prof. MSc. Paulo Renato Avendano Motta
Prof. Dr. Uilson Schwantz Sias

Não obstante desta sólida formação básica, os alunos têm a oportunidade, em função de seu perfil individual, de compor em seu currículo um significativo conjunto de disciplinas eletivas, observada a necessária coerência dos assuntos nelas abordados. Esse processo de construção da matriz individual do aluno é auxiliado por um processo de orientação que se inicia no primeiro semestre com a disciplina de Introdução a Engenharia Elétrica e é continuamente atualizado nos três Projetos Integradores de Conhecimentos e no processo de tutoria voluntária.

Por fim, enfatiza-se o objetivo do contínuo oferecimento de um curso de Engenharia tendo por base um ensino de excelência, gratuito e de total transparência para a comunidade na qual estará inserido e que todos os procedimentos didático-pedagógicos e administrativos que consubstanciam este projeto de Curso são regidos pela Organização Didática do IFSul. Esse projeto apresenta a proposta de atualização do Curso Superior de Engenharia Elétrica presencial ofertado no câmpus Pelotas do IFSul-rio-grandense.

3.2 - Justificativa

Um dos principais desafios da educação nacional nas últimas décadas é reverter o baixo acesso dos jovens ao ensino superior, um dos mais baixos índices da América Latina. Esse diagnóstico, presente nas conclusões do Seminário Internacional Universidade XXI – Novos Caminhos para a Educação Superior: o Futuro em Debate (PORTO, C. e RÉGNIER, K. 2004), foi um dos grandes motivadores da oferta do Curso, ainda em 2007. Embora muito tenha sido feito desde então na oferta pública de educação superior, esse desafio se mantém relevante. De fato, ampliar o acesso à graduação, em particular nas instituições públicas, para 50% da população de 18 a 24 anos é uma das metas do Plano Nacional de Educação vigente (PNE 2012-2024, Meta 12) na qual a oferta do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica colabora.

Números recentes comparando o acesso ao ensino superior no Brasil e nos países-membros da OCDE indicam que esse atinge apenas 34% do público jovem brasileiro, contra 70% na OCDE (Mapa Estratégico da Indústria 2018-2022). A esse desafio de oferta, se sobrepõe o desafio mundial representado pelo ensino superior em áreas que devem ter grande impacto no desenvolvimento econômico nas próximas décadas (LEWIS, 2014).

Essa realidade é reconhecida no parecer CNE/CES Nº 1/2019, ao mencionar que a taxa de engenheiros por habitante no país é uma das mais baixas do mundo segundo relatórios da OCDE (OCDE, 2016). No Brasil, segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP 2019) menos de 10% dos egressos de ensino superior são formados em alguma engenharia. Em estudos comparativos da *National Science Foundation* (KAREN, 2018), o Brasil aparece com apenas 7.1% de todos seus egressos formados em Engenharia, percentual baixo comparado com economias similares como México (23.3%), Colômbia (23%) ou Chile (10.17%). Assim, pode-se dizer que o país não apenas tem um número baixo de engenheiros, como forma comparativamente poucos.

Segundo relatório recente divulgado pela CNI em parceria com a Consultoria TOTVS, o Brasil passou por um recente processo de perda de valor agregado nas cadeias produtivas. De 2004 a 2019 a participação de commodities na pauta de exportações primárias do país subiu drasticamente: exportações de soja, minério de ferro e petróleo, que correspondiam a 10% desse total saltaram para mais de 30%. Em contrapartida todas as exportações de manufaturados tiveram queda, em especial os de média e alta intensidade tecnológica (CNI, 2021). Uma maior fragilidade e volatilidade da economia e uma menor perspectiva de crescimento econômico são consequências direta dessa perda de complexidade econômica (HIDALGO, 2021).

Historicamente, a economia da região compreendida pela metade sul do RS, onde está inserido o Município de Pelotas, é baseada fortemente no setor primário (agronegócio) com grande destaque para a pecuária e a produção e beneficiamento do arroz. No entanto, essas atividades primárias, deram origem a uma indústria de transformação diversificada e em processo de crescimento. Pelotas e Rio Grande, juntamente com municípios circunvizinhos, formam a Aglomeração Urbana Sul, e estão entre os dez maiores PIBs municipais do estado (IBGE, 2021). Além disso, de acordo com o Atlas Socioeconômico da Secretaria Estadual de Planejamento, Orçamento e Gestão do Rio Grande do Sul (2018), esses municípios apresentam também elevados Valores Adicionados Brutos Industriais, indicando uma economia mais verticalizada e de maior valor agregado.

Diversas iniciativas relativamente recentes de incentivo a atividades de maior valor agregado têm tido um papel na formação desse polo de valor agregado na região. A lei municipal de Pelotas 5.100 de janeiro de 2005 instituiu o programa Desenvolver Pelotas que teve significativo papel na atração, manutenção e desenvolvimento de empresas nas áreas metalmeccânica, de automação, de equipamentos biomédicos e de tecnologia da informação. Hoje uma empresa produção de equipamentos médicos e eletromédicos disputa espaço com a produção de arroz entre as maiores empresas da cidade (Amanhã, 2019).

Além desse programa municipal, programas estaduais como a própria formação do Arranjo Produtivo Local do Complexo Industrial da Saúde (APL-CIS) e o incentivo o edital de incentivo que gerou o Parque Tecnológico de Pelotas, assim como grandes programas nacionais como dos parques eólicos do Sul e do polo naval, têm contribuído para a demanda nas áreas de atuação do curso.

De acordo com o Centro das Indústrias de Pelotas (CIPEL), outros segmentos organizados do setor produtivo de Pelotas, além do beneficiamento do arroz, são a indústria da carne e derivados; as indústrias metalúrgicas, mecânicas e de material

elétrico; e a indústria do curtimento de couros e peles. Também representadas na cidade estão indústrias de insumos médico-hospitalares, insumos veterinários, plásticos, óleos vegetais, refrigerantes, cervejas artesanais e laticínios. Por conta dessas empresas, a automação agroindustrial e, mais recentemente as novas *startups* trabalhando com agricultura de precisão, sempre foram um campo de trabalho relevante para nossos egressos.

É importante notar, no entanto que o curso não atende apenas as indústrias do complexo municipal: todo bom curso de Engenharia Elétrica deve formar para o mundo e, nesse aspecto, nossos egressos tem sido bem sucedidos trabalhando nas mais diversas regiões do país e do exterior. A isso se soma o fato de o curso de Engenharia Elétrica do IFSul ser o mais tradicional curso público de Engenharia Elétrica em todo o sul de estado (e o único noturno) tendo iniciado sua atuação em 2007 e, por conta disso, já tendo atendido uma região de atuação bem mais ampla desde o início.

São parte relevante do campo de atuação dos egressos do curso, as empresas do distrito industrial de Rio Grande, que incluem uma refinaria de petróleo e um dos maiores polos de produção de fertilizantes, além das atividades do polo Nava; o polo termoelétrico de Candiota; os diversos parques eólicos instalados no sul do estado; e toda a infraestrutura recente de transmissão e distribuição de energia e automação eletroeletrônica que esses demandam.

O corpo docente do curso tem, como se poderá verificar na próxima seção, um contínuo histórico de qualidade na formação de seus acadêmicos. Além da pesquisa e orientação realizadas de forma direta pelos docentes mestres e doutores do curso que também atuam em programas de Pós-Graduação *strictu sensu* desta e de outras instituições (colaborando para a meta 13 do PNE 2014/2024), o curso também participa dessa meta de forma indireta pois tem sido bem sucedido em formar engenheiros-pesquisadores que seguem, com muito sucesso, suas carreiras na academia. Muitos desses, hoje desenvolvem suas atividades no ensino tecnológico realizando pesquisa e extensão articulados a programas de pós-graduação *stricto sensu*.

Sendo um curso com mais de dez anos de formação de engenheiros, esse Curso de Engenharia Elétrica e seu Projeto Político Pedagógico, não existem em um vácuo. Sendo assim, cumpre entender sua trajetória a fim de entender seu dimensionamento, a contínua relevância de sua oferta, seu desempenho desde sua oferta inicial e contexto institucional.

3.2.1 Histórico e dimensionamento

Quando o presente Curso de Engenharia Elétrica ofereceu seu primeiro processo vestibular, em 2007, a maior parte da expansão das redes federais de universidades e institutos ainda não havia começado. Assim, é importante notar que, embora a região sul já contasse à época com duas universidades públicas – UFPel em Pelotas, e FURG em Rio Grande, essas não tinham foco em engenharia. De fato, os cursos mais próximos eram a Engenharia Agrícola em Pelotas (na UFPel) e a Engenharia de Computação em Rio Grande (na FURG).

A única oferta local de Engenharia em toda a grande área da Engenharia Elétrica era privada (na Universidade Católica de Pelotas) e inacessível para grande parte do público da instituição, em particular era o caso de grande parte de nossos egressos que atuavam diretamente como técnicos na indústria local durante o dia. A proposta de aproveitar a longa experiência, capital humano e infraestrutura da instituição para atender essa demanda era um anseio que pode ser datado, através dos Relatórios de Gestão, pelo menos até 1995, durante os seminários de discussão da transformação da Escola Técnica de Pelotas em CEFET.

Assim, quando a instituição abre suas primeiras graduações em 2000, ano de sua transformação em CEFET, um curso noturno na área elétrica (Curso Superior de Tecnologia em Telecomunicações). foi uma das ofertas. A proposta foi pensada como uma experiência de verticalização de percurso formativo, importante meta institucional que tem sido mantida em todos os Planos de Desenvolvimento Institucionais - PDIs desde então. Devido às orientações políticas vigentes na época, o curso ofertado foi um Tecnólogo e não uma Engenharia, muito embora tanto esse curso, quanto o Curso de Tecnologia que se juntou a ele em 2002 (Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial) tenham sido iniciados como projetos de Engenharia.

A oferta, em 2007, de uma Engenharia Elétrica ampla, generalista e incluindo suas quatro principais áreas de atuação (Eletrônica, Energia, Automação e Telecomunicações), ocorre, então de forma orgânica para a instituição. A experiência com os cursos de tecnologia havia mostrado que o mundo do trabalho local tinha bastante dificuldade em reconhecer título (MELO, 2007). Por outro lado, o curso de engenharia apresentava melhores oportunidades aos egressos (ARAUJO, 2016). Assim, a transformação em Engenharia era o próximo passo lógico para as duas graduações tecnológicas. Ao dimensionar a oferta inicial do Curso de Engenharia Elétrica em cinquenta vagas semestrais, portanto, já existiam dados reais de procura destes dois cursos os quais, em conjunto ofertavam cinquenta vagas, e apresentavam sempre algumas das maiores procuras dentre os cursos da instituição (Relatórios de

Gestão 2000-2006). Como será falado na próxima seção a procura pelo curso segue elevada, mais de uma década após sua primeira oferta.

3.2.2 Contínua relevância da oferta

Embora tenha sido o curso pioneiro, desde a primeira oferta da Engenharia Elétrica do IFSul, principalmente a partir de 2010, diversas entidades privadas e até algumas públicas, lançaram cursos de Engenharia em áreas que tem sobreposição, como Controle e Automação ou Eletrônica. Sendo assim, é fundamental endereçar a questão da continuidade da relevância da oferta proposta. Cabe aqui citar o estudo “A Demanda por Engenheiros e Profissionais Afins no Mercado de Trabalho Formal” realizado em 2010 (MACIENTE, 2011).

Nesse estudo do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), o autor aponta que: *“As recomendações de política devem estar centradas em aspectos mais complexos que a simples expansão de vagas, mesmo porque a oferta de profissionais em engenharia e em outras profissões com maior grau de especialização depende também da qualificação adequada dos ingressantes no ensino superior”*. Ainda segundo o autor, ao repetir o fracionamento de títulos de Engenharia em diversas especializações sem observar percursos formativos individuais, as instituições fragilizaram a oferta gerando confusão entre potenciais candidatos e levando a desistência e evasão em semestres iniciais.

A oferta de muitos cursos bastante especializados de engenharia, pelos quais o estudante deve optar no ingresso, foi uma característica clara dessa expansão recente. Em contraste, o Curso de Engenharia Elétrica do IFSul se ateu aos preceitos expressos nas Diretrizes para a Oferta de Engenharias na Rede Federal (SETEC/MEC, 2009). Entre estes a valorização de itinerários formativos e competências prévias, turno compatível com o trabalhador e oferta de título nas grandes áreas de engenharia e não em áreas muito especializadas, permitindo assim maior flexibilidade e aceitação do ingresso no mundo do trabalho.

Essa oferta de uma formação mais ampla, conjugada com o alinhamento vertical dessas áreas com os cursos técnicos oferecidos pelo Câmpus, conjugados a oferta noturna, no qual o curso segue sendo a única opção pública no sul do estado, tudo indica, foram bem-sucedidas em seu diagnóstico de demanda. Desse modo, mesmo hoje após essa expansão nacional o curso vem mantendo sua procura como uma das mais elevadas e constantes de todo o IFSul, superando inclusive diversas graduações de oferta inicial bem mais recente.

3.2.2 O Desempenho do curso desde 2007

Desde sua primeira oferta, o Curso de Engenharia Elétrica a quatro avaliações através do ENADE e uma avaliação *in loco*, além de ter participado da visita de cadastramento institucional. Nas provas do ENADE o curso obteve conceito quatro, com a primeira turma tendo atingido o primeiro lugar nacional na área de Engenharia Elétrica.

A avaliação *in loco* do curso lhe atribuiu conceito quatro, o qual foi confirmado em todas as notas de CPC (Conceito Preliminar de Curso) desde então. Apesar das mudanças de metodologia, que dificultam a análise de uma série histórica, o desempenho do curso no CPC conseguiu se manter elevado ao longo de todas as avaliações, sempre estando entre os mais bem avaliados da instituição e do estado (vide a colocação, na tabela 2, nos ENADES 2012, 2014, 2017 e 2019).

O curso tem sempre se posicionado como um dos melhores do estado, mostrando que esse é um conceito consolidado. A título de ilustração, no ENADE de 2017 (Diário da Manhã, 2017), um total de trinta e um alunos concluintes, com os mais diversos percursos acadêmicos, fizeram a prova que garantiu o conceito quatro. O curso de Engenharia Elétrica também é constantemente um dos cursos do IFSul que colabora para a manutenção de sua elevada nota institucional, conhecida como IGC (Índice Geral de Cursos).

Tabela 2 Desempenho da Engenharia Elétrica no ENADE

	2012	2014	2017	2019
ENADE	5 (1º BR)	4 (4º BR)	4 (4º RS)	4 (2º RS)

Alguns pontos necessários de melhoria, reconhecidos pelo NDE e colegiado, incluem um maior reconhecimento do curso pela indústria (o que é um pouco dificultado pela localização no extremo sul do país), aumento da titulação docente e uma produção acadêmica mais efetiva. Esses são elementos que, em geral, diminuem o desempenho do CPC em relação ao ENADE obtido, bem como nos afetam em avaliações externas como os rankings de cursos da Folha de São Paulo (RUF), do Guia do Estudante e mesmo guias internacionais.

Um diagnóstico desses pontos a melhorar foi organizado a partir de um processo de avaliação interno e externo, esse último considerando os egressos do curso que se encontram no mundo do trabalho. Também foi feita uma pesquisa da coordenação com empresas e profissionais da região falando sobre conteúdos e possíveis ofertas de interesse. Esse processo foi realizado dentro de uma metodologia de reavaliação permanente que o curso procura manter.

Através de um sistema próprio ligado à página do curso em 2018, foi possível estabelecer contato com a totalidade dos egressos e que um terço de todos respondessem a uma pesquisa anônima. Segundo os resultados dessa pesquisa, aproximadamente oitenta e sete por cento dos egressos estão trabalhando (86,8%) e aproximadamente cinquenta e três por cento seguem seus estudos (52,6%). Quase vinte e nove por cento (28,9%) estão tanto empregados formalmente como seguindo seus estudos. Entre os que trabalham na área, mais de um terço (35%) trabalham em projeto, quantidade similar (34%) trabalham no ensino da área de engenharia, e grupos menores na área de engenharia de produção/processo (17%) e na área administrativa ligada a engenharia (14%). Esses resultados são compatíveis com os levantamentos institucionais do IFSul e com os valores apurados em pesquisas nacionais (ARAUJO, 2016).

Com base nesse processo de avaliação constante uma maior aproximação com o mundo do trabalho e um planejamento de capacitação docente vem sendo executados. Na sua mais recente avaliação ENADE, em 2019 (IFSul, 2020), o curso manteve seu conceito 4. Além disso, o curso, que estreou nos rankings como o Guia do Estudante com três estrelas (IFSul 2017), em 2020 obteve quatro estrelas (Guia Quero, 2020).

Nova rodada de avaliação de egressos deve ser feita em breve para estimar o efeito dos anos de pandemia e ajustar as estratégias para os próximos anos.

3.2.3 O Curso no Contexto Institucional

Existe todo um trabalho institucional do IFSul que mantém convênios de intercâmbio de alunos de graduação e outras formas de cooperação diversas instituições internacionais, como as Universidades Tecnológicas de Compiègne, Troyes e Belfort-Montbéliard, na França, a Universidade do Trabalho do Uruguai, a Universidade Tecnológica Metropolitana do Chile, a Universidade do Chile, e a Universidade Autónoma do Estado de Hidalgo, no México. A integração do curso de

Engenharia Elétrica do IFSul nos processos de internacionalização ocorre dentro desse escopo. Algumas iniciativas recentes que merecem destaque:

- O curso concluiu seu primeiro processo de dupla diplomação com a Ecole de Mines D´Ales, o processo foi bem-sucedido e, mesmo com a pandemia, se encerrou com a contratação do egresso pela empresa em que fez estágio (Faurécia Automotive);
- Ainda em 2022 o curso concluiu enviou sua terceira leva de alunos para realizar intercâmbio na Sigma-Claremont, dentro do projeto BRAFITEC (Brasil/França Ingénieur Technologie).
- O curso também participou e sediou o projeto LAPASSION (*Latin America Practices and Soft Skills for an Innovation Oriented Network*) no qual estudantes de diversos países da América Latina e Europa atuavam em equipe na solução de problemas usando metodologias de *Design Thinking*.

Na área de pesquisa, o curso já realizou projetos de pesquisa com o Instituto Politécnico de Milão, Itália, bem como com as empresas HydroQuébec, Canadá, AES Tietê em São Paulo, Petrobrás/Transpetro, AES Uruguaiana, Lifemed Industrial de Equipamentos Médicos, Contronic Tecnologias para Diagnóstico, Yller Biomateriais e CEEE-Equatorial, entre outras. A realização desses projetos de pesquisa, desenvolvimento e extensão conjuntos foi estruturada de forma estratégica para melhor posicionar o curso com relação ao mundo do trabalho local. O esforço teve bons resultados em abrir as portas de muitas empresas e instituições para nossos egressos.

3.2.4 Desafios Futuros

A atualização desse PPC tem o papel de atualizar o projeto bem-sucedido de 2007, atualizado pela última vez em 2015, a fim de levar em conta todas as mudanças regulatórias e de demandas do perfil do engenheiro que vem sendo cada vez mais exigidas. Uma maior ênfase nas chamadas *soft skills*, como liderança, solução de conflitos, trabalho em grupo, capacidade de comunicação, aprendizado autônomo, e gestão do tempo, é, não apenas mais exigida como também, bastante presente nas Novas Diretrizes Curriculares para Engenharias (Resolução CNE/CES nº 2/2019, artigo 4º, incisos VI, VII e VIII.).

Esse é o processo natural de evolução dos cursos de graduação já se estando no horizonte novas atualizações como a Curricularização da Extensão e da

Pesquisa que já estão sendo estudadas e irão influenciar a nova Matriz de Disciplinas Obrigatórias do Curso. Cabe, no entanto, lembrar que mudanças regulatórias não são as únicas considerações que devem ser feitas ao se avaliar mudanças curriculares. Um curso de Engenharia Elétrica é tipicamente um processo de formação longo e, no intervalo de cinco anos que um aluno leva para integralizar o curso a área e a tecnologia mudam significativamente. É importante, portanto observar não apenas o curto prazo mas também os cenários que se delineiam em um prazo maior e os novos desafios que se divisam para a oferta de Engenharia (FOMUNYAM, 2019).

Uma das importantes mudanças que esse projeto consigna é reconhecer na atualização do currículo de disciplinas e práticas específicas voltadas à educação para a Indústria 4.0 (MUROFOSHI, 2019). Estão entre essas alterações, mudanças nos programas de disciplinas da linha de Projetos Integradores a fim de incorporar elementos de *Manufatura Aditiva* e *Design Thinking* bem como a oferta regular de disciplinas de Tópicos Especiais que lidam como os pilares do tema e tem tido elevada procura tais como Aprendizado de Máquina, Sistemas Embarcados e Introdução a *Indústria 4.0*.

Um outro importante desafio que irão enfrentar nossos futuros formandos é a atualização do parque industrial ao mesmo tempo em que o Brasil entra em período envelhecimento populacional (JORGENSEN, 2011). Essa transição, que é demográfica e inevitável significa que haverá nas próximas décadas uma reversão do crescimento populacional e a consequente perda do chamado “bônus demográfico”. Nesse processo o aumento tecnológico da produtividade ser fundamental para a manutenção do nível de vida de uma população mais envelhecida (OZIMEK, 2018). A maior necessidade de conhecimento técnico específico em tecnologias assistivas, engenharia biomédica e de automação e robótica inteligente são uma consequência prevista dessa transição (MANTON, 2007; IBGE, 2009; ACEMOGLU, 2017; LEE, 2020) com a qual esse projeto também se ocupa.

3.3 - Objetivos

O Curso de Engenharia Elétrica do IFSul tem como objetivo formar engenheiros eletricitas capacitados a atender às diferentes demandas profissionais, utilizando seus conhecimentos científicos para o desenvolvimento de tecnologias que resolvam problemas, sempre considerando os aspectos técnicos, sociais, ambientais e econômicos. Deve, assim, atuar na solução dos problemas trazidos pela sua

realidade, aplicando o conhecimento profissional e técnico na promoção de um desenvolvimento socialmente consciente e sustentável.

Pretende-se ainda, desenvolver um ensino contextualizado, com enfoque teórico-prático buscando estimular no estudante uma visão crítica, criativa e inovadora. Deseja-se com isso, estimular um perfil de engenheiro que é capaz de reconhecer necessidades e construir modelos que permitam, usando o estado da técnica, formular, analisar e propor soluções que atendam essas necessidades.

A proposta pedagógica do Curso tem como objetivos específicos:

- Promover a capacidade de conceber soluções de engenharia considerando as necessidades dos usuários e o seu contexto;
- Promover a construção de conhecimentos das Ciências e Matemáticas necessárias para solução de problemas do cotidiano do Engenheiro Eletricista;
- Estimular o pensamento sistêmico e a prática da Engenharia sempre avaliando e entendendo o impacto de suas atividades nos campos social, econômico, cultural e ambiental;
- Promover a análise e compreensão dos fenômenos através da prática da investigação científica, da avaliação de problemas através da criação de modelos e de sua validação através da experimentação utilizando as técnicas adequadas;
- Estimular a inovação através da ciência, da criação da tecnologia e de uma visão do conhecimento como um amplo processo de troca de ideias e colaboração;
- Promover a capacidade de conceber, projetar, testar, prototipar, analisar e validar produtos, componentes e processos em sistemas elétricos, eletrônicos e computacionais.
- Promover a capacidade de implantar, controlar e gerir projetos nas áreas específicas de atuação da Engenharia Elétrica (sistemas de energia, eletrônica aplicada, telecomunicações e automação);
- Promover a capacidade de supervisionar, monitorar e avaliar criticamente a operação e manutenção de sistemas de Engenharia;

- Estimular o desenvolvimento de habilidades de comunicação e expressão em suas formas escrita, oral e gráfica usando Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs);
- Estimular trabalho colaborativo em equipes multidisciplinares, a compreensão da diversidade e do contexto sociocultural individual, bem como a iniciativa e a liderança;
- Promover o desenvolvimento do senso crítico e da capacidade de lidar com as mudanças no seu ambiente de atuação, por meio da interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e transversalidade;
- Desenvolver o conhecimento da ética e da legislação pertinentes a atuação profissional, bem como a atuação sempre de acordo com a aplicação de seus preceitos;
- Proporcionar flexibilidade curricular, permitindo diferentes percursos formativos ao discente e estimulando sua capacidade de autoaprendizado e atualização constantes.

4 – PÚBLICO-ALVO E REQUISITOS DE ACESSO

Para ingressar no Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, os candidatos deverão ter concluído o ensino médio ou equivalente.

O processo seletivo para ingresso no Curso dar-se-á de acordo com os preceitos da Organização Didática vigente.

5 – REGIME DE MATRÍCULA

Regime do Curso	Semestral
Regime de Matrícula	Disciplina
Regime de Ingresso	Semestral
Turno de Oferta	Tarde e Noite (conforme PDI)
Número de vagas	Conforme planilha de oferta de vagas do PDI

6 – DURAÇÃO

Duração do Curso	5 anos
Prazo máximo de integralização	12 anos
Carga horária em disciplinas obrigatórias	2790h
Carga horária em disciplinas eletivas (<u>obrigatória</u> , correspondendo ao conjunto de disciplinas escolhidas pelo estudante dentre um rol de disciplinas ofertadas pelo Curso, integrando a CH total mínima estabelecida pelas DCN para os Cursos de Engenharia)	720h
Atividades Complementares (<u>obrigatórias</u> , integrando a CH total mínima estabelecida pelas DCN para os Cursos de Engenharia)	160h
Estágio Profissional Supervisionado	160h
Trabalho de Conclusão de Curso	180h
Carga horária total do Curso (CH disciplinas obrigatórias + CH disciplinas eletivas + CH atividades complementares + CH estágio supervisionado + CH TCC)	4010h

7 – TÍTULO

Após a integralização da carga horária total do Curso, incluindo atividades complementares, estágio supervisionado e TCC, o estudante receberá o diploma de **Engenheiro Eletricista**.

8 – PERFIL PROFISSIONAL E CAMPO DE ATUAÇÃO

8.1 - Perfil profissional

O aluno egresso da Engenharia Elétrica do IFSul foi definido com base na Resolução CNE/CES 2, de 24 de abril de 2019, que determina em seu Art. 3°. Assim, este deverá:

- 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.

. Em adição, os egressos deverão ter um perfil que inclua a capacidade de análise de problemas, de elaboração de projetos e proposição de soluções técnica e economicamente competitivas, demonstrando as competências elencadas em detalhes na próxima seção (8.1.1)

O aluno do Curso de Engenharia Elétrica do IFSul receberá ao longo de sua vida acadêmica uma formação generalista. Não obstante desta sólida formação básica, os alunos terão a oportunidade, em função de seu perfil individual, de efetuar a composição de um significativo conjunto de disciplinas específicas adaptando seu percurso formativo de forma flexível.

8.1.1 - Competências profissionais

A proposta pedagógica do Curso estrutura-se para que o estudante venha a consolidar, ao longo de sua formação, as capacidades de:

- I. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos na área de Engenharia Elétrica;
- II. Utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;
- III. Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de Engenharia Elétrica, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;
- IV. Modelar os fenômenos, e os sistemas envolvidos no projeto de engenharia elétrica, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação e prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
- V. Conceber experimentos que geram resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo, verificando e validando os modelos desses sistemas por meio de técnicas adequadas;
- VI. Ser capaz de conceber e projetar soluções de Engenharia Elétrica que sejam criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas, determinando seus parâmetros construtivos e operacionais;
- VII. Aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia Elétrica;
- VIII. Ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia Elétrica
- IX. Avaliar a viabilidade técnico-econômica de projetos e fiscalizar obras e serviços em Engenharia Elétrica;
- X. Realizar vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, auditoria, laudo ou parecer técnico em serviços ou obras de Engenharia Elétrica
- XI. Estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação, desenvolvendo a

sensibilidade global nas organizações, bem como novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;

- XII. Realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;
- XIII. 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;
- XIV. Ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;
- XV. Atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;
- XVI. Gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;
- XVII. Reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);
- XVIII. Preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;
- XIX. Ser capaz de compreender e atuar com respeito a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente;
- XX. Ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.
- XXI. Aprender de forma autônoma a se atualizar constantemente em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:

Propõe-se a formação de um profissional com competências para atuar tanto de um modo generalista quanto em áreas específicas tais como Sistemas de Energia, Automação e Controle e Telecomunicações.

As competências e habilidades elencadas serão desenvolvidas por meio do desenvolvimento de saberes atrelados à formação geral do estudante, de forma contextualizada e interdisciplinar.

8.2 - Campo de atuação

O egresso do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica estará apto a atuar como empregados, gestores ou autônomos:

- I. Em todo o ciclo de vida e contexto do projeto de serviços ligados a Engenharia Elétrica bem como de seus componentes, sistemas, processos e produtos, inclusive inovando-os;
- II. Em todo o ciclo de vida e contexto de empreendimentos na área de Engenharia Elétrica, inclusive na sua gestão e manutenção; e
- III. Na formação e atualização de futuros engenheiros e outros profissionais envolvidos em projetos de produtos (bens e serviços) e empreendimentos da área de Engenharia Elétrica.

Citam-se como exemplos, não exaustivos, de campo de atuação profissional para o profissional egresso do curso:

- a) INDÚSTRIAS: na operação, manutenção ou supervisão de sistemas ou processos industriais, bem como na manutenção das redes de distribuição de energia para a fábrica.
- b) EMPRESAS DE GERAÇÃO, TRANSMISSÃO, DISTRIBUIÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO E GESTÃO DE ENERGIA: na operação, planejamento, projeto, manutenção e controle dos equipamentos ou sistemas de energia elétrica.
- c) EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES: na operação, planejamento, projeto, manutenção e controle dos sistemas de telecomunicações (telefonia, televisão, Internet, etc.)
- d) EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS: no estudo de viabilidades, na manutenção, projetos e supervisão de sistemas de Engenharia Elétrica.
- e) EMPRESAS DE CONSULTORIAS: realização de consultoria, assessoria, fiscalização, perícias e laudos técnicos na área de Engenharia Elétrica.
- f) INSTITUIÇÕES DE ENSINO: no ensino de engenharia.
- g) INSTITUIÇÕES DE PESQUISA: na pesquisa de novos produtos, ferramentas, processos ou tecnologias.
- h) ÓRGÃOS REGULAMENTADORES: na fiscalização, perícia, avaliação e regulamentação de serviços, produtos ou processos na área de Engenharia Elétrica.

- i) ÓRGÃOS PÚBLICOS: no planejamento, estudos, coordenação e gerenciamento de órgãos públicos.

Além destes campos, os egressos ainda podem optar pela continuação dos estudos em cursos de pós-graduação, visando sua atuação em Instituições de Ensino Superior e pesquisa na grande área da Engenharia Elétrica.

9.1 - Princípios metodológicos

Em conformidade com os parâmetros pedagógicos e legais para a oferta de Cursos de Engenharia, o processo de ensino-aprendizagem privilegiado pelo Curso Superior de Engenharia Elétrica contempla estratégias problematizadoras, tratando os conceitos da área técnica específica e demais saberes atrelados à formação geral do estudante, de forma contextualizada e interdisciplinar, vinculando-os permanentemente às suas dimensões do trabalho em seus cenários profissionais.

As metodologias adotadas conjugam-se, portanto, à formação de habilidades e competências, atendendo à vocação do Instituto Federal Sul-rio-grandense, no que tange ao seu compromisso com a formação de sujeitos aptos a exercerem sua cidadania, bem como à identidade desejável aos Cursos Superiores de Graduação do IF Sul, profundamente comprometidos com a inclusão social, por meio da verticalização do ensino, visando a inserção qualificada dos egressos no mercado de trabalho e ao exercício pleno da cidadania.

Para tanto, ganham destaque estratégias educacionais que privilegiem:

a interdisciplinaridade; a relação teoria-prática; a pesquisa como elemento educativo; a problematização e contextualização do ensino; a integração com o mundo do trabalho; o trabalho em equipe; a capacidade de trabalho autônomo e empreendedor; e a flexibilidade curricular.

- Atividades que promovem a articulação entre a teoria e a prática;
- A interdisciplinaridade com o desenvolvimento de projetos integradores de conhecimentos de forma a favorecer o perfil do egresso;
- A pesquisa como elemento de aprendizado, articulando ensino, pesquisa e extensão e oferecendo a oportunidade de participação ativa do estudante em projetos, desenvolvimento de protótipos, trabalho em equipe, visitas técnicas, jornadas empreendedoras e outras atividades relacionadas;
- A problematização e contextualização do ensino, ligando o aprendizado a problemas reais e articulados ao cotidiano e a vivência do aluno;
- Integração com o mundo do trabalho, em articulação com os Arranjos Produtivos Locais e através da promoção de oportunidades de discussão direta de demandas;

- Desenvolvimento de ações de acompanhamento de egressos, tanto através de um processo institucional, ligado à Diretoria de Pesquisa e Extensão, quanto de um conjunto de iniciativas ligadas diretamente ao curso;
- O estímulo a realização de trabalho discente de forma autônoma e empreendedora, tanto em sala de aula quanto no âmbito de pesquisa e extensão;
- A operacionalização do princípio de flexibilidade curricular através de uma ampla oferta de disciplinas eletivas e uma matriz que permite múltiplos percursos formativos;
- A promoção de um processo de acolhimento e nivelamento do aluno visando reduzir a evasão;
- O uso de TIC's e metodologias de aprendizagem ativa no processo de ensino ao longo de todo o curso.

- **Interdisciplinaridade**

Entende-se por interdisciplinaridade a integração de dois ou mais componentes curriculares na construção do conhecimento. A fragmentação dos conhecimentos, ocorrido com a revolução industrial e a necessidade de mão de obra especializada, influenciou diretamente os processos educacionais, dentre os quais encontra-se o da engenharia. Matrizes mais antigas e baseadas na fragmentação dos conhecimentos podem acarretar uma formação profissional com limitações em sua capacidade de percepção e de atuação no meio em que está inserido. Em especial, o mercado de trabalho vem exigindo dos egressos crescente flexibilidade e capacidade de busca de soluções para novos problemas. Nesses cenários o incentivo à criatividade é uma decorrência do entendimento de que cada fenômeno observado ou vivido está inserido numa rede de relações, dando sentido e significado a esse entendimento. Essa visão sistêmica é uma das principais necessidades do perfil para o engenheiro moderno. Com o processo de especialização do saber, a interdisciplinaridade mostrou-se como uma das respostas para os problemas provocados pela excessiva compartimentalização do conhecimento. Como resultados de um trabalho interdisciplinar, além da criatividade, estimula-se o aprendizado em relação a trabalhos em equipe e as habilidades interpessoais.

O fomento à interdisciplinaridade na Engenharia Elétrica será feito através de diversas iniciativas. Tais iniciativas serão verificadas tanto ao nível formal, através de atividades e disciplinas denominadas integradoras, como informal, através da

integração induzida entre disciplinas de áreas diferentes e o desenvolvimento local de know-how compartilhado em ferramentas e linguagens formais de expressão e interpretação do mundo. Nesse contexto um dos elementos fundamentais é o desenvolvimento das perícias de modelagem e do letramento digital: isto é, a capacidade de usar as ferramentas matemáticas e computacionais como solvente universal, capaz de ligar conhecimentos das mais diversas áreas do conhecimento em aplicações inovadoras.

A estrutura curricular contempla, a cada ano, uma disciplina com caráter de orientação, sendo essa no primeiro semestre representada por Introdução a Engenharia Elétrica, que, além de apresentar a estrutura didática e curricular, introduz os acadêmicos às ferramentas de modelagem, automação e prototipação que contém o *know-how* necessário para que se possa ir além da sala de aula e focar no aprendizado através de projetos desde o início do curso. Três disciplinas de Projeto Integrador são dadas ao longo do curso e deverão conter em suas metas de ensino o favorecimento ao desenvolvimento de trabalhos de integração de conteúdos e matérias ao longo da vida acadêmica dos graduandos. Além da atividade inerente de integração de conteúdos e matérias, caberá às disciplinas integradoras o estímulo à inclusão de problemas encontrados pela sociedade em geral (trabalhos de extensão), à utilização de elementos de metodologia científica (pesquisa como elemento de ensino), à capacidade de trabalho nas formas autônoma e em equipe, além do desenvolvimento das potencialidades de comunicação e expressão por parte dos alunos.

Cada uma das disciplinas integradoras permite que integre conteúdos de forma diferente, focando nas atividades de desenho e protótipo, estabelecimento de estado da arte, planejamento e execução. Essas atividades compreendem, cada uma, um período de atividade em aula (há três disciplinas na matriz para isso), bem como tempo de trabalho do aluno no desenvolvimento do seu projeto. Esse trabalho do aluno é estimado em 60h (sessenta horas) de atividade do aluno por Projeto Integrador, e, o docente da disciplina busca orientar os alunos no sentido de definir projetos executáveis nesse período. A implementação das disciplinas integradoras vem de encontro às Diretrizes Curriculares Nacionais das Engenharias, que estabelecem a obrigatoriedade da existência de pelo menos uma atividade que envolva o trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Ao mesmo tempo elas ocorrem em pontos do curso em que diferentes aspectos dos elementos de um projeto podem ser integrados: no segundo ano do curso a modelagem algorítmica e dos elementos mecânicos é favorecida, na segunda

atividade, desenvolvida no terceiro ano de curso, aspectos de eletrônica e eletromagnetismo podem ser mais enfatizados. Ao se aproximar do final do curso, no quarto ano, aspectos de modelagem, teoria de sistemas, controle e processamento de sinais podem ser o foco de integração. Finalmente, durante o último ano, duas disciplinas são desenvolvidas para a preparação experimental e execução de Projeto Final de Curso.

Além das disciplinas de Projeto Integrador, cabe ao Colegiado do Curso o fomento para que outras disciplinas adotem em sua metodologia de ensino a integração de conteúdo. O estabelecimento e manutenção de projetos de grande escopo multidisciplinares junto aos laboratórios de pesquisa, a promoção de ferramentas comuns de modelagem de sistemas e o incentivo à extensão e projetos de ensino com características de integração multidisciplinar são algumas das formas que o colegiado pode atuar nesse sentido.

- **Articulação Teoria - Prática**

Torna-se necessário adotar ao longo de todas as disciplinas oferecidas pelo Curso uma forte relação da teoria com a prática. Entende-se que esta relação teoria-prática possa ser capaz de trazer consigo um incremento na motivação dos corpos docente e discente, podendo promover uma efetiva integração com o mercado de trabalho, além da problematização e da contextualização do ensino. Sempre que possível, as disciplinas deverão incluir em sua metodologia de ensino elementos práticos, os quais poderão ocorrer através do uso de laboratórios da instituição, ou mesmo através de atividades de extensão.

O curso mantém laboratórios abertos e incentiva que as disciplinas, sempre que possível, motivem o aluno à realização de práticas específicas também em período extraclasse. As práticas a serem efetuadas poderão seguir um roteiro previamente elaborado pelo professor ou, ainda, ser resultantes da iniciativa criativa dos próprios alunos. Um laboratório de prototipação permanente e uma equipe de técnicos atua para permitir que o aluno possa ser um elemento ativo neste procedimento, incorporando a integração teoria-prática no seu próprio processo de aprendizagem.

- **Pesquisa como Elemento Educativo**

Nos dias de hoje as cadeias globais de inovação e o ritmo acelerado em que as tecnologias são adotadas no ambiente de trabalho exige uma alteração no conceito de competência profissional. Assim, a capacidade de aprendizado autônomo deve

sobrepôr-se às habilidades operacionais. A formação profissional desejada neste contexto une a competência técnica em seu campo específico à uma visão relacional aberta para as circunstâncias que o cercam, em que o saber seja tratado tanto na sua amplitude quanto na sua complexidade (GRECO, M, 1996).

A velocidade com que ocorrem as mudanças tecnológicas impõe ao ensino de graduação o desafio de buscar formas através das quais a teoria e a prática se encontrem de forma harmoniosa. Assim, toma-se pressuposto que a formação, a prática profissional e a pesquisa, componham a base de uma profissão, devendo interagir constantemente (MULLER, S. 2012). Dessa forma, considera-se que a pesquisa seja um elemento capaz de permitir o repensar da prática profissional (LUDTKE, M. et al, 1995) em qualquer área do conhecimento, incluindo a da Engenharia Elétrica.

A pesquisa deverá ser incluída como um meio de ensino que permita a união do fazer com a teoria, levando o aluno a observar, refletir, dialogar com a realidade e agir sobre ela, nas mais diversas atividades relacionadas ao Curso. Salienta-se que esta visão transcende à concepção usual de que a pesquisa seja utilizada apenas em atividades de iniciação científica, sendo aplicável como estratégia pedagógica para a competência profissional em todos os níveis de atuação da Engenharia Elétrica. Não obstante desse fato, a Instituição adota uma política de fomento à iniciação científica, através do oferecimento de uma quota de Bolsas de Iniciação Científica com recursos próprios.

- **Problematização e Contextualização do Ensino**

O ensino de engenharia não pode ser concebido a partir de um mero fornecimento de conteúdos fundamentais, culminando com a aplicação destes em conteúdos específicos de uma determinada área. A visão da implementação de cursos de engenharia no IFSul passa, primordialmente, pela necessidade de contextualização do ensino ao meio que o cerca, permitindo a resolução de problemas específicos encontrados na sociedade em geral. Trata-se, assim, de um processo que impõe à função de Extensão uma visão mais ampla, em que ambas as partes possuem ganhos na relação. Os efeitos no ensino são evidentes quando existe uma complementação aos instrumentos normalmente utilizados, trazendo consigo, entre outros, uma maior motivação para os estudos acadêmicos, além do cumprimento de um dos aspectos da função social a que se destina a Instituição.

O alcance de um processo de ensino-aprendizagem problematizado e contextualizado deve ser uma meta de todas as disciplinas do Curso, devendo ser,

obrigatoriamente, alvo de uma ou mais das disciplinas integradoras de conteúdos a serem oferecidas aos alunos. Devido à participação de nossos alunos, muitas vezes já na condição de técnico, no mundo do trabalho, essa tem sido historicamente uma das características mais fortes do curso.

Desde a primeira turma de egressos o ensino de Engenharia Elétrica do IFSul tem conseguido trazer problemas reais, do mundo do trabalho, para serem elaborados e pensados à luz do conhecimento técnico e científico. O número significativo de Projetos Finais de Curso que tiveram aplicação direta em empresas e instituições locais é um claro indicador de que o perfil do aluno desejado é inserido e contextualizado na realidade local, sendo sujeito ativo na transformação do mundo em que está inserido.

- **Integração com o Mundo do Trabalho**

O ensino na Engenharia Elétrica deve ser caracterizado por um estreitamento de laços com o mercado de trabalho, de onde se originam os subsídios necessários para uma contínua atualização de conteúdos, habilidades e competências desenvolvidos e repassados pelo corpo docente do Curso. Salienta-se que o ensino de engenharia desenvolvido não deve ser um mero repassador de conteúdo a partir das exigências do mercado de trabalho.

Pelo contrário, se adota uma postura de vanguarda, propondo soluções que se façam necessárias na sociedade em geral. Ou seja, desenvolvendo novos conceitos e contribuindo para o desenvolvimento sustentado da região na qual o curso se encontra inserido.

A participação ativa do curso e de seus laboratórios nos Arranjos Produtivos Locais bem como a promoção frequente de fóruns com a participação de profissionais, empresas e outras organizações públicas e privadas, faz parte desse processo. Essas ações permitem que o Curso receba demandas sociais, humanas e tecnológicas sempre atualizadas, mantendo-se assim em constante contato com o desenvolvimento da área de Engenharia Elétrica.

Por fim, a coordenação de curso deve propiciar as condições mínimas para o fomento de contínua integração com o mundo do trabalho, trazendo esse contato para dentro do curso em cada uma de suas disciplinas e linhas de atuação.

- **Acompanhamento de Egressos**

Considera-se como elemento importantíssimo no processo de avaliação do Curso a realimentação a ser obtida com, por exemplo, as atividades de estágio

curricular, além dos próprios alunos egressos inseridos no mercado de trabalho. Para isso, além do processo contínuo de acompanhamento de egressos mantido pela instituição, o curso mantém processo próprio de contato com os alunos que se inicia no processo de formatura.

O curso propicia um canal de realimentação e informação para cada turma formada ligado a sua página e a um projeto permanente de oferecimento de um álbum digital de formatura e canais de trocas de informações e oportunidades. A participação nessas iniciativas, que é voluntária, visa mobilizar os alunos, que são incentivados a ver a instituição como sua *alma mater* e a manter com ela comunicação constante.

Além de oferecer aos egressos amplas possibilidades de expansão de *networking* e oportunidade de pesquisa em cooperação, especialização e formação continuada, essas iniciativas têm permitido ao Curso de Engenharia Elétrica e sua coordenação pedagógica um importante canal através do qual buscar elementos de aperfeiçoamento e embasamento de iniciativas futuras.

- **Estímulo à Capacidade de Trabalho Individual**

Apesar do trabalho em equipe constituir-se em um ponto importante a ser explorado, os aspectos relacionados ao trabalho de forma autônoma também devem ser abordados no decorrer do Curso. Esta motivação para o trabalho de forma autônoma poderá culminar, inclusive, em atitudes empreendedoras, tais como aquelas exploradas em empresas juniores. O curso incentiva o desenvolvimento e manutenção de uma empresa júnior, bem como a participação de seus egressos nas incubadoras tecnológicas da região. O estímulo à capacidade de trabalho de forma autônoma deverá ser explorado de forma sistemática através das disciplinas integradoras do Curso, podendo estar relacionado a outras disciplinas por iniciativa docente. Durante essas atividades, por exemplo, a capacidade de determinação de estado da arte e compreensão e pesquisa tanto em periódicos especializados como em dados de patentes é fortemente incentivada. Os trabalhos finais de curso com características inovadoras são incentivados a registro de patente com o auxílio, e subsídio, do Núcleo de Inovação Tecnológica, o qual tem experiência significativa em convênios do tipo. Além disso, se prevê a possibilidade de defesa de projeto com manutenção de sigilo quando o aluno tem interesse em levar o desenvolvimento adiante. Adicionalmente, o estímulo ao empreendedorismo dar-se-á através do oferecimento de disciplinas específicas e da possibilidade de desenvolvimento dos projetos e iniciativas dos alunos em nível de pós-graduação na área de Engenharia 4.0 ligada a coordenação de Engenharia Elétrica.

- **Flexibilidade Curricular**

A Lei de Diretrizes e Bases (Lei 9.394/96), seguindo a proposta de ampliação da autonomia universitária, determinou a flexibilização dos currículos dos cursos de graduação através da superação dos habituais currículos mínimos profissionalizantes. Nesse contexto, surgem as Diretrizes Curriculares Nacionais, que apresentam, entre outros objetivos, o de ajustar as instituições de Ensino Superior às mudanças tecnológicas e científicas e às recentes demandas da sociedade.

A flexibilização curricular envolve a criação de um projeto pedagógico, como o aqui apresentado, baseado na interdisciplinaridade e na indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão, de acordo com os paradigmas indicados anteriormente. Essa flexibilização da estrutura curricular adotada no presente projeto baseia-se nos seguintes aspectos:

- a) Desenvolvimento de um conjunto de projetos integradores de matérias/conteúdos no decorrer do curso.
- b) Desenvolvimento de atividades complementares.
- c) Oferecimento de uma quantidade expressiva de disciplinas eletivas organizadas em eixos nas quatro áreas principais de aplicação em Engenharia Elétrica.
- d) Possibilidade de agregar novas áreas de aprofundamento, desde que devidamente aprovadas pela Coordenação, ouvido o Colegiado do Curso, visando contemplar alunos que participem de programas de intercâmbio acadêmico com outras universidades nacionais e estrangeiras.
- e) Possibilidade de seguir o aprofundamento do conhecimento em nível de pós-graduação ou formação continuada em cursos oferecidos de forma periódica pela coordenação de forma coordenada com a Engenharia Elétrica.

A fim de servir como elemento facilitador do fluxo de disciplinas a serem tomadas por parte dos acadêmicos, o Curso indicará um conjunto de disciplinas, principalmente as relacionadas aos conteúdos curriculares básicos e profissionalizantes. Os conteúdos curriculares específicos serão atendidos, em sua maioria, por um conjunto de disciplinas eletivas. Tais disciplinas eletivas deverão ser tomadas pelos alunos do curso em função de seu perfil individual, sempre observada a necessária coerência dos assuntos nelas abordados. O acompanhamento das

disciplinas cursadas pelos alunos caberá ao Colegiado do Curso, fortemente embasado pelo seu Programa de Tutoria Acadêmica.

Pretende-se que a flexibilização curricular atenda às necessidades e aos anseios individuais dos alunos, facilitando, aos que assim o desejarem, a realização de parte do seu curso em outra instituição de ensino, nacional ou estrangeira, com consignação de disciplinas em seu histórico escolar. Para este caso, será necessário que a instituição parceira possua convênio com o IFSul e o aluno esteja inserido em um programa oficial de mobilidade acadêmica, intercâmbio ou de dupla diplomação. Finalmente, exige-se que as disciplinas a serem aproveitadas tenham parecer favorável do Coordenador, após consultar o Colegiado de Curso.

Por fim, entende-se que a flexibilização curricular não implica em não definição de pré-requisitos. Somente é possível efetuar uma adequada distribuição das disciplinas em períodos letivos consecutivos se a relação de dependência de conteúdo ou a exigência de amadurecimento técnico estiverem claramente especificadas. Assim, a verificação de pré-requisitos em termos de disciplinas ou conteúdos programáticos deverá ser analisada em cada caso particular, principalmente se um conjunto das disciplinas cursadas não fazem parte daquelas ofertadas pela EE do IFSul.

- **Acolhimento e Nivelamento**

Uma das grandes dificuldades dos cursos de Engenharia é o grande conjunto de disciplinas básicas nas áreas de ciência e matemática, que o aluno deve dominar antes de ter acesso às disciplinas aplicadas, onde, tipicamente, desenvolvem os conhecimentos que lhes habilita entender as disciplinas de aplicação. Isso é particularmente real em um curso com o perfil previsto para o Curso de Engenharia Elétrica do Câmpus Pelotas do IFSul: um curso noturno, em que boa parte da população alvo de alunos já trabalha durante o dia, muitas vezes em área correlata como técnico.

Essa questão em parte é abordada pela proposição das disciplinas do básico de uma forma mais prática e articulada, incluindo laboratórios não apenas nas disciplinas de ciências, mas, também nas disciplinas de matemática e probabilidade. Nestas, o uso de ferramentas de computação e modelagem, bem como de protótipos e dispositivos desenvolvidos nos próprios laboratórios de fabricação ligados ao curso, visa tornar mais palpável e prático os conceitos desenvolvidos.

Já durante a disciplina de Introdução a Engenharia Elétrica o aluno recebe cursos introdutórios para ferramentas de simulação, modelagem e protótipo. Essas

ferramentas, em conjunto com uma política de laboratórios abertos e disponíveis aos alunos fora de aula, buscam tornar o aluno um elemento mais ativo e engajado em seu processo de aprendizado.

Além dessas ações, são oferecidas tanto monitorias nas disciplinas básicas e profissionais, quanto o acesso a projetos de nivelamento em matemática, desenvolvidos em cooperação com a UFPel.

- **Uso de TIC's e Metodologias Ativas**

Desde sua concepção o curso buscou estimular o protagonismo do discente em sua aprendizagem e foi fortemente estruturado sobre uma concepção de engenharia baseada em modelos e no uso intenso de TICs no aprendizado. Pode-se citar como elementos importantes dessa concepção:

- A disponibilidade de grande número de laboratórios de informática, o uso de bancadas de medida e prototipação conectadas em todos os laboratórios e a acessibilidade pelo estudante, através de sua conta institucional individual aos diversos serviços e processos do curso.
- O estímulo ao uso de TICs oferecido pelos laboratórios abertos e pela introdução, já no primeiro semestre de ferramentas computacionais que irão ajudar o aluno a testar e experimentar conceitos em modelagem, simulação e criação de protótipos.

Os conceitos embutidos na concepção das metodologias ativas, como o aprender fazendo e os ciclos rápidos de prototipação e avaliação de soluções são também reforçados no atual projeto do curso. São exemplos disso:

- O aprendizado por problemas, estimulado em especial nas disciplinas de projeto e em toda a linha de Projetos Integradores que acompanha o aluno desde seu ingresso até seu trabalho final de curso.
- A forte ênfase dada à cultura *maker*, representada pela disponibilidade de um laboratório de prototipação com recursos de manufatura aditiva ligado ao curso e a um laboratório de fabricação completo e aberto à comunidade (IF-Maker) no Câmpus.
- O uso de *Design Thinking* entre as metodologias de ensino aplicadas nas disciplinas de Projetos Integradores.
- A disponibilidade de todas as disciplinas em AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), viabiliza metodologias como a de sala de aula invertida e permite até o uso limitado de ensino híbrido, nas situações em que é necessário.

Embora o curso permaneça totalmente presencial, durante a pandemia, o uso de várias dessas metodologias e ferramentas permitiu a continuidade, mesmo que adaptada, de sua atuação. De fato, essa experiência em muito contribuiu para que o Curso de Engenharia Elétrica hoje seja muito mais capaz de atender alunos em situações em que as atividades domiciliares, ou adaptadas às necessidades específicas, do aluno precisem ser utilizadas.

Embora o curso permaneça presencial, há hoje uma estrutura que permite um maior uso das TICs pelos alunos em seu estudo individual e no seu processo de aprendizagem.

9.2 - Prática profissional

Com a finalidade de garantir o princípio da indissociabilidade entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem, o Curso privilegia metodologias ativas, que tomam como objetos de estudo os fatos e fenômenos do contexto educacional da área de atuação técnica, procurando situá-los, ainda, nos espaços profissionais específicos em que os estudantes atuam.

Nesse sentido, a prática profissional figura tanto como propósito formativo, quanto como princípio metodológico, reforçando, ao longo das vivências curriculares, a articulação entre os fundamentos teórico-conceituais e as vivências profissionais.

Em consonância com esses princípios, a prática profissional no Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica traduz-se, no currículo, por meio de atividades de estágio profissional (obrigatório ou não), bem como atividades de pesquisa, extensão e ensino.

A articulação entre teoria e prática ocorre tanto no âmbito dos trabalhos práticos de simulação, laboratório e implementação previstos nas disciplinas, como também nos três Projetos Integradores e no Projeto Final de Curso. O reconhecimento do estado da arte e a identificação de soluções inovadoras são parte integrante da vivência do aluno ao longo do curso.

Como consequência desse incentivo para que o aluno traga problemas da sua realidade, foram gerados diversos projetos finais que se tornaram em solução adotada na prática, em propriedade intelectual ou em pesquisa inovadora. Três elementos que, conforme nossos egressos (seção 3.2.2), são identificados como importante diferencial em seus currículos a fim de garantir maiores oportunidades no mundo do trabalho.

9.2.1 - Estágio profissional supervisionado

Conforme a descrição da Organização Didática e do Regulamento de Estágio do IFSul, o estágio caracteriza-se como atividade integradora do processo de ensino e aprendizagem, constituindo-se como interface entre a vida escolar e a vida profissional dos estudantes.

Nessa perspectiva, transcende o nível do treinamento profissional, constituindo-se como ato acadêmico intencionalmente planejado, tendo como foco a reflexão propositiva e reconstrutiva dos variados saberes profissionais.

A matriz curricular do Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica contempla o estágio obrigatório (Estágio Supervisionado) integrando a carga horária mínima estabelecida para o Curso, tendo em vista a proposta de formação e a natureza das áreas de atuação profissional do egresso, cujas atividades demandam o desenvolvimento do comportamento ético e compromisso profissional, a integração dos conhecimentos de pesquisa, extensão e ensino em benefício da sociedade, de acordo com a realidade local e nacional; o conhecimento, análise e aplicação de novas tecnologias, metodologias, sistematizações e organizações de trabalho.

O Estágio Supervisionado terá duração mínima de 160 horas, podendo ser realizado a partir do sexto ou sétimo semestres (especificamente a partir de dois terços da carga horária em disciplinas estarem concluídos conforme o regulamento – Anexo I)

Cabe ressaltar que não há impedimento para que os alunos possam desenvolver atividades práticas nos períodos iniciais do Curso, desde que em consonância com os conteúdos sendo vistos. O contato direto com o mercado de trabalho é sempre recomendável e proveitoso para os alunos em qualquer momento do Curso.

Entende-se como possível o estágio tanto em empresas no país como no exterior durante período de intercâmbio previsto por convênios de dupla diplomação. O Colegiado do Curso poderá validar as atividades de pesquisa e extensão como estágio obrigatório.

A modalidade operacional do Estágio Supervisionado no Curso encontra-se descrita no Regulamento de Estágio Obrigatório do Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica (Anexo I).

9.2.2 - Estágio não obrigatório

No Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica prevê-se a oferta de estágio não obrigatório, em caráter opcional e acrescido à carga horária obrigatória, assegurando ao estudante a possibilidade de trilhar itinerários formativos particularizados, conforme seus interesses e possibilidades.

A modalidade de realização de estágios não obrigatórios encontra-se normatizada no regulamento de estágio do IFSul.

9.3 - Atividades Complementares

O Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica prevê o aproveitamento de experiências extracurriculares como Atividades Complementares com o objetivo de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Atividades complementares, monitorias, visitas técnicas, cursos e eventos, estudo de linguagens (além das previstas na matriz de eletivas), participação em empresas júnior e de projetos de extensão e ensino são vistas como forma de qualificação acadêmica e profissional dos estudantes.

As Atividades Complementares, como modalidades de enriquecimento da qualificação acadêmica e profissional dos estudantes, objetivam promover a flexibilização curricular, permitindo a articulação entre teoria e prática e estimular a educação continuada dos egressos do Curso, conforme estabelecido na organização didática do IFSul.

Cumprindo com a função de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, as Atividades Complementares devem ser cumpridas pelo estudante desde o seu ingresso no Curso, totalizando a carga horária estabelecida na matriz curricular, em conformidade com o perfil de formação previsto no Projeto Pedagógico de Curso.

A modalidade operacional adotada para a oferta de Atividades Complementares no Curso encontra-se descrita no Regulamento de Atividades Complementares do Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica (Anexo II).

9.4 - Trabalho de Conclusão de Curso

Considerando a natureza da área profissional e a concepção curricular do curso, prevê-se a realização de Trabalho de Conclusão de Curso no formato de monografia como forma de favorecer os seguintes princípios educativos:

- Demonstrar, em uma situação-problema prática de engenharia proposta, a capacidade um trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso ;
- Aplicar os conceitos e metodologias necessários para diagnosticar, modelar e solucionar um problema de Engenharia Elétrica;
- Demonstrar o domínio das técnicas de investigação necessárias ao reconhecimento do estado da arte e à proposta de inovação em um tema de Engenharia Elétrica, seja isso em nível laboratorial ou industrial;
- Desenvolver a confiança na própria capacidade de geração de soluções tecnológicas através da execução de forma autônoma de um projeto teórico-prático;
- Aperfeiçoar seus conhecimentos profissionais e específicos em uma dada aplicação e área.;
- Desenvolver de forma organizada e concisa em um trabalho acadêmico as competências de organização, estruturação de metodologia, clareza e coerência de redação desenvolvidas.

Para assegurar a consolidação dos referidos princípios, o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) será realizado de acordo com as diretrizes institucionais descritas na Organização Didática, e com organização operacional prevista no Regulamento de Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica (Anexo III).

9.5 - Matriz curricular

MEC/SETEC		INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE						A PARTIR DE 2021/2		
		Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica								
		MATRIZ CURRICULAR Nº						CÂMPUS PELOTAS		
SEMESTRES	I S E M E S T R E	CÓDIGO	DISCIPLINAS	N 1	N 2	N 3	HORA AULA SEMANAL	HORA AULA SEMESTRAL	HORA RELÓGIO SEMESTRAL	
		EE.111	Cálculo I	X			6	120	90	
		EE.112	Geometria Analítica	X			4	80	60	
		EE.121	Elementos de Gestão Ambiental	X			2	40	30	
		EE.131	Física I	X			6	120	90	
		EE.141	Química Geral	X			3	60	45	
		EE.122	Segurança e Saúde no Trabalho				2	40	30	
		EE.200	Introdução à Engenharia Elétrica				2	40	30	
			SUBTOTAL				25	500	375	
		SEMESTRES	I I S E M E S T R E	EE.113	Álgebra Linear	X			4	80
EE.114	Cálculo II			X			6	120	90	
EE.115	Estatística e Probabilidades			X			3	60	45	
EE.132	Física II			X			4	80	60	
EE.151	Administração Aplicada à Engenharia			X			2	40	30	
EE.161	Desenho Técnico			X			3	60	45	
EE.162	Programação de Computadores I			X			3	60	45	
	SUBTOTAL						25	500	375	

SEMESTRES	I I S E M E S T R E	EE.116	Cálculo III	X			4	80	60
		EE.117	Equações Diferenciais	X			3	60	45
		EE.133	Física III	X			6	120	90
		EE.163	Programação de Computadores II	X			4	80	60
		EE.171	Metodologia Científica	X			2	40	30
		EE.211	Circuitos Lógicos		X		3	60	45
		EE.221	Redes de Computadores I			X	3	60	45
			SUBTOTAL				25	500	375
	I V S E M E S T R E	EE.134	Mecânica Vetorial	X			5	100	75
		EE.172	Projeto Integrador I			X	1	20	15
		EE.212	Sistemas Digitais		X		3	60	45
		EE.231	Cálculo Avançado	X			5	100	75
		EE.232	Métodos Numéricos		X		4	80	60
		EE.241	Circuitos Elétricos I		X		3	60	45
		EE.251	Teoria Eletromagnética I		X		4	80	60
			SUBTOTAL				25	500	375
	V S E M E S T R E	EE.135	Fenômenos de Transporte	X			4	80	60
		EE.213	Sistemas Microprocessados			X	3	60	45
		EE.234	Sinais e Sistemas Lineares		X		6	120	90
		EE.242	Circuitos Elétricos II		X		5	100	75
		EE.252	Materiais Elétricos e Magnéticos		X		3	60	45
EE.253		Teoria Eletromagnética II		X		4	80	60	
		SUBTOTAL				25	500	375	
V I S E M E S T R E	EE.173	Projeto Integrador II			X	1	20	15	
	EE.243	Circuitos Elétricos III		X		4	80	60	
	EE.311	Ondas Eletromagnéticas			X	4	80	60	
	EE.321	Princípios de Comunicação			X	4	80	60	
	EE.411	Conversão de Energia		X		6	120	90	
	EE.511	Eletrônica I		X		6	120	90	

						25	500	375
V I I S E M E S T R E	EE.421	Sistemas de Energia			X	4	80	60
	EE.521	Eletrônica de Potência I			X	3	60	45
	EE.531	Instrumentação			X	3	60	45
	EE.611	Sistemas de Controle		X		5	100	75
	EE.761	Eletrônica II		X		4	80	60
		Disciplinas Eletivas			X	6	120	90
							25	500
V I I S E M E S T R E	EE.152	Engenharia Econômica	X			2	40	30
	EE.174	Projeto Integrador III			X	1	20	15
	EE.265	Processamento Digital de Sinais			X	3	60	45
	EE.431	Instalações Elétricas Prediais			X	4	80	60
	EE.621	Automação Industrial I			X	3	60	45
		Disciplinas Eletivas			X	7	140	105
							20	400
I X S E M E S T R E		Disciplinas Eletivas			X	20	400	300
						20	400	300
X S E M E S T R E	EE.153	Empreendedorismo	X			2	40	30
	EE.154	Ética e Legislação Profissional	X			2	40	30
		Disciplinas Eletivas			X	15	300	225
							19	380
SUBTOTAL GERAL						234	4680	3510
CARGA HORÁRIA DAS DISCIPLINAS OBRIG. – A						186	3720	2790
CARGA HORÁRIA DE DISCIPLINAS ELETIVAS – B						48	960	720

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - C						180
ATIVIDADES COMPLEMENTARES (COMPUTADAS NA CARGA MÍNIMA DO CURSO) – D						160
ESTÁGIO CURRICULAR – E						160
CARGA HORÁRIA TOTAL (A+B+C+D+E)						4010
CARGA HORÁRIA DE DISCIPLINAS OPTATIVAS - F				2	40	30

(N1) Conteúdos básicos. (N2) Conteúdos profissionais. (N3) Conteúdos específicos.

9.6 - Matriz de disciplinas eletivas

MATRIZ DE DISCIPLINAS ELETIVAS ATUAIS								
Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica							CÂMPUS PELOTAS	
CÓDIGO	DISCIPLINA	ELETRÔNICA	TELECOMUNICAÇÕES	CONTROLE AUTOMAÇÃO	SISTEMAS DE ENERGIA	HORA AULA SEMANAL	HORA AULA SEMESTRAL	HORA RELÓGIO SEMESTRAL
EE.461	Análise de Sistemas de Energia A				X	5	100	75
EE.462	Análise de Sistemas de Energia B				X	5	100	75
EE.283	Aprendizado de Máquina	X	X	X		4	80	60
EE.541	Arquitetura de Computadores	X				3	60	45
EE.661	Automação Agroindustrial			X		3	60	45
EE.662	Automação Eletropneumática e Eletro-Hidráulica			X		4	80	60
EE.622	Automação Industrial II			X		3	60	45
EE.663	Automação Predial			X		3	60	45
EE.368	Circuitos e Dispositivos de Micro-ondas		X			4	80	60
EE.371	Codificação e Compressão de Dados		X			4	80	60
EE.262	Computação Gráfica			X		3	60	45
EE.372	Comunicações Digitais		X			3	60	45
EE.363	Comunicações Ópticas		X			4	80	60
EE.673	Controle Adaptativo			X		3	60	45
EE.674	Controle de Robôs			X		3	60	45
EE.675	Controle Multivariável			X		3	60	45
EE.671	Controle Não Linear			X		4	80	60
EE.373	Criptografia e Segurança de Dados		X			3	60	45

EE.471	Dinâmica de Máquinas Elétricas				X	3	60	45
EE.463	Distribuição de Energia				X	4	80	60
EE.365	Eletromagnetismo Computacional		X			3	60	45
EE.513	Eletrônica de Alta Frequência	X	X			5	100	75
EE.522	Eletrônica de Potência II	X			X	3	60	45
EE.271	Filtros	X				3	60	45
EE.46A	Geração de Energia				X	5	100	75
EE.681	Gerência da Produção			X		3	60	45
EE.483	Gestão de Ativos Industriais				X	3	60	45
EE.682	Informática Aplicada			X	X	3	60	45
EE.481	Instalações Elétricas Industriais				X	4	80	60
EE.533	Instrumentação Industrial	X		X	X	4	80	60
EE.532	Instrumentação Biomédica	X				4	80	60
EE.684	Introdução à Indústria 4.0			X		3	60	45
EE.676	Introdução à Robótica Industrial			X		3	60	45
EE.475	Laboratório de Conversão de Energia				X	2	40	30
EE.472	Máquinas Elétricas e Acionamentos I				X	5	100	75
EE.473	Máquinas Elétricas e Acionamentos II				X	4	80	60
EE.547	Microeletrônica	X				4	80	60
EE.264	Processamento de Imagens Digitais	X	X	X		3	60	45
EE.267	Processamento de Sinais Biomédicos	X	X			4	80	60
EE.361	Projeto de Antenas		X			3	60	45
EE.677	Projeto de Controladores			X		3	60	45
EE.474	Projeto de Máquinas Elétricas				X	3	60	45
EE.514	Projeto Eletrônico	X				3	60	45
EE.466	Proteção de Sistemas de Potência				X	3	60	45
EE.546	Prototipação e Teste de Sistemas Híbridos	X				3	60	45
EE.469	Qualidade e Gerenciamento de Energia Elétrica				X	4	80	60
EE.383	Redes de Computadores II	X	X	X		3	60	45
EE.281	Redes Neurais e Sistemas Fuzzy			X		3	60	45
EE.548	Sistemas Embarcados	X				4	80	60

EE.683	Sistemas Integrados de Manufatura			X		4	80	60
EE.386	Telefonia Móvel	X				4	80	60
EE.46B	Transmissão de Energia				X	4	80	60
EE.468	Transitórios Eletromagnéticos				X	3	60	45
EE.054	Língua Inglesa I	X	X	X	X	2	40	30
EE.056	Língua Inglesa II	X	X	X	X	2	40	30
EE.056	Língua Inglesa III	X	X	X	X	2	40	30

MATRIZ DE DISCIPLINAS ELETIVAS EM PROCESSO DE EXTINÇÃO				
Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica			CÂMPUS	
			NOME	
CÓDIGO	DISCIPLINA	HORA AULA SEMANAL	HORA AULA SEMESTRAL	HORA RELÓGIO SEMESTRAL
EE.261	Análise de Processos Estocásticos	3	60	45
EE.381	Comunicações Móveis	4	80	60
EE.362	Circuitos de Micro-ondas	4	80	60
EE.364	Dispositivos de Micro-ondas	3	60	45
EE.471	Dinâmica de Máquinas Elétricas	3	60	45
EE.512	Eletrônica Avançada	4	80	60
EE.542	Física de Semicondutores	3	60	45
EE.464	Geração de Energia Elétrica A	3	60	45
EE.465	Geração de Energia Elétrica B	3	60	45
EE.263	Introdução à Visão Computacional	3	60	45
EE.543	Microeletrônica Analógica	3	60	45
EE.544	Microeletrônica Digital	3	60	45
EE.366	Ondas Guiadas	3	60	45
EE.545	Prototipação e Teste de Sistemas Digitais	3	60	45
EE.382	Rádio e TV Digital	3	60	45

EE.266	Recuperação de Informações Visuais	3	60	45
EE.384	Redes de Faixa Larga	3	60	45
EE.282	Sistemas Conexionalistas	3	60	45
EE.331	Sistemas de Comunicação de Dados	4	80	60
EE.467	Subestações	3	60	45
EE.482	Técnicas de Alta Tensão	3	60	45
EE.385	Telefonia Digital	4	80	60

9.7 - Matriz de disciplinas optativas

MATRIZ DE DISCIPLINAS OPTATIVAS				
Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica			CÂMPUS PELOTAS	
CÓDIGO	DISCIPLINA	HORA AULA SEMANAL	HORA AULA SEMESTRAL	HORA RELÓGIO SEMESTRAL
LIBRAS.002	Linguagem Brasileira de Sinais - LIBRAS	2	40	30

9.8 - Matriz de pré-requisitos

MEC/SETEC INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE				A PARTIR DE 2021/2		
Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica			CÂMPUS PELOTAS			
MATRIZ DE PRÉ-REQUISITOS						
S E M E S T R E S	I I S E M E S T R E	CÓDIGO	DISCIPLINAS	CÓDIGO	DISCIPLINAS	
		EE.113	Álgebra Linear	EE.112	Geometria Analítica	
		EE.114	Cálculo II	EE.111 EE.112	Cálculo I e Geometria Analítica	
EE.115	Estatística e Probabilidades	EE.111	Cálculo I			

	EE.132	Física II	EE.111 EE.131	Cálculo I e Física I
	EE.151	Administração Aplicada à Engenharia		
	EE.161	Desenho Técnico		
	EE.162	Programação de Computadores I		
I I S E M E S T R E	EE.116	Cálculo III	EE.114	Cálculo II
	EE.117	Equações Diferenciais	EE.114 EE.113	Cálculo II e Álgebra Linear
	EE.133	Física III	EE.114 EE.132	Cálculo II e Física II
	EE.162	Programação de Computadores II	EE.162	Programação de Computadores I
	EE.171	Metodologia Científica		
	EE.211	Circuitos Lógicos	EE.162	Programação de Computadores I 15 créditos aprovados
	EE.221	Redes de Computadores I		25 créditos aprovados
I V S E M E S T R E	EE.134	Mecânica Vetorial	EE.113 EE.114 EE.131	Álgebra Linear, Cálculo II, Física I
	EE.172	Projeto Integrador I	EE.171	Metodologia Científica e 45 créditos aprovados
	EE.212	Sistemas Digitais	EE.211	Circuitos Lógicos
	EE.231	Cálculo Avançado	EE.117	Equações Diferenciais
	EE.232	Métodos Numéricos	EE.113 EE.117 EE.162	Álgebra Linear, Equações Diferenciais, Programação de Computadores I
	EE.241	Circuitos Elétricos I	EE.133	Física III
	EE.251	Teoria Eletromagnética I	EE.116 EE.133	Cálculo III e Física III
V S E M E	EE.135	Fenômenos de Transporte	EE.117 EE.132	Equações Diferenciais e Física II

S T R E	EE.213	Sistemas Microprocessados	EE.212	Sistemas Digitais
	EE.234	Sinais e Sistemas Lineares	EE.231	Cálculo Avançado
	EE.242	Circuitos Elétricos II	EE.241	Circuitos Elétricos I
	EE.252	Materiais Elétricos e Magnéticos	EE.133	Física III
	EE.253	Teoria Eletromagnética II	EE.251	Teoria Eletromagnética I
V I S E M E S T R E	EE.173	Projeto Integrador II	EE.172	Projeto Integrador I e 100 créditos aprovados
	EE.243	Circuitos Elétricos III	EE.242 EE.234	Circuitos II e Sinais e Sistemas Lineares
	EE.311	Ondas Eletromagnéticas	EE.117 EE.251	Equações Diferenciais e Teoria Eletromagnética II
	EE.321	Princípios de Comunicação	EE.162 EE.234	Programação de Computadores I, Sinais e Sistemas Lineares
	EE.411	Conversão de Energia	EE.242 EE.253	Circuitos Elétricos II e Teoria Eletromagnética II
	EE.511	Eletrônica I	EE.242 EE.252	Circuitos Elétricos II e Materiais Elétricos e Magnéticos
V I S E M E S T R E	EE.421	Sistemas de Energia	EE.411 EE.135	Conversão de Energia e Fenômenos de Transporte
	EE.521	Eletrônica de Potência I	EE.511	Eletrônica I
	EE.531	Instrumentação	EE.511 EE.115	Eletrônica I e Estatística e Probabilidades
	EE.611	Sistemas de Controle	EE.511 EE.234	Eletrônica I e Sinais e Sistemas Lineares
	EE.761	Eletrônica II	EE.243 EE.511 EE.234	Circuitos Elétricos III, Eletrônica I e Sinais e Sistemas Lineares
	EE.152	Engenharia Econômica		
	EE.175	Projeto Integrador III	EE.173	Projeto Integrador II e 125 créditos aprovados

V I I S E M E S T R E	EE.265	Processamento Digital de Sinais	EE.321 EE.163	Princípios de Comunicação e Programação de Computadores II
	EE.431	Instalações Elétricas Prediais	EE.242 EE.161	Circuitos Elétricos II e Desenho Técnico
	EE.621	Automação Industrial I	EE.531 EE.162	Instrumentação e Programação de Computadores I
X S E M E S T R E	EE.180	Estágio Supervisionado		195 créditos aprovados
	EE.153	Empreendedorismo		
	EE.154	Ética e Legislação Profissional		
E L E T R O I N D U S T R I A L	EE.461	Análise de Sistemas de Energia A	EE.115 EE.232 EE.421	Estatística e Probabilidades, Métodos Numéricos e Sistemas de Energia
	EE.462	Análise de Sistemas de Energia B	EE.232 EE.421 EE.471 EE.611	Métodos Numéricos, Sistemas de Energia, Dinâmica de Máquinas Elétricas e Sistemas de Controle
	EE.283	Aprendizado de Máquina	EE.321	Princípios de Comunicação
	EE.541	Arquitetura de Computadores	EE.213	Sistemas Microprocessados
	EE.661	Automação Agroindustrial	EE.621	Automação Industrial I
	EE.662	Automação Eletropneumática e Eletro-Hidráulica	EE.135 EE.611 EE.621	Fenômenos de Transporte, Sistemas de Controle e Automação Industrial I
	EE.663	Automação Predial	EE.621	Automação Industrial I
	EE.622	Automação Industrial II	EE.221 EE.163	Redes de Computadores I, Programação de Computadores II
	EE.368	Circuitos e Dispositivos de Micro-ondas	EE.243 EE.311	Circuitos Elétricos III, Ondas Eletromagnéticas
	EE.371	Codificação e Compressão	EE.321	Princípios de Comunicação
EE.262	Computação Gráfica	EE.162	Programação de Computadores I	

EE.363	Comunicações Ópticas	EE.311	Ondas Eletromagnéticas
EE.372	Comunicações Digitais	EE.321	Princípios de Comunicação
EE.673	Controle Adaptativo	EE.611	Sistemas de Controle
EE.674	Controle de Robôs	EE.611 EE.676	Sistemas de Controle, Introdução a Robótica Industrial
EE.675	Controle Multivariável	EE.611	Sistemas de Controle
EE.671	Controle Não Linear	EE.611	Sistemas de Controle
EE.373	Criptografia e Segurança de Dados	EE.163	Programação de Computadores I
EE.471	Dinâmica de Máquinas Elétricas	EE.411	Conversão de Energia
EE.463	Distribuição de Energia	EE.421	Sistemas de Energia
EE.365	Eletromagnetismo Computacional	EE.232 EE.253 EE.311	Métodos Numéricos e Ondas Eletromagnéticas
EE.513	Eletrônica de Alta Frequência	EE.311 EE.761	Ondas Eletromagnéticas e Eletrônica II
EE.522	Eletrônica de Potência II	EE.521	Eletrônica de Potência I
EE.271	Filtros	EE.234 EE.243	Sinais e Sistemas Lineares e Circuitos III
EE.46A	Geração de Energia	EE.421 EE.152	Sistemas de Energia e Engenharia Econômica
EE.681	Gerência da Produção		s/ pré-requisitos
EE.483	Gestão de Ativos Industriais	EE.115	Estatística e Probabilidades e 150 créditos aprovados
EE.684	Introdução à Indústria 4.0	EE.531 EE.213 EE.221	Instrumentação, Sistemas Microprocessados e Redes de Computadores I
EE.682	Informática Aplicada	EE.163 EE.213	Programação de Computadores II e Sistemas Microprocessados
EE.481	Instalações Elétricas Industriais	EE.431	Instalações Elétricas Prediais
EE.532	Instrumentação Biomédica	EE.531	Instrumentação
EE.533	Instrumentação Industrial	EE.531	Instrumentação
EE.676	Introdução à Robótica Industrial	EE.134 EE.163	Mecânica Vetorial e Programação de Computadores II

	EE.475	Laboratório de Conversão de Energia	EE.411	Conversão de Energia
	EE.267	Processamento de Sinais Biomédicos	EE.265	Processamento Digital de Sinais
	EE.054	Língua Inglesa I		
	EE.472	Máquinas Elétricas e Acionamentos I	EE.411 EE.611	Sistemas de Controle e Conversão de Energia
	EE.473	Máquinas Elétricas e Acionamentos II	EE.411 EE.611	Sistemas de Controle e Conversão de Energia
	EE.547	Microeletrônica	EE.761	Eletrônica II
	EE.264	Processamento de Imagens Digitais	EE.163 EE.234	Programação de Computadores II e Sinais e Sistemas Lineares
	EE.361	Projeto de Antenas	EE.311	Ondas Eletromagnéticas
	EE.677	Projeto de Controladores	EE.531 EE.611	Instrumentação e Sistemas de Controle
	EE.474	Projeto de Máquinas Elétricas	EE.411	Conversão de Energia
	EE.514	Projeto Eletrônico	EE.511 EE.213	Eletrônica I e Sistemas Microprocessados
	EE.466	Proteção de Sistemas de Potência	EE.421	Sistemas de Energia
	EE.546	Prototipação e Teste de Sistemas Híbridos	EE.212 EE.761	Sistemas Digitais e Eletrônica II
	EE.469	Qualidade e Gerenciamento de Energia Elétrica	EE.421	Sistemas de Energia
	EE.383	Redes de Computadores II	EE.211 EE.163	Redes de Computadores I, Programação de Computadores II
	EE.281	Redes Neurais e Sistemas Fuzzy	EE.162	Programação de Computadores I
	EE.548	Sistemas Embarcados	EE.162 EE.213	Programação II e Sistemas Microprocessados
	EE.683	Sistemas Integrados de Manufatura	EE.621 EE.681	Automação Industrial I e Gerência da Produção
	EE.386	Telefonia Móvel	EE.321	Princípios de Comunicação
	EE.468	Transitórios Eletromagnéticos	EE.243	Circuitos Elétricos III e Sistemas de Energia
	EE.46B	Transmissão de Energia	EE.421	Sistemas de Energia
O P	EE.055	Língua Inglesa II	EE.054	Língua Inglesa I

T A T I V A S	EE.056	Língua Inglesa III	EE.055	Língua Inglesa II
	Libras.002	Linguagem Brasileira de Sinais - LIBRAS		

9.9 - Matriz de disciplinas equivalentes*

MATRIZ DE EQUIVALÊNCIA / SUBSTITUIÇÃO								
CÂMPUS NOME								
Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica				→ ← ↔	Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica			
Matriz N°/Vigência					Matriz N°/Vigência			
Disciplina	Código	Período Letivo	CH		CH	Período Letivo	Código	Disciplina
Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica A	EE.204		4	→	4		EE.283	Aprendizado de Máquina
Circuitos de Micro-ondas	EE.362		4	→	4		EE.368	Circuitos e Dispositivos de Microondas
Dispositivos de Micro-ondas	EE.364		3	→				
Codificação e Compressão de Dados	EE.371		3	→	4		EE.371	Codificação e Compressão
Métodos Matemáticos em Eletromagnetismo	EE.365		3	↔	3		EE.365	Eletromagnetismo Computacional
Geração de Energia Elétrica A	EE.464		3	→				
Geração de Energia Elétrica B	EE.465		3	→	5		EE.46A	Geração de Energia
Técnicas de Manutenção	EE.482		3	↔	3		EE.482	Gestão de Ativos Industriais
Tópicos Especiais em Informática Industrial A	EE.613		3	↔	3		EE.684	Introdução à Indústria 4.0
Tópicos Especiais em Informática Industrial B	EE.618		3	↔	3		EE.684	Introdução à Indústria 4.0
Telefonia Digital	EE.385		4	→	4		EE.386	Telefonia Móvel
Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica A	EE.202		2	→	2		EE.475	Laboratório de Conversão de Energia
Tópicos Especiais em Eletrônica A	EE.505		5	→	4		EE.267	Laboratório de Sinais Biomédicos
Tópicos Especiais em Telecomunicações A	EE.304		4	↔	4		EE.267	Laboratório de Sinais Biomédicos
Acionamento de Máquinas Elétricas A	EE.472		4	→	5		EE.472	Máquinas Elétricas e Acionamentos I
Acionamento de Máquinas Elétricas B	EE.473		4	↔	4		EE.473	Máquinas Elétricas e Acionamentos II
Microeletrônica Analógica	EE.543		3	→				
Microeletrônica Digital	EE.544		3	→	4		EE.547	Microeletrônica
Antenas	EE.361		3	↔	3		EE.361	Projeto de Antenas
Tópicos Especiais em Eletrônica	EE.509		4	→	3		EE.514	Projeto Eletrônico
Tópicos Especiais em Eletrônica	EE.504		3	↔	3		EE.514	Projeto Eletrônico

Proteção de Sistemas Elétricos	EE.466		3	↔	3		EE.466	Proteção de Sistemas de Potência
Tópicos Especiais em Eletrônica B	EE.510		5	→	4		EE.548	Sistemas Embarcados
Tópicos Especiais em Telecomunicações A	EE.303		3	→	4		EE.548	Sistemas Embarcados
Tópicos Especiais em Eletrotécnica	EE.402		3	→	4		EE.46B	Transmissão de Energia

* Devido ao SUAP não ter mantido os códigos da matriz na migração, pode-se retomar esses códigos na nova matriz. O curso fica à disposição para auxiliar no processo de migração se necessário.

9.10 - Disciplinas, ementas, conteúdos e bibliografia

Disponíveis em <http://intranet.ifsul.edu.br/catalogo/curso/78>

9.11 - Flexibilidade curricular

O Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica implementa o princípio da flexibilização preconizado na legislação educacional, concebendo o currículo como uma trama de experiências formativas internas e extra institucionais que compõem itinerários diversificados e particularizados de formação. Dentro da própria matriz do Curso, o estudante tem diversas opções de disciplinas eletivas que lhes possibilitam construir seu próprio itinerário formativo dentro das quatro áreas de formação que o curso está organizado: Sistemas de Energia, Telecomunicações, Eletrônica e Controle e Automação. A figura 1 apresenta graficamente a estrutura geral do curso em seus dez semestres.

Nesta perspectiva, são previstas também experiências de aprendizagem que transcendem os trajetos curriculares previstos na matriz curricular. A exemplo disso, estimula-se o envolvimento do estudante em programas de extensão, na organização de eventos, em atividades de iniciação à pesquisa, em estágios não obrigatórios ou tutorias acadêmicas, dentre outras atividades especificamente promovidas ou articuladas pelo Curso.

Seja através de Atividades Complementares ou de Pesquisa e Extensão o aluno tem é estimulado a buscar e se engajar em cursos de línguas estrangeiras; organização de eventos; programas de iniciação científica, tecnológica e ao empreendedorismo; atividades de criação livre (*makerspace*); cursos e palestras remotas; núcleos culturais e de políticas identitárias; mostras artísticas, técnicas e culturais; congressos e seminários, entre outras iniciativas. Em muitos casos, além do incentivo a essas ações que é dado pela própria composição do projeto pedagógico, o curso tem papel ativo na criação e oferecimento dessas oportunidades buscando estimular um ambiente rico de aprendizado e troca de experiências.

Através dessas atividades o curso visa constantemente promover o envolvimento dos discentes com as questões contemporâneas que anseiam pela problematização escolar. O engajamento do estudante com sua comunidade é estimulado em projetos de extensão que vêm sendo realizados com bastante êxito: os convênios para o desenvolvimento de projetos de instalações para comunidades carentes em convênios com prefeituras da região, as ações de prototipação de equipamentos emergenciais para o sistema de saúde no combate a pandemia, são

exemplos recentes de um curso que busca dialogar e estar imerso em sua comunidade. Essas experiências, desse modo, vão além do currículo na qualificação da formação cultural e técnico-científica do estudante.

Para além dessas diversas estratégias de flexibilização, também a articulação permanente entre teoria e prática e entre diferentes campos do saber no âmbito das metodologias educacionais, constitui importante modalidade de flexibilização curricular, uma vez que incorpora ao programa curricular previamente delimitado a dimensão do inusitado, típica dos contextos científicos, culturais e profissionais em permanente mudança.

ORGANIZAÇÃO DA MATRIZ DE ENGENHARIA ELÉTRICA. VERSÃO VIGENTE EM MARÇO DE 2022

Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10
Cálculo I 6	Cálculo II 6	Cálculo III 4	Calc Avançado 5	Fenom. Transp. 4	Princ Comunic 4	Sist Controle 5	Autom Indust I 3		Empreended 2
Física I 6	Física II 4	Física III 6	Mec Vetorial 5	Sinais, Sist Lin 6	Conv Energia 6	Sist Energia 4	Inst Eletr Pred 4		Ética Legisl Prof 2
Geom Analítica 4	Álgebra Linear 4	Eqs Diferenciais 3	Met. Numéricos 4	Circ Elétricos II 5	Circ Elétricos III 4	Instrumentação 3	Proj Integr III 1		
Química Geral 3	Estat Probabilid 3	Met. Científica 2	Cir. Elétricos I 3	Sist Microproc 3	Eletônica I 6	Eletônica Pot I 3	Eng Eco nômica 2		
Elem Gest Amb 2	Administ Aplic 2	Redes Comput 3	Teor Eletrom I 4	Teor Eletrom II 4	Ondas Eletrom 4	Eletrônica II 4	Proc. Dig. Sinais 3		
Seg Saúde Trab 2	Prog Comput I 3	Prog Comput II 4	Sist Digitais 3	Mater Eletr Mag 3	Proj Integr II 1				
Intr Eng Elétrica 2	Desenho Técnico 3	Circ. Lógicos 3	Proj Integr I 1	Planeje o estágio supervisionado ao entrar no ciclo profissional, busque se informar a respeito			PFC no último ano, procure orientação antes		
25 OBR	25 OBR	25 OBR	25 OBR	25 OBR	25 OBR	19 OBR	13 OBR	0 OBR	4 OBR
CICLO BÁSICO DE FORMAÇÃO	PROFISSIONAIS E ESPECÍFICAS CURSADAS DE FORMA OBRIGATÓRIA		ESPAÇO PARA CURSAR OS CRÉDITOS NECESSÁRIOS EM ELETIVAS						

9.12 - Política de formação integral do estudante

A estrutura curricular do Curso de Engenharia Elétrica busca a formação do aluno não só como profissional, mas também, como cidadão e indivíduo engajado ativamente em sua comunidade. A capacidade de pensar e atuar sobre o mundo, melhorando as condições da sociedade em que se encontra inserido é um dos pilares que se busca na formação de nossos egressos.

Dessa forma, busca-se em cada disciplina o desenvolvimento do raciocínio lógico e abstrato e da capacidade de escrita e expressão. A contextualização do conhecimento técnico desenvolvido e sua aplicação nas soluções de problemas regionais são enfatizados em cada uma das disciplinas de Projetos Integradores e em disciplinas profissionais e específicas que lidam com as implicações éticas, normativas e sociais do desenvolvimento da tecnologia como Introdução a Engenharia Elétrica, Ética e Legislação Profissional e Indústria 4.0.

O aprendizado prático proveniente do trabalho em equipe e das habilidades interpessoais e de gestão não são apenas vistos em disciplinas específicas de administração e metodologia, como também são executadas ao longo de todo o curso nos Projetos Integradores e nas diversas disciplinas que incluem os mesmos. Essa mesma abordagem é utilizada no uso da infraestrutura de prototipação para estimular a cooperação entre alunos nas diversas atividades de ensino, pesquisa, empreendedorismo e extensão.

Busca-se, desse modo, a formação completa do indivíduo, preparando-o para a vida como um cidadão autônomo e crítico, capaz de atuar de forma ética, criativa e solidária na sociedade em que está inserido.

9.13 - Políticas de apoio ao estudante

O IFSul possui diferentes políticas que contribuem para a formação dos estudantes, proporcionando-lhes condições favoráveis à integração na vida universitária.

Estas políticas são implementadas através de diferentes programas e projetos, quais sejam:

- Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES);
- Projetos de apoio à participação em eventos;
- Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE);

- Programa Nacional do Livro Didático (PNLD);
- Programa Nacional Biblioteca na Escola (PNBE);
- Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID);
- Programa Bolsa Permanência;
- Programa de Tutoria Acadêmica;
- Programa de Intercâmbio e Mobilidade Estudantil;
- Projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão;
- Programa de Monitoria.

Os projetos e programas citados fornecem aos estudantes diferentes benefícios, destacando-se aos auxílios alimentação, auxílio moradia, auxílio transporte urbano e intermunicipal. Além disso, o câmpus disponibiliza profissionais de diversas áreas, como assistentes sociais, psicólogos, pedagogos e auxílio psicopedagógico. Há também atendimento médico e odontológico com consultórios dentro da instituição.

Tendo em vista o disposto no Art. 10 da Lei 9795/96, bem como no teor do Decreto nº 4281/2002 e da Resolução CNE/CP 2/2012, a promoção e consolidação de políticas educativas, que privilegiem o desenvolvimento da consciência ambiental. Nessa perspectiva, o curso de Graduação em Engenharia Elétrica no exercício de sua gestão educativa, aposta em enfoques curriculares e metodologias que assegurem a vivência plena dos princípios que alicerçam a cultura do cuidado ambiental, tendo em vista não somente a preservação do meio físico, mas também o cultivo de relações sociais sustentáveis, alicerçadas nas noções de alteridade e solidariedade, tal como evidencia explicitamente uma das finalidades educativas anunciadas no seu Projeto Pedagógico Institucional:

São também atendidos dentro do escopo da formação mais ampla, humanística e social que se pretende para os egressos do curso, os conteúdos de: a) Educação das Relações Étnico-Raciais e o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana, em atendimento à Resolução CNE/CP nº 1/2004; b) História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena, em atendimento à Lei nº 11.645/2008; e c) a temática Direitos Humanos, em conformidade com a Resolução CNE/CP nº 1/2012. Esses temas são tratados de forma transversal nas ações integradoras e de extensão realizadas ao longo da matriz e, também, como conteúdos básicos nas diversas disciplinas ligadas a ética, legislação e sociedade.

Do ponto de vista da indicativos da Política de Inclusão e Acessibilidade, conforme versa a Resolução nº 51/2016, o câmpus conta com um o Núcleo de Apoio

às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE) que auxilia e guia todo o processo de recepção e adaptação dos alunos a suas necessidades. O câmpus conta com infraestrutura de acessibilidade como uma equipe permanente de intérpretes de LIBRAS, apoio psicopedagógico para as ações de adaptação curricular e infraestrutura adaptada com faixas tácteis, elevadores e outras instalações para acessibilidade que se fazem necessárias.

Juntamente com uma ampla política de acesso e ações afirmativas executada pelo IFSul, o Câmpus Pelotas, e mantém e incentiva, núcleos de Gênero e Diversidade (NUGED) e de Estudos e Pesquisas Afro-brasileiros e Indígenas (NEABI), além do já mencionado NAPNE. Estes núcleos contam com um espaço próprio, como um ambiente seguro em que os alunos têm todo o apoio para compartilhar suas vivências e receber apoio em quaisquer dificuldades.

Durante o processo de adaptação a pandemia foram implantados programas de apoio para a aquisição de computadores a todos os alunos ingressantes que já atenderam mais de mil alunos.

No âmbito do Curso são também adotadas as seguintes iniciativas:

- Aulas de reforço e nivelamento de acordo com a demanda em diversas disciplinas;
- Articulação com instituições parceiras na oferta de programa de reforço em disciplinas básicas de matemática;
- Orientação acadêmica a partir do primeiro semestre, em Introdução a Engenharia Elétrica e, ao longo de todo o curso através do programa de tutoria com o objetivo de integrar o aluno ao curso e ajudá-lo a adaptar seu percurso formativo a suas aspirações acadêmicas e necessidade individuais;
- Realização de atividades extracurriculares que envolvam as áreas de ensino, pesquisa e extensão;
- Oferta anual de projetos de ensino e palestras sobre temas relevantes para a profissão, tanto na forma presencial, como remota.

Cabe citar também que, hoje o curso de Engenharia Elétrica apresenta todos seus processos acadêmicos adaptados a ferramentas eletrônicas online. Com isso, hoje é possível atender de forma muito melhor aos alunos com dificuldades para fazer trâmite presencial de encaminhamentos burocráticos no câmpus. De mesmo modo,

todas as disciplinas obrigatórias e boa parte das específicas tem hoje materiais disponíveis em AVA (Ambiente Virtual de Aprendizado) permitindo que atenda melhor aos alunos que estão excepcionalmente realizando atividades domiciliares.

9.14 - Formas de implementação das políticas de ensino, pesquisa e extensão

O Curso de Engenharia Elétrica colabora com o desenvolvimento das políticas de ensino, pesquisa e extensão do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) em diversas dimensões. Desde sua concepção, o curso apresenta uma oferta de vagas noturna, atendendo uma população trabalhadora que tem maiores dificuldades no acesso ao ensino superior. Isso colabora com a política do PDI institucional de utilizar ofertas noturnas como forma de reduzir as desigualdades no acesso ao ensino de qualidade.

As estratégias adotadas para reduzir desigualdades no curso, têm sido bem-sucedidas e, como consequência, a idade média dos alunos do curso é mais alta (terços têm idade de vinte e cinco anos ou mais). Muitos dos ingressantes trabalham e outros tantos são arrimo de família (~56% e ~22% da mais recente turma de ingressantes, respectivamente). Do mesmo modo, a maior parte dos alunos matriculados no curso são oriundos de escolas públicas (~82%) sendo que sessenta e dois por cento (62%) são de escolas municipais e estaduais.

A realização de estágios como vínculo entre a formação acadêmica e o desenvolvimento científico-tecnológico, com aplicação direta no mundo do trabalho é citado pelo PDI, dentre as políticas institucionais de ensino e extensão. Procurando facilitar a inserção dos discentes no mundo do trabalho, há uma parceria com a Coordenação de Serviço de Integração Escola-Empresa (COSIE) do Câmpus Pelotas que oferece oportunidades aos discentes.

O curso realiza a divulgação e o encaminhamento das oportunidades de estágios e empregos aos discentes e egressos através de listas específicas. A fim de ampliar o escopo de oportunidades, durante o curso são também realizadas excursões (micro estágios) a fim de conhecer e apresentar empresas e complexos industriais no estado e região.

No aspecto da pesquisa, o curso apresenta hoje três principais grupos de pesquisa em: Aplicações Biomédicas e de Eletrônica; Controle e Robótica e Desenvolvimento de Sistemas de Energia. A esses grupos estão ligados os laboratórios como o LABEE (Laboratório de Aplicação Biomédica e Eletrônica, LDSE (Laboratório de Desenvolvimento de Sistemas de Energia) e LaCoR (Laboratório de

Controle e Robótica) que desenvolvem pesquisa de forma sistemática e mantém programas de extensão.

Como exemplo da atuação do curso em pesquisa, pode-se citar que o curso é participante fundador do Arranjo Produtivo Local do Complexo Industrial da Saúde (APL-CIS), tendo desenvolvido convênios e pesquisas com várias empresas e instituições locais da área.

Atendendo, ainda, às políticas institucionais de ensino, pesquisa e extensão o curso de Engenharia Elétrica tem estimulado seus alunos a participação em projetos, como bolsista ou voluntário, buscando fortalecer a associação entre os conhecimentos teóricos e práticos, sempre procurando alinhar tais projetos e conhecimentos às necessidades locais, direção que deve ser seguida pelas propostas de Trabalhos de Conclusão de Curso. Como resultado, grande número de Trabalhos de Conclusão de Curso tem sido realizado pelos alunos em cima de temas e problemas trazidos de seus ambientes de trabalho. Vários projetos finais do curso originaram artigos, patentes, estudos de conceito para produtos, e parcerias de P&D de longo prazo com empresas e instituições locais.

A iniciação científica dos alunos tem sido incentivada pelo curso por meio da participação em eventos científicos locais, regionais, nacionais e internacionais com a publicação e apresentação de trabalhos. Além disso, os alunos são estimulados a participar da Mostra de Produção, organizada pelo IFSul, bem como de eventos de empreendedorismo e cultura *maker*.

O curso de Engenharia Elétrica tem participado e estimulado a participação de eventos, regionais e internacionais promovendo o ensino, a pesquisa e a extensão, nas seguintes atividades:

- Mostra de cursos;
- Mostra de produção em educação, ciência e tecnologia;
- Mostra de robótica educacional (MOSTRAROB);
- MedHack, *hackathon* de soluções inovadoras em medicina 4.0;
- Desafio Sebrae de Inovação;
- LAPASSION (Latin-America Practices and Soft Skills for an Innovation Oriented Network)
- Representação institucional e científica na feira nacional do doce de Pelotas (FENADOCE);
- Ciclos de palestras que promovem tópicos de Engenharia Elétrica e cultura empreendedora.

- Criação e comissionamento do laboratório de fabricação (IF-Maker) e da rede de prototipação do IFSul, Câmpus Pelotas.;
- Entre outras iniciativas...

Muito desse trabalho é focado nas demandas locais e tem gerado também diversas oportunidades de interação com a comunidade local através da extensão. Os laboratórios do curso desenvolvem projetos ou programas de extensão que são ofertados de forma contínua. Pode-se destacar como exemplos de programas de extensão mantidos pelo curso

- As ações de atendimento às demandas de projetos de instalações elétricas de instituições públicas e de ensino de toda a região, promovidas pelo LDSE;
- As ações de atendimento emergencial de peças, equipamentos e material de proteção individual aos hospitais e secretarias de saúde da região durante a pandemia (AçãoCOVID) encabeçadas pelo LABEE;
- A participação do curso no projeto e comissionamento do primeiro laboratório de fabricação aberto à toda comunidade externa (IF-Maker).

Em todos esses casos, os alunos são incentivados a participar, colaborando com a integração da instituição com a comunidade.

A participação ativa do curso na criação de incubadoras tecnológicas e no desenvolvimento do ecossistema de inovação da região vem sendo realizada desde a concepção do Curso. Como resultado, o curso já desenvolveu parcerias com a maior parte das empresas de tecnologia em automação, energia, biomédica e eletromecânica da região. De fato, além de egressos do curso estarem hoje atuando na maior parte dessas empresas locais (como LIFEMED, Companytec, GEBRAS, Contronic,...) há hoje um conjunto de empresas montadas por egressos do curso em vários estágios de incubação e operação.

Dentro da estrutura do câmpus, as atividades de extensão, pesquisa, ensino e intercâmbios são também auxiliadas por uma série de núcleos, tais como:

- Núcleo de Idiomas (NI);
- Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT);
- Núcleo de Empreendedorismo (NADE);
- Núcleo de Economia Solidária (NESOL);

Os alunos são também estimulados a participar dos diversos núcleos e coordenadorias que visam a promoção da diversidade:

- Núcleo de Apoio às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE)

- Núcleo de Gênero e Diversidade (NUGED);
- Núcleo de Estudos Afro-brasileiros e Indígenas (NEABI);

Em termos de inclusão, o câmpus conta ainda com uma ampla política de cotas de acesso no ingresso que tem, certamente, colaborado para esse perfil mais amplo dos alunos do curso de Engenharia Elétrica.

Entre as importantes novas iniciativas que devem se concretizar em um futuro próximo estão o laboratório de fabricação aberto do Câmpus (IFMaker), a retomada do processo de Empresa Júnior no Curso de Engenharia Elétrica. Além disso se está operacionalizando as redes de prototipação e *design* que foram estabelecidas no período pandêmico. Acreditamos que ampliação dos programas de extensão em todos os cursos de graduação será um importante catalisador na consolidação desse trabalho.

Busca-se através da participação discente nesses processos, oportunizar ao estudante o desenvolvimento do perfil pretendido para o Curso de Graduação em Engenharia Elétrica.

9.15 - Política de Inclusão e Acessibilidade do Estudante

Entende-se como educação inclusiva a garantia de acesso e permanência do estudante na instituição de ensino, implicando, desta forma, no respeito às diferenças individuais, especificamente, das pessoas com deficiência, diferenças étnicas, de gênero, culturais, socioeconômicas, entre outras.

A Política de Inclusão e Acessibilidade do IFSul, amparada na Resolução nº 51/2016, contempla ações inclusivas voltadas às especificidades dos seguintes grupos sociais:

I - Pessoas com necessidades educacionais específicas: entendidas como todas as necessidades que se originam em função de deficiências, de altas habilidades/superdotação, transtornos globais de desenvolvimento e/ou transtorno do espectro autista, transtornos neurológicos e outros transtornos de aprendizagem, sendo o Núcleo de Apoio às Necessidades Específicas – NAPNE, o articulador dessas ações, juntamente com a equipe multiprofissional do Câmpus.

II – Gênero e diversidade sexual: promoção dos direitos da mulher e de todo um elenco que compõe o universo da diversidade sexual para a eliminação das discriminações que as atingem, bem como à sua plena integração social, política,

econômica e cultural, contemplando em ações transversais, tendo como articulador destas ações o Núcleo de Gênero e Diversidade Sexual – NUGEDS.

III – Diversidade étnica: voltada aos estudos e ações sobre as questões étnicorraciais em apoio ao ensino, pesquisa e extensão, em especial para a área do ensino sobre África, Cultura Negra e História, Literatura e Artes do Negro no Brasil, pautado na Lei nº 10.639/2003, e das questões Indígenas, na Lei nº 11.645/2008, que normatiza a inclusão das temáticas nas diferentes áreas de conhecimento e nas ações pedagógicas. Tendo como articulador dessas ações o Núcleo de Educação Afro-brasileira e Indígena – NEABI.

Para a efetivação da Educação Inclusiva, o Curso de Engenharia Elétrica considera todo o regramento jurídico acerca dos direitos das pessoas com deficiência, instituído na Lei de Diretrizes e Bases – LDB 9394/1996; na Política de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva/2008; no Decreto nº 5.296/2004, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com Deficiência ou com mobilidade reduzida; na Resolução CNE/CEB nº 2/2001 que Institui as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica; no Decreto nº 5.626/2005, dispondo sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS; no Decreto nº 7.611/2011 que versa sobre a Educação Especial e o Atendimento Educacional Especializado; na Resolução nº 4/2010 que define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica; na Lei nº 12.764/2012 que Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; no parecer CNE/CEB nº 5 de 2019, que trata da Certificação Diferenciada e na Lei nº 13.146/ 2015 que Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência conhecida como o Estatuto da Pessoa com Deficiência.

A partir das referidas referências legais apresentadas, o Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, assegura currículos, métodos e técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender as necessidades individuais dos estudantes. Contempla ainda em sua proposta a possibilidade de flexibilização, adaptação e diferenciação curriculares que considerem o significado prático e instrumental dos conteúdos básicos, das metodologias de ensino e recursos didáticos diferenciados, dos processos de avaliação compreensiva, da Certificação Diferenciada, adequados ao desenvolvimento dos alunos e em consonância com o projeto pedagógico da instituição, respeitada a frequência obrigatória. Bem como, a garantia de acesso, permanência, participação e aprendizagem, por meio de oferta de serviços e de recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena,

atendendo às características dos estudantes com deficiência, garantindo o pleno acesso ao currículo em condições de igualdade, favorecendo ampliação e diversificação dos tempos e dos espaços curriculares por meio da criatividade e inovação dos profissionais de educação, matriz curricular compreendida com propulsora de movimento, dinamismo curricular e educacional.

Para o planejamento das estratégias educacionais voltadas ao atendimento dos estudantes com deficiência, será observado o que consta na Instrução Normativa nº 3 de 2016, que dispõe sobre os procedimentos relativos ao planejamento de estratégias educacionais a serem dispensadas aos estudantes com deficiência, tendo em vista os princípios estabelecidos na Política de Inclusão e Acessibilidade do IFSul.

11 – PRINCÍPIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

11.1 - Avaliação da aprendizagem dos estudantes

A avaliação no IFSul é compreendida como processo, numa perspectiva libertadora, tendo como finalidade promover o desenvolvimento pleno do educando e favorecer a aprendizagem. Em sua função formativa, a avaliação transforma-se em exercício crítico de reflexão e de pesquisa em sala de aula, propiciando a análise e compreensão das estratégias de aprendizagem dos estudantes, na busca de tomada de decisões pedagógicas favoráveis à continuidade do processo.

A avaliação, sendo dinâmica e continuada, não deve limitar-se à etapa final de uma determinada prática. Deve, sim, pautar-se pela observação, desenvolvimento e valorização de todas as etapas de aprendizagem, estimulando o progresso do educando em sua trajetória educativa.

A intenção da avaliação é de intervir no processo de ensino e de aprendizagem, com o fim de localizar necessidades dos educandos e comprometer-se com a sua superação, visando ao diagnóstico de potencialidades e limites educativos e a ampliação dos conhecimentos e habilidades dos estudantes.

No âmbito do Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica, a avaliação do desempenho será feita de maneira formal, com a utilização de diversos instrumentos de avaliação, privilegiando atividades como trabalhos, seminários, projetos, atividades práticas laboratoriais, atividades de simulação e modelagem, provas e instrumentos de avaliação síncrona e assíncrona de acordo com as especificidades de cada disciplina. Os semestres constam de uma etapa avaliativa

com nota final única numérica (de 0 a 10, com uma casa decimal) e possibilitam avaliação optativa que substitui essa nota.

O número e os tipos de procedimentos de avaliação, como provas, trabalhos, exercícios, seminários e projetos é especificado no Plano de Aula de cada disciplina, apresentado no início de cada período letivo. Nas disciplinas consideradas (em sua ementa ou programa) como predominantemente de projeto, o processo de avaliação optativa não precisa ser feito com uma prova que substitui a nota do semestre. Ao invés disso é feito de acordo com as especificidades da disciplina e do tipo de projeto que ela desenvolve. Esse processo de avaliação optativa é descrito, caso a caso, nos Planos de Aula das disciplinas em questão.

A sistematização do processo avaliativo ocorre de acordo com a Organização Didática do IFSul, e fundamenta-se nos princípios anunciados do Projeto Pedagógico Institucional.

11.2 - Procedimentos de avaliação do Projeto Pedagógico de Curso

A avaliação do Projeto Pedagógico de Curso é realizada de forma processual, promovida e concretizada no decorrer das decisões e ações curriculares. É caracterizada pelo acompanhamento continuado e permanente do processo curricular, identificando aspectos significativos, impulsionadores e restritivos que merecem aperfeiçoamento no processo educativo do Curso.

O processo de avaliação do Curso é sistematicamente desenvolvido pelo Núcleo Docente Estruturante, em articulação com o Colegiado de Curso, sob a coordenação geral do Coordenador de Curso, conforme demanda avaliativa emergente. Essa avaliação é realizada através de dois instrumentos: a pesquisa de egressos realizada pelo curso e a avaliação de egressos do câmpus.

Para fins de subsidiar a prática da autoavaliação, o Curso Superior de Graduação em Engenharia Elétrica levanta dados sobre a realidade curricular por meio de pesquisa própria de egressos totalmente anônima, onde se busca obter um retorno do impacto do curso no mundo do trabalho, bem como uma visão geral dos principais sujeitos de nosso processo formativo. Essa pesquisa é ligada a um projeto de *Yearbook* do curso, que visa manter os alunos engajados e em contato com sua instituição. A primeira realização dessa pesquisa precede a avaliação organizada pelo câmpus, tendo sido muito importante para subsidiar as discussões de colegiado e NDE que levaram a presente atualização de PPC. Mais recentemente, foi instituído um processo sistêmico de avaliação de egressos ligado ao câmpus Pelotas e realizado

pela Diretoria de Pesquisa e Extensão cujos dados, tomados periodicamente passaram a complementar o processo avaliativo do curso.

Além do processo de contato com egressos, o curso mantém estreita relação com os Arranjos Produtivos Locais e busca, durante experiências de convênio, extensão e pesquisa, trazer o retorno das empresas e instituições que recebem nossos egressos a respeito de sua formação. Esse contato é fundamental pois permite que decisões importantes constantes feitas no Plano de Ação recebam um retorno imediato e possam ser avaliadas. Isso foi feito recentemente através de pesquisa por e-mail a fim de avaliar a novas ofertas da coordenadoria, como pós-graduação ou formação continuada, bem como subsidiar o debate sobre a introdução e o desenvolvimento de conteúdos no curso.

O curso já participou de seu quarto ENADE, e o desempenho do curso nele, no CPC e em rankings externos são constantemente levados em consideração. Finalmente, a avaliação de índices de retenção e aprovação em disciplinas, bem como demais estatísticas de fluxo de alunos, como procura, ingressos, desistência e evasão, obtidas a partir de dados do sistema acadêmico, auxiliam no debate pedagógico sobre quaisquer modificações propostas na matriz, programas ou pré-requisitos.

Soma-se a essa avaliação formativa e processual a avaliação interna conduzida pela Comissão Própria de Avaliação, conforme orientações do Ministério da Educação e que é realizada de forma anual pela reitoria através da CPA central e dos núcleos da CPA estabelecidos em cada câmpus.

12 – FUNCIONAMENTO DAS INSTÂNCIAS DE DELIBERAÇÃO E DISCUSSÃO

De acordo com o Estatuto, o Regimento Geral e a Organização Didática do IFSul as discussões e deliberações referentes à consolidação e/ou redimensionamento dos princípios e ações curriculares previstas no Projeto Pedagógico de Curso, em conformidade com o Projeto Pedagógico Institucional, são desencadeadas nos diferentes fóruns institucionalmente constituídos para essa finalidade:

- Núcleo Docente Estruturante (NDE): núcleo obrigatório para os Cursos Superiores, responsável pela concepção, condução da elaboração, implementação e consolidação da proposta de Projeto Pedagógico de Curso;
- Colegiado/Coordenadoria de Curso: responsável pela elaboração e aprovação da proposta de Projeto Pedagógico no âmbito do Curso;

- Pró-reitoria de Ensino: responsável pela análise e elaboração de parecer legal e pedagógico para a proposta apresentada;
- Colégio de Dirigentes: responsável pela apreciação inicial da proposta encaminhada pela Pró-reitoria de Ensino;
 - Conselho Superior: responsável pela aprovação da proposta de Projeto Pedagógico de Curso encaminhada pela Pró-reitoria de Ensino (itens estruturais do Projeto);
 - Câmara de Ensino: responsável pela aprovação da proposta de Projeto Pedagógico de Curso encaminhada pela Pró-reitoria de Ensino (complementação do Projeto aprovado no Conselho Superior).

Os procedimentos de escolha e forma de atuação da Coordenação de Curso, do Colegiado de Curso e NDE são regrados pela Organização Didática do IFSul, em seu Capítulo V, Seções I, II e III.

13 – PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

13.1 - Pessoal docente

Nome	Disciplinas que leciona	Titulação/Universidade	Regime de trabalho
Adão Antônio de Souza Junior	Princípios de Comunicação, Codificação e Compressão, Comunicação Digital, Processamento de Sinal Biomédico	Doutorado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul	DE
Adilson Melcheque Tavares	Conversão de Energia, Máquinas Elétricas e Acionamentos, Projeto de Máquinas Elétricas	Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul	DE
Aires Carpinter Moreira	Mecânica Vetorial	Doutorado em Agronomia Mestrado em Ciências, e Especialização em Termodinâmica pura e Aplicada pela Universidade Federal de Pelotas.	DE

Anderson da Silva Martins	Circuitos Lógicos, Eletrônica de Potência, Eletrônica de Potência II	Mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pelotas	DE
André Arthur Perleberg Lerm	Análise de Sistemas de Energia, Transitórios Eletromagnéticos, Transmissão de Energia Elétrica	Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina	DE
André Pinto Geraldo	Redes de Computadores, Programação de Computadores	Mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul	DE
Carlos Mendes Richter	Sistemas de Controle, Projeto de Controladores, Controle Multivariável	Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Maria	DE
Cássio Baissvenger Pazinato	Cálculo I, Equações Diferenciais	Doutorado em Matemática Aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul	DE
Cinara Ourique Nascimento	Administração Aplicada a Engenharia	Doutorado em Educação em Ciência pela Universidade Federal do Rio Grande, Mestrado em Administração e Especialização em Gestão Estratégica Empresarial pela Universidade Federal de Santa Maria	DE
Cláudio Luis D'Elia Machado	Automação Industrial, Controle Não-linear	Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina	DE
Cristian Melo da Silva	Química Geral	Doutorado em Química pela Universidade Federal de Pelotas	DE
Cristina Dias Costa	Ética e Legislação Profissional	Mestrado em Filosofia pela Universidade Federal de Santa Maria	DE
Davi Eugenio Taira Inácio Ferreira	Cálculo III	Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul	DE

Diego Rodrigues Pereira	Empreendedorismo	Mestrado em Política Social pela Universidade Católica de Pelotas	DE
Eduardo Costa da Motta	Segurança e Saúde no Trabalho, Instrumentação, Eletrônica II	Mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Engenheiro de Segurança do Trabalho pela UNISINOS.	DE
Fabiano Sandrini Moraes	Redes Neurais e Sistemas Fuzzy	Mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande	DE
Gabriel de Borba Luche	Desenho Técnico, Sistemas Integrados de Manufatura, Automação EletroHidraulica e Eletropneumática	Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul	DE
Gilmar de Oliveira Gomes	Estatística e Probabilidades, Cálculo Avançado	Mestrado em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina	DE
Glaucius Decio Duarte	Computação Gráfica, Processamento de Imagem Digital	Doutorado em Informática na Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul	DE
Igor da Cunha Furtado	Cálculo III, Geometria Analítica	Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul	DE
José Ubirajara Núñez de Nunes	Sistemas de Energia Elétrica, Proteção de Sistemas Elétricos, Qualidade e Gerenciamento de Energia Elétrica	Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul	DE
Júlio César Mesquita Ruzicki	Sistemas Microprocessados, Microeletrônica Digital, Arquitetura de Computadores	Mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pelotas	DE
Lande Vieira da Silva Júnior	Física I	Doutorado em Ciências da Saúde: Bioinformática pela Universidade Federal do Rio Grande, Mestrado em Física	DE

		pela Universidade Federal de Santa Catarina	
Lisiane Ramires Meneses	Cálculo II, Álgebra Linear e Métodos Numéricos	Doutorado em Métodos Numéricos em Engenharia pela Universidade Federal do Paraná	DE
Lucian Soares Schiavon	Sinais e Sistemas Lineares, Processamento Digital de Sinais e Filtros	Mestrado em Engenharia Elétrica pela Columbia University	DE
Luciano Ludwig Loder	Teoria Eletromagnética I, Eletrônica I, Sistemas Embarcados	Mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pelotas	DE
Lydia Tessmann Mulling	Língua Inglesa	Mestrado em Letras pela Universidade Católica de Pelotas	DE
Marcel Souza Mattos	Instalações Elétricas Prediais, Distribuição de Energia Elétrica	Mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul	DE
Márcia Froehlich	Metodologia Científica	Mestrado em Letras pela Universidade Federal de Santa Maria	DE
Marcilene Moraes	Cálculo I, Geometria Analítica	Mestrado em Modelagem Computacional pela Universidade Federal do Rio Grande	DE
Mariana Farias de Souza	Elementos de Gestão Ambiental	Doutorado em Química Tecnológica e Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande	DE
Mauro Andre Barbosa Cunha	Introdução a Robótica Industrial, Controle Adaptativo	Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina	DE
Odair Antonio Noskoski	Equações Diferenciais	Doutorado em Engenharia Elétrica: Processamento de Sinais pela Universidade Federal de Santa Catarina	DE

Paulo Henrique Asconavieta da Silva	Introdução a Indústria 4.0	Doutorado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Mestrado em Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná	DE
Régis da Silva Pereira	Fenômenos de Transporte	Mestrado em Engenharia Oceânica pela Universidade Federal do Rio Grande	DE
Renato dos Santos Rosa	Física II	Mestrado em Ensino de Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul	DE
Roberto Tomedi Sacco	Materiais Elétricos e Magnéticos, Geração de Energia Elétrica, Gestão de Ativos Industriais	Mestrado em Engenharia e Ciências Ambientais pelo IFSul-rio-grandense	DE
Sergio Luiz Schubert Severo	Ondas Eletromagnéticas, Eletrônica de Alta Frequência	Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul	DE
Silvana Letícia Pires Iahnke	Probabilidade e Estatística	Doutorado em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande	DE
Uilson Schwantz Sias	Física III,	Doutorado em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul	DE
Wagner Penny	Sistemas Digitais	Doutorado em Computação pela Universidade Federal de Pelotas	DE

13.2 - Pessoal técnico-administrativo

Nome	Titulação/Universidade
Marcos Paulo Couto Fonseca Boeira	Assistente em Administração
Patrícia Chico Gomes Tuchtenhagen	Técnica em Telecomunicações
Yuri Escobar Gayer	Técnico em Eletrônica

14.1. Instalações e Equipamentos oferecidos aos Professores e Estudantes

Os professores e alunos da Engenharia Elétrica possuem disponíveis toda a estrutura proveniente do câmpus Pelotas do IFSul. Os docentes possuem uma sala exclusiva com espaços individuais, sala para reuniões, salas de aula e laboratórios onde podem desenvolver as atividades de ensino, pesquisa e extensão acadêmica. Além disso, os professores e estudantes têm à disposição uma biblioteca física e virtual e infraestrutura de acessibilidade em todo o câmpus. Os recursos disponíveis estão detalhados nas seções abaixo.

14.1.1. Sala de professores

Os docentes do curso possuem uma sala exclusiva com espaços individuais com computadores. Esta sala é climatizada e dispõe de internet, armários individuais para cada professor e acesso direto à sala de reuniões, secretaria e coordenação do curso.

Ademais o IFSul câmpus Pelotas possui uma ampla sala de convivência disponível para todos os servidores do câmpus.

14.1.2. Coordenação do Curso

A coordenação do curso é um amplo espaço onde se encontra a secretaria do curso para atendimento dos estudantes, dos técnicos administrativos e dos professores e uma sala individual para o coordenador do curso. Além disso, possui uma sala de reuniões, a qual é usada para reuniões de coordenação e colegiado do curso, além de atendimento dos alunos pelos professores. A coordenação é equipada com todo material necessário para preparação de material, atividades acadêmicas e exercício de gestão do curso.

14.1.3. Salas de aula

As salas de aula utilizadas pelos alunos e professores da Engenharia Elétrica possuem quadros de giz ou quadros brancos. Também estão disponíveis para o uso dos docentes projetores, os quais eles podem utilizar sempre que necessitarem. Ademais, todas as salas possuem acesso à internet sem fio.

As salas de aula utilizadas pelo curso estão listadas abaixo.

Sala	Área (m ²)	Sala	Área (m ²)	Sala	Área (m ²)
441C	63,52	615A	53,36	631B	68,15
442C	119,43	616A	67,78	640C	65,80
447C	50,22	618A	51,98	642C	52,02
466C	28,96	621A	68,31	643C	41,98
614A	54,17	629B	54,23		

14.1.4. Recursos de Informática

A Engenharia Elétrica tem disponível laboratórios de informática equipadas com computadores e softwares de uso específico para os estudantes do curso, como MATLAB, SOLIDWORKS, Multisim, Quartus e LabVIEW. Esses laboratórios são utilizados em disciplinas como Redes de Computadores I e II, Programação de Computadores I e II e Informática Aplicada. Os laboratórios e os respectivos recursos disponíveis estão listados abaixo.

Laboratório 142B: Informática (USO COMPARTILHADO COM TSI E LICENCIATURA)		
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
1	Microcomputadores	15
2	Televisor 50"	1

Laboratório 416A: Informática (USO COMUM)		
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
1	Microcomputadores	40
2	Televisor 50"	2

Laboratório 636C: Informática (USO ESPECÍFICO)		
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
1	Microcomputadores	15
2	Televisor 50"	1

Laboratório 634C: Informática (USO ESPECÍFICO)		
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
1	Microcomputadores	6

Laboratório 635C: Informática (USO ESPECÍFICO)		
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
1	Microcomputadores	12

Laboratório 638C: Informática (USO ESPECÍFICO)		
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
1	Microcomputadores	10

14.1.5. Biblioteca

A Biblioteca do câmpus Pelotas possui salas de estudo em grupo e individuais. Também disponibiliza os serviços de consulta local (atendimento da comunidade escolar, pelotense e regional), empréstimo domiciliar (exclusivo para usuários vinculados ao IFSUL – professores, funcionários e alunos), levantamento bibliográfico, COMUT (Programa de Comutação Bibliográfica), orientação e normalização de trabalhos técnico científicos e confecção de fichas catalográficas.

O IFSul conta ainda com a Biblioteca Virtual Universitária que é um acervo digital composto por diversos títulos universitários, que abordam diversas áreas do conhecimento. A plataforma conta com títulos de várias editoras parceiras. O acesso pode ser realizado por computadores, tablets e smartphones e está disponível em qualquer horário e a qualquer dia da semana.

Além disso, como membro da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), o IFSul possui acesso ao Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), que é uma biblioteca virtual que disponibiliza à instituições de ensino e pesquisa no Brasil o melhor da produção científica internacional. O Portal conta com um acervo de mais de 45 mil títulos com texto completo, 267 bases referenciais, além de livros, enciclopédias, obras de referência, normas técnicas, estatísticas e conteúdo audiovisual. Especificamente para área de Engenharia Elétrica, estão relacionados mais de 3000 títulos, segundo ferramenta de pesquisa do próprio Portal.

14.2 – Infraestrutura de Acessibilidade

O IFSul Câmpus Pelotas está adequando suas instalações para acesso dos alunos com deficiência física ou mobilidade reduzida, buscando atender o disposto na CF/88, Art. 205, 206 e 208, na NBR 9050/2004, da ABNT, na Lei N° 10.098/2000, nos Decretos N° 5.296/2004, N° 6.949/2009, N° 7.611/2011 e na Portaria N° 3.284/2003, o IFSul câmpus Pelotas oferece a seguinte infraestrutura de acessibilidade

- I. Rampas com corrimãos e elevador que permitam o acesso do estudante com deficiência física aos espaços de uso coletivo da instituição;

- II. Rampas com corrimãos e elevador que permitam o acesso do estudante com deficiência física as salas de aula/laboratórios da instituição;
- III. Reservas de vagas em estacionamento interno para pessoas com necessidades especiais;
- IV. Banheiros adaptados com portas largas e espaço suficiente para permitir o acesso de cadeira de rodas em todos andares;
- V. Barras de apoio nas paredes dos banheiros;
- VI. Lavabos e bebedouros instalados em altura acessível aos usuários de cadeiras de rodas;
- VII. Telefones públicos instalados em altura acessível aos usuários de cadeiras de rodas.

14.3 – Infraestrutura de laboratórios específicos à Área do Curso

	Identificação	Área (m ²)
	Sala dos Professores 639c	68,4
	Sala da Coordenadoria e de Reuniões 637c	58,9
	Laboratório de CAD e Instalações 635c (LCI)	53,4
	Laboratório de Sinais e Imagem 634c (LSI)	53,4
	Laboratório de Programação e Redes de Computadores 636c (LPR)	53,9
	Laboratório de Comunicações e Sistemas Híbridos 638-lab (LCSH)	24,1
	Laboratório de Sistemas Digitais 638c (LSD)	40,9
	Laboratório de Instrumentação e Eletrônica 641c (LINSE)	39,6
	Laboratório de Ondas e Alta Frequência 640c (LOAF)	39,6
	Laboratório de Prototipação Eletrônica e Sala de Técnicos 641lab (LAPRO)	28,4
	Laboratório de Eletricidade e Circuitos 640-lab (LEM)	28,4
	Laboratório de Prototipação Mecânica 643-lab(LMEC)	25,1
	Laboratório de Controle e Robótica 643c(LaCoR)	42,0
	Laboratório de Acionamento e Sistemas de Energia 623a (LASE)	42,2
	Laboratório de Aplicação Biomédica 430c (LABEE)	43,6
	Laboratório de Física 447c: Mecânica	63,0
	Laboratório de Física 443c: Ondas e Física Moderna	52,9
	Laboratório de Física 439c: Eletromagnetismo	38,7
	Laboratório de Física 441c: Termodinâmica	63,0
	Laboratório de Física 464c: Óptica, Astronomia e Astrofísica	45,8
	Laboratório de Química Geral 448c	35,4

	Laboratório de Probabilidade e Estatística (Bloco 11)	24,0
	Laboratório de Automação Hidráulica e Pneumática I	24,0
	Laboratório de Informática Industrial	47,0
	Laboratório de Instalações Elétricas I	55,0
	Laboratório de Instalações Elétricas II	55,0
	Laboratório de Instalações Elétricas III	55,0
	Laboratório de Automação Industrial	42,0
	Laboratório de Máquinas Elétricas II	45,0
	Laboratório de Sistemas de Potência	47,0
	Laboratório de CNC	43,9
	Laboratório de Design de Produto	50,0
		TOTAL DO CURSO
	TOTAL C/ COMPARTILHADA	1428,6

Laboratório de CAD e Instalações (LCI – 635c)

Equipamentos: 12 computadores com instalação de *SolidWorks* e *Autocad*.

Destaques: O laboratório é utilizado para projetos de Extensão na área de Projeto Elétrico de Instalações.

Laboratório de Sinais e Imagem (LSI – 634c)

Equipamentos: 10 computadores com instalação do software MATLAB, placas de aquisição configuráveis e monitor LCD 40”.

Destaques: O laboratório inclui duas baias de pesquisa fechadas que são utilizadas para projetos de pesquisa do curso.

Laboratório de Programação e Redes de Computadores (LPR-636c)

Equipamentos: 14 computadores com instalação de softwares para programação e emulação de redes.

Laboratório de Comunicação Digital e Sistemas Híbridos (LSH*-638lab)

Equipamentos: 6 bancadas computadorizadas, cada uma com osciloscópio híbrido com dois canais analógicos e 16 digitais (200MHz), gerador de sinal arbitrário (50MHz) e sistema de aquisição Elvis II. Geradores dedicados de modulação digital banda base.

Destaques: Uma bancada computadorizada com Analisador de Múltiplos Domínios de quatro canais, entradas digitais com analisador de Espectro (1GHz) e análise de protocolos.

*Obs.: O laboratório correntemente na sala 16TELE, Pavilhão Bonat, está sendo transferido para a sala 638lab, Pavilhão Caldela.

Laboratório de Sistemas Digitais (LSD – 638c)

Equipamentos: Os laboratórios incluem computadores (10 e 6 respectivamente), 7 Kits FPGA DE-II Altera, 10 kits DSP Freescale KF61, 10 Kits DSP ST32.

Destaques: 10 kits FPGA Xilinx National Instruments e 10 kits Microprocessados National Instruments.

Laboratório de Instrumentação e Eletrônica (LINSE – 641c)

Equipamentos: 8 bancadas computadorizadas, cada uma com osciloscópio, sensores, atuadores, gerador de sinal e fonte de alimentação regulada.

Destaques: Multímetros de precisão por bancada, osciloscópios digitais e Sistemas de aquisição de National Instruments Elvis II.

Laboratório de Prototipação (LAPRO – 641lab)

Equipamentos: 7 bancadas, cada uma com equipamento de solda, computador para desenho de circuito impresso. Dois osciloscópios digitais.

Destaques: Impressoras 3D e prototipadora de circuito impresso.

Laboratório de Ondas e Alta Frequência (LOAF* - 640c)

Equipamentos: 6 bancadas computadorizadas, cada uma com osciloscópio de dois canais e gerador de sinal arbitrário. Gerador de sinal de RF, antenas e medidores de potência irradiada.

Destaques: Osciloscópio de alta frequência, analisador de espectro portátil e analisador de Múltiplos Domínios.

*Obs.:O laboratório, atualmente na sala 15TELE, Pavilhão Bonat, está sendo transferido para a sala 640c, Pavilhão Caldela.

Laboratório de Eletricidade e Circuitos (LEM – 640lab*)

Laboratório aberto simples com bancadas para atividades de montagem e teste dos alunos durante suas disciplinas e projetos. O laboratório inclui seis osciloscópios digitais simples além de estrutura de bancadas e tomadas.

*Obs.: Correntemente o laboratório opera na sala 641lab, mas deve ser ampliado e deslocado para a 640lab assim que concluída a reforma. Com isso se espera liberar espaço para o novo Laboratório de Prototipação Mecânica.

Laboratório de Prototipação Mecânica* (LMEC – 641lab)

Com a ampliação das atividades de Prototipação Mecânica, incluindo impressão 3D e montagem de robôs e outros dispositivos usinados no câmpus, se fez necessário um espaço dedicado a isso. O laboratório inicia com três impressoras 3D, duas com tecnologia FDM e uma DLP além de um robô educacional e protótipos de diversos robôs em montagem.

Laboratório de Controle e Robótica (LaCoR-641c)

Equipamentos: Dez kits de Robótica, 10 kits Elvis de Controle (Pêndulo Invertido/Hover). Oito bancadas computadorizadas com software dedicado para controle.

Laboratório de Aplicação Biomédica (LABEE-430c)

Equipamentos: O laboratório contém uma bancada instrumentada para desenvolvimento de sistemas de infusão com duas balanças eletrônicas de alta precisão e duas bancadas para análise e processamento de sinais biomédicos (ECG, EMG) incluindo fonte regulada e osciloscópio, e uma bancada de CAD. Além disso, o laboratório dispõe de um total de oito espaços de trabalho, computadores portáteis (5) e de mesa (2), placas de aquisição National e de aquisição e controle de alto desempenho DSPACE. Software para prototipação de sistemas DSP e embarcados em hardware (DK-DSP Altera e FPGA/ARM), além de diversos equipamentos incluindo computadores ARM embarcados (Toradex, ST e Freescale), dispositivos para aquisição de sinal e para a prototipação. Scanner para modelagem e adaptação de próteses.

Obs.: Laboratório ligado ao Grupo de Pesquisa em Eletrônica e Telecomunicações para pesquisas nos diversos convênios do APL Saúde.

Laboratório de Acionamento e Sistemas de Energia (LPSE – 623a*)

Equipamentos: Duas bancadas de acionamento, motores e computadores com softwares especializados.

* O laboratório está em reforma para a implantação da central do projeto de eficiência energética do pavilhão Caldela.

Laboratórios de Física 447c- Mecânica

Equipamentos: 16 Mesas/bancadas, 45 Cadeiras universitárias, 4 Armários, Ar-condicionado, Colchão de ar linear, 2 Cronômetros, 3 Fontes de Alimentação, 1 Plano inclinado, Conjunto de Massas e corpo de prova. 2 Conjuntos de Mola, tripé e haste, Balança Dinamômetro. Conjunto de Ganchos e roldanas, Conjunto de Alteres e roda. Painel para estudo de forças.

Laboratórios de Física 443c- Ondas e Física Moderna

Equipamentos Bancada de trabalho, 37 Cadeiras universitárias, 2 Armários, Ar-condicionado, Televisão, 2 Cronômetros, 2 Fontes de Alimentação, Cuba de onda, 2 Painéis para estudo da mecânica de fluidos, Disco de Newton, Diapasão, Conjunto para estudo de oscilações, Equipamento para estudo de ondas em cordas, Dinamômetro 2 conjuntos de Molas e tripé

Laboratório de Física 441c- Termodinâmica

Equipamentos: 2 Bancadas de trabalho, 40 Cadeiras universitárias, 2 Armários, Ar-condicionado, Bancada com água, Bomba de vácuo, Calorímetro, Termômetro Radiômetro de Crookes, Conjunto para calorimetria 1.

Laboratório de Física 439c- Eletromagnetismo

Equipamentos: 1 Bancada de trabalho, 30 Cadeiras universitárias, 2 Armários, Ar-condicionado, Conjunto para laboratório de eletricidade, Painel de circuitos elétricos, Multímetro, Multímetro, Amperímetro, Voltímetro, Ohmímetro, Lâmpada, Chuveiro Transformador, Bússola, Gerador de Van de Graaff, Solenoides, Anel de Thompson Bobina, Conjunto para magnetismo, Eletroscópio, Pêndulo eletrostático.

Laboratório de Física 464c- Óptica, Astronomia e Astrofísica

Equipamentos: 4 mesas de escritório, 25 Cadeiras universitárias, 5 Armários, 2 Bancadas, Furadeira e esmeril, Banco óptico com lentes, Laser, Conjunto de Espelhos e prismas, Painéis para Lâmpadas, 2 Telescópios.

Laboratório de Química 448c

Equipamentos: capela de exaustão de gases para realização de experimentos relacionados aos conteúdos de Química Geral, destilador de combustíveis, bancada com água, geladeira, ar condicionado e balança analítica. Outros equipamentos disponíveis para a práticas de química no prédio da Química incluem 2 fornos Mufla, estufa de secagem e esterilização, centrífuga, fotômetro de chama para Na e K, 2 condutivímetros, registrador de condutância, 2 espectrofotômetros, fotocolorímetro, 2 peagômetros analógicos, titulador universal com registrador gráfico, polarímetro, condutivímetro digital, cromatógrafo a gás CG-Master com registrador/Processador CG-300.

Laboratórios de Probabilidade e Estatística (Bloco CINAT-MAT)

Equipamentos: 05 computadores com softwares específicos para a área, kits didáticos desenvolvidos pela instituição para o ensino de elementos de probabilidade e estatística.

Laboratório de Automação Hidráulica e Pneumática I (c/ Eletromecânica)

Equipamentos: Software Automation Studio para projeto e simulação de Sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos; 02 bancadas de Eletropneumática composta por actuadores, válvulas pneumáticas e eletropneumáticas, sensores, botoeiras, relés, etc. marca Parker; 2 bancadas de eletro-hidráulica composta por atuadores, válvulas hidráulicas e eletro-hidráulicas, finais de curso, botoeiras marca Albarus; válvulas eletro-hidráulicas proporcionais marca Festo; 01 conjunto de componentes hidráulicos em acrílico transparente para demonstração de funcionamento de componentes hidráulicos; 1 conjunto de elementos pneumáticos e hidráulicos em corte; 1 quadro magnético com simbologia pneumática para construção de circuitos.

Laboratório de Informática Industrial (c/ Eletromecânica)

Equipamentos: Sistemas operacionais MS Windows e Linux com pacote Office; Softwares Scada de diferentes fornecedores; Softwares para programação de CP de diferentes modelos; Software Automations Studio para projeto e simulação de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos; 01 um Módulo de Produção Festo-Didatic, composto por 4 estações: alimentação, teste, usinagem e armazenagem equipado com um Controlador Programável Atos composto por uma CPU, dois módulos 16E/16S digitais, 2 módulos de E/S analógico e um módulo de temperatura, 1 módulo para contador rápido e uma IHM; 3 controladores lógico programáveis marca Festo Modelo FS-101; 1 controlador programável marca Siemens, modelo LOGO; 1 controlador programável marca Siemens, modelo Simatic; 10 microcomputadores com periféricos.

Laboratório de Instalações Elétricas I (c/ Eletrotécnica)

Equipamentos: 4 bancadas, 8 amperímetros 10 A, 8 voltímetros 500 V, 12 motores de indução trifásicos e monofásicos, de ¼ a 1 CV.

Laboratório de Instalações Elétricas II (c/ Eletrotécnica)

Equipamentos: 5 bancadas, 1 amperímetro 10 A, 1 voltímetro 150 V, 3 voltímetros 250 V, 5 voltímetros 500 V, 30 chaves contactoras, 5 relés de tempo, 2 quadros de comando WEG, 2 motores trifásicos.

Laboratório de Instalações Elétricas III (c/ Eletrotécnica)

Equipamentos: 1 bancada, 2 amperímetros 10 A, 2 voltímetros 500 V.

Laboratório de Automação Industrial (c/ Eletrotécnica)

Equipamentos: 2 bancadas didáticas com componentes pneumáticos, 2 bancadas didáticas com componentes eletropneumáticos, 2 controladores lógico programáveis FESTO, 1 braço de robô.

Laboratório de Máquinas Elétricas II (c/ Eletrotécnica)

Equipamentos: 4 bancadas, 4 voltímetros 500 V, 1 seqüencímetro, 1 painel de cargas elétricas, 3 amperímetros 1 A, 5 amperímetros 3 A, 3 tacômetros tipo estroboscópio, 1 bancada didática composta por 1 máquina CC acoplada a 1 máquina síncrona com freio por corrente de Foucault, instrumentos de medição, 1 máquina CC acoplada a 1 motor de indução monofásico, 1 máquina CC acoplada a 1 motor de indução monofásico, 5 motores CC 1 CV, 9 motores de indução trifásicos e monofásicos de 0.3 a 0.6 CV.

Laboratório de Sistemas de Potência I (c/ Eletrotécnica)

Equipamentos: 1 bancada de sistema de geração de energia, 1 bancada de sistema de transmissão de energia, 1 bancada de sistema de distribuição de energia, 3 multímetros.

Laboratório de Sistemas de Potência II (c/ Eletrotécnica)

Equipamentos: 1 bancada de sistema de geração de energia, 1 bancada de sistema de transmissão de energia, 1 bancada de sistema de distribuição de energia, 3 multímetros.

Laboratório de CNC (c/ Mecânica)

Equipamentos: Laboratório da Mecânica usado para elaboração de protótipos em projetos finais. 2 tornos CNC – didáticos com software específico; 1 fresadora CNC – didática com software específico; 7 softwares de simulação e 1 fresadora, 10 computadores com software para CAD. Licença de software CAM para prototipação rápida de peças adquirida em fomento com projeto do Grupo de Pesquisa em Engenharia Elétrica (GET).

Laboratório de Design de Produto (c/ Design)

Equipamentos: Laboratório do Design usado para design de produtos em projetos finais. 2 Computadores com softwares específicos. Duas impressoras 3D, Cortador Laser, Cortadora plotter, material e ferramentas de maquetaria.

15 – BIBLIOGRAFIA

ACEMOGLU, Daron; RESTREPO, Pascual. Secular stagnation? The effect of aging on economic growth in the age of automation. **American Economic Review**, v. 107, n. 5, p. 174-79, 2017.

ARAUJO, Bruno César Pino Oliveira de. **Trajetórias ocupacionais de engenheiros jovens no Brasil**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CNI - Confederação Nacional da Indústria, Reorganização das Cadeias Globais de Valor: Riscos e Oportunidades para o Brasil Resultantes da Pandemia de COVID-19. Relatório conjunto CNI-TOTVS, Outubro de 2021. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2021/10/reorganizacao-das-cadeias-globais-d-e-valor/>

DIARIO DA MANHÃ, 2017. ENGENHARIA ELÉTRICA DO IFSUL SE DESTACA E É NOTA 5 NO ENADE. Pelotas, 25 de Abril de 2017, disponível em: <https://diariodamanhapelotas.com.br/site/engenharia-eletrica-do-ifsul-se-destaca-e-e-nota-5-no-enade/>

FOMUNYAM, Kehdinga George. Education and the fourth industrial revolution: Challenges and possibilities for engineering education. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, v. 10, n. 8, p. 271-284, 2019.

GRECO, Milton. A pesquisa educacional na perspectiva da produção de um saber plural. **Revista de Educação e Ensino, Bragança Paulista, 1 (1)**, p. 85-101, 1996.

HIDALGO, César A. Economic complexity theory and applications. *Nature Reviews Physics*, v. 3, n. 2, p. 92-113, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE); DIRETORIA DE PESQUISAS. Indicadores sociodemográficos e de saúde no Brasil. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produto Interno Bruto dos municípios. Brasília, DF: IBGE, dez. 2021

IFSUL 2016. Engenharia Elétrica do campus Pelotas é destaque no Enade e no Conceito Preliminar de Curso: O curso está entre os cinco melhores do Brasil e em 1º lugar no estado. 29 de janeiro de 2016, disponível em: <http://www.ifsul.edu.br/ultimas-noticias/525-engenharia-eletrica-do-campus-pelotas-e-destaque-no-enade-e-no-conceito-preliminar-de-curso>

IFSUL 2017. Engenharia Elétrica é destaque em avaliação do Guia do Estudante: Curso recebeu três estrelas e constará no GE Profissões Vestibular 2018, da editora Abril, Pelotas, 4 de outubro de 2017.

IFSUL 2020. Cursos do IFSul se destacam nos resultados do Enade: Cinco cursos do instituto alcançaram conceito 4; destes, três ocupam a segunda posição entre os mais bem avaliados do RS. Pelotas, 22 de outubro de 2020, disponível em: <http://www.ifsul.edu.br/ultimas-noticias/3420-cursos-do-ifsul-se-destacam-nos-resultados-do-enade>

JORGENSEN, Ole Hagen; ROCHA, Romero; FRUTTERO, Anna. Growing old in an older Brazil: implications of population aging on growth, poverty, public finance and service delivery. World Bank Publications, 2011.

LEE, Jong-Wha et al. Aging labor, ICT capital, and productivity in Japan and Korea. **Journal of the Japanese and International Economies**, v. 58, p. 101095, 2020.

LEWIS, John L.; KELLY, Peter Joseph (Ed.). Science and technology education and future human needs. Elsevier, 2014.

LÜDKE, Menga et al. A pesquisa na formação do professor. **A pesquisa em educação e as transformações do conhecimento**, v. 2, p. 111-120, 1995.

MACIENTE, Aguinaldo Nogueira; ARAÚJO, Thiago Costa. A demanda por engenheiros e profissionais afins no mercado de trabalho formal. 2011.

MANTON, Kenneth G. et al. Labor force participation and human capital increases in an aging population and implications for US research investment. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 104, n. 26, p. 10802-10807, 2007.

MEC 2003. Documento Síntese, Seminário Internacional Universidade XXI – Novos Caminhos para a Educação Superior: o Futuro em Debate, Brasília, D.F., Nov 2003, disponível em <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos> .

MEIRELLES, Ceres Mari da Silva, Das Artes e Ofícios a Educação Tecnológica: 90 Anos de História. Ed. UFPel, p.70, Pelotas, 2007.

MELLO, Simone Portella Teixeira de. Competências requeridas-competências adquiridas: o curso superior de Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações do Centro Federal de Educação Tecnológica Pelotas-RS no contexto das mudanças advindas da reforma da educação profissional. 2007.

MUELLER, Suzana Pinheiro Machado. Reflexões sobre a formação profissional para Biblioteconomia e sua relação com demais profissionais da informação. **Transinformação**, v. 1, n. 2, 2012.

MUROFUSHI, Juliana E.; BARRETO, Maria AM. Educação 4.0 na engenharia: percepção dos docentes de 3 universidades Brasileiras. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 9, p. 15255-15266, 2019.

OZIMEK, Adam; DEANTONIO, Dante; ZANDI, Mark. Aging and the productivity puzzle. **Moody's Analytics**, 2018.

PORTO, C., RÉGNIER, K. O ensino superior no mundo e no Brasil: condicionantes, tendências de cenários para o horizonte 2003-2025. Seminário Internacional Universidade XXI: novos caminhos para a educação superior, 25 a 27 de novembro de 2003, Brasília, 2004.

REVISTA AMANHÃ. 500 Maiores do Sul. Porto Alegre: Grupo Amanhã, 2018. Disponível em:

<<http://www.amanha.com.br/500maiores/>>. Acesso em: 24 jan. 2019

SETEC/MEC. **Princípios Norteadores das Engenharias nos Institutos Federais**. Brasília, Abril, 2019.

GUIA QUERO-ESTADÃO DA FACULDADE, 2020. Engenharia Elétrica recebe quatro estrelas. Pelotas, 30 de outubro de 2020, disponível em: <https://eeifsul.org/2020/10/30/engenharia-eletrica-recebe-4-estrelas/>

WHITE, Karen. Publications Output: US Trends and International Comparisons. Science & Engineering Indicators 2020. NSB-2020-6. **National Science Foundation**, 2019.

ANEXOS