



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

**CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**Membros participantes da Construção do Projeto:**

**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**

**Pelotas, Março de 2007.**

## SUMÁRIO

<b>1 - DENOMINAÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>2 – VIGÊNCIA</b> .....	<b>5</b>
<b>3 – JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>
3.1 - APRESENTAÇÃO .....	5
3.2 - JUSTIFICATIVA .....	6
3.3 - O CURSO NO CONTEXTO LOCAL/REGIONAL/NACIONAL/INTERNACIONAL .....	6
3.4 - CONDIÇÕES FAVORÁVEIS À CRIAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA NO IFSUL .....	7
3.5 - FINALIDADES E OBJETIVOS DO CURSO .....	8
<b>4 - PÚBLICO ALVO E REQUISITOS DE ACESSO</b> .....	<b>8</b>
<b>5 - REGIME DE MATRÍCULA</b> .....	<b>9</b>
<b>6 – DURAÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>7 – TÍTULO</b> .....	<b>9</b>
<b>8 – PERFIL PROFISSIONAL E CAMPO DE ATUAÇÃO</b> .....	<b>9</b>
8.1 - CAMPO DE ATUAÇÃO .....	10
<b>9 – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR</b> .....	<b>11</b>
9.1 - CONTEÚDOS CURRICULARES BÁSICOS .....	11
9.2 - CONTEÚDOS CURRICULARES PROFISSIONALIZANTES.....	12
9.3 - CONTEÚDOS CURRICULARES ESPECÍFICOS .....	12
9.4 - ESTÁGIO CURRICULAR .....	12
9.5 - ATIVIDADES COMPLEMENTARES .....	13
9.6 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.....	13
9.7 - COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS .....	14
9.8 - PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS DO CURSO .....	14
9.8.1 – <i>Interdisciplinaridade</i> .....	14
9.8.2 - <i>Relação teoria-prática</i> .....	16
9.8.3 - <i>Pesquisa como elemento educativo</i> .....	16
9.8.4 - <i>Problematização e contextualização do ensino</i> .....	17
9.8.5 - <i>Integração com o mercado de trabalho</i> .....	17
9.8.6 – <i>Desenvolvimento de habilidades para o trabalho em equipe</i> .....	18
9.8.7 – <i>Estímulo à capacidade de trabalho de forma autônoma e empreendedora</i> .....	18
9.9 - FLEXIBILIDADE CURRICULAR.....	18
9.10 – MATRIZ CURRICULAR .....	19
9.10.1 - <i>Matriz disciplinas eletivas - Generalista</i> .....	19
9.10.2 - <i>Matriz disciplinas eletivas - Telecomunicações</i> .....	20

9.10.3 - Matriz disciplinas eletivas - Eletrotécnica .....	20
9.10.4 - Matriz disciplinas eletivas - Eletrônica .....	20
9.10.5 - Matriz de disciplinas eletivas - Controle e Automação.....	20
9.10.6 - Matriz de disciplinas optativas.....	20
9.11 - MATRIZ DE PRÉ-REQUISITOS.....	20
9.12 - DISCIPLINAS, EMENTAS, CONTEÚDOS E BIBLIOGRAFIA .....	24
<b>10 - CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES .....</b>	<b>24</b>
<b>11 - METODOLOGIA DE ENSINO E SISTEMAS DE APRENDIZAGEM .....</b>	<b>25</b>
<b>12 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM APLICADOS AOS ALUNOS .....</b>	<b>26</b>
12.1 - AVALIAÇÕES DOS ALUNOS.....	26
12.2 - AVALIAÇÕES DOS PROFESSORES E DAS DISCIPLINAS.....	27
12.3 - ACOMPANHAMENTO DOS EGRESSOS .....	27
12.4 - AVALIAÇÕES EXTERNAS.....	27
12.5 - AVALIAÇÕES INTERNAS.....	27
12.6 - AVALIAÇÕES DO PROJETO PEDAGÓGICO .....	27
<b>13 - PROGRAMA DE TUTORIA ACADÊMICA .....</b>	<b>28</b>
<b>14 - TRANSPARÊNCIA DO CURSO JUNTO À SOCIEDADE .....</b>	<b>28</b>
<b>15 - RECURSOS HUMANOS .....</b>	<b>28</b>
15.1 - PESSOAL DOCENTE E SUPERVISÃO PEDAGÓGICA .....	28
15.2 - PESSOAL TÉCNICO-ADMINISTRATIVO .....	30
<b>16 – INFRAESTRUTURA.....</b>	<b>30</b>
<b>17 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>36</b>

Curso: Engenharia Elétrica	
Título: Engenheiro Eletricista	
Carga Horária Total:	4310 h
Estágio curricular obrigatório:	160 h
Eixo Tecnológico/Área:	Engenharia/Tecnologia / Gestão

Atos Legais	
Resolução do Conselho Superior	
Portaria do Reitor (início de funcionamento)	Portaria Nº 397/2007

## **1 - DENOMINAÇÃO**

Curso de Engenharia Elétrica.

## **2 – VIGÊNCIA**

O curso de Engenharia Elétrica passará a vigor a partir de março de 2007.

Ao final do período 2014, deverá ser concluída a avaliação do presente projeto, com vistas à ratificação e/ou à remodelação deste.

## **3 – JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS**

### **3.1 - Apresentação**

O ensino de engenharia nos dias atuais possui alguns paradigmas que o diferencia nitidamente das práticas de ensino adotadas em outras épocas da história. O constante desenvolvimento tecnológico, as mudanças no mercado de trabalho e o impacto das tecnologias da informação e comunicação são apenas alguns dos aspectos que impõem a adoção de uma nova dinâmica ao ensino de engenharia. Fazem parte dos paradigmas citados a necessidade do fomento à interdisciplinaridade, a adoção de uma forte relação teoria-prática, o entendimento da pesquisa como um elemento educativo, a problematização e a contextualização do ensino, uma efetiva integração com o mercado de trabalho, a necessidade de desenvolvimento de habilidades para o trabalho em equipe, além do estímulo à capacidade de trabalho de forma autônoma e empreendedora. A implementação deste conjunto de paradigmas, por sua vez, exige a adoção de uma estrutura curricular flexível, baseada, entre outros, no oferecimento de disciplinas eletivas e na prática de atividades complementares. Entende-se que todos estes paradigmas sejam contemplados no PPC ora proposto, o qual apresenta o oferecimento de disciplinas integradoras de conteúdos e matérias como um dos elementos de fomento à implementação efetiva de diversos dos itens assinalados.

O curso pretendido baseia-se em uma formação generalista do seu corpo discente, englobando de maneira equilibrada as principais áreas do CEFET-RS afins com a Engenharia Elétrica: Controle e Automação, Eletrônica, Eletrotécnica e Telecomunicações. 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 eletivas, observada a necessária coerência dos assuntos nelas abordados.

Por fim, enfatiza-se o objetivo de 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.

### **3.2 - Justificativa**

O Seminário Internacional Universidade XXI – Novos Caminhos para a Educação Superior: o Futuro em Debate 0, realizado em Brasília em novembro de 2003, promoveu amplo debate sobre o panorama da educação superior no mundo contemporâneo. Dentre as principais conclusões deste Seminário, destaca-se a que indica como uma das “características da atual crise do ensino superior a sua incapacidade de enfrentar os desafios e dar respostas adequadas às necessidades sociais de um mundo globalizado que não é solidário na produção, distribuição e utilização democrática do conhecimento”. Existe consenso nas declarações documentais de que os investimentos em educação, ciência e tecnologia são necessários para assegurar a soberania nacional, para a qual é imprescindível o ensino superior. Nos debates, foram reiteradamente assinalados que os problemas mais graves do ensino superior dizem respeito à insuficiência de oportunidades educacionais em vários países. No Brasil, o nível de atendimento a jovens na faixa etária de 18 a 24 anos é um dos mais baixos da América Latina. A expansão da educação superior é hoje um dos setores relevantes para o crescimento da economia brasileira nas próximas décadas. Neste sentido é necessário enfrentar principalmente os problemas da desigualdade das oportunidades de acesso e da qualidade do ensino. A ampliação do acesso à educação superior de qualidade deve ser prioridade para o processo de desenvolvimento nacional e melhoria da qualidade de vida da população.

O IFSul, como instituição de ensino superior, pública, gratuita e de qualidade, com seus Cursos de Engenharia, visa contribuir na ampliação de oportunidade de acesso ao ensino superior. Os valores democráticos permanecem como princípios fundamentais à educação, à produção de conhecimento, à ética, aos valores humanos, à cidadania e à luta contra a exclusão social.

### **3.3 - O curso no contexto local/regional/nacional/internacional**

A região compreendida pela metade sul do RS, onde está inserido o Município de Pelotas, vem enfrentando uma grave crise econômica como resultado dos atuais cenários sócio-econômicos, nacional e internacional. Baseada fortemente no setor primário (agropecuária), esta região caracteriza-se por possuir uma reduzida diversificação em sua cadeia produtiva. Apesar dos diversos esforços envidados por diversos setores da sociedade,

entre públicos e privados, os atuais indicadores econômicos ainda registram um grande distanciamento da almejada solução.

Entende-se que o oferecimento de cursos de graduação com forte embasamento científico-tecnológico, tal como a Engenharia Elétrica, pode ser um elemento importante na diversificação dos setores econômicos da região. Este fato é reforçado pela expectativa de instalação e manutenção de empresas de base tecnológica na Metade Sul do RS.

Os cursos de engenharia em área correlata à elétrica oferecidos na Região de Pelotas são bastante restritos, existindo apenas aqueles oferecidos pela UFPel, Engenharia Agrícola, pela UCPel, Engenharia Elétrica, e, distante de cerca de 60 Km, pela FURG, em Rio Grande, o Curso de Engenharia de Computação.

Apesar de já existir um curso de Engenharia Elétrica em Pelotas (UCPel), as elevadas mensalidades praticadas pelas instituições privadas impossibilitam o acesso de grande parte da população interessada em um curso como o citado, dadas as restrições financeiras a que está sujeita. Assim, o IFSul cumpre uma importante função social através do aumento na oferta de Cursos de Engenharia em Instituições Públicas na Metade Sul do RS. Além disto, é de consenso da comunidade interna do IFSul que qualquer curso de engenharia a ser oferecido por esta irá possuir elementos diferenciadores de outros que porventura já existam na região.

A busca da integração do curso de Engenharia Elétrica do IFSul, nos níveis nacional e internacional, continuará na linha já percorrida pelo ensino superior e a pesquisa da área de engenharia, onde o IFSul mantém convênios de intercâmbio de alunos de graduação e outras formas de cooperação com 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 Autônoma do Estado de Hidalgo, no México. Existem ainda projetos de pesquisa em andamento com o Instituto Politécnico de Milão, Itália, bem como com as empresas HydroQuébec, Canadá, AES Tietê, São Paulo, Petrobrás/Transpetro, AES Uruguiana e CEEE, no Estado do Rio Grande do Sul. Também há participação em projetos da Agência Brasileira de Cooperação internacional. Note-se que o IFSul mantém muitas outras atividades equivalentes às citadas e que os exemplos selecionados se limitaram às atividades do ramo da engenharia elétrica, e que contam, portanto, com uma grande potencialidade de serem estendidas também ao curso de engenharia elétrica.

### **3.4 - Condições favoráveis à criação do curso de engenharia elétrica no ifsul**

O CEFET-RS oferece um conjunto de condições altamente favorável ao oferecimento de cursos de graduação na área de engenharia. O compromisso da Direção Geral do CEFET-RS na implementação destes cursos tem sido corroborado com uma série de medidas

propícias, tais como a melhoria da estrutura administrativa, o investimento na manutenção e criação de novos laboratórios, o favorecimento à contínua capacitação do seu corpo docente, o incentivo às atividades de pesquisa e de extensão, além da implementação de parcerias nacionais e internacionais através de diversos convênios firmados com outras Instituições. As condições mencionadas, em adição à experiência adquirida pelo CEFET-RS na condução dos cursos de tecnologia, entre os quais destacamos os cursos de Telecomunicações e Automação Industrial, em áreas afins, permitem a elaboração de um curso de graduação na área da engenharia elétrica, como o proposto.

### **3.5 - Finalidades e objetivos do curso**

O Curso de Engenharia Elétrica do IFSul tem por finalidade contribuir para o atendimento às demandas da sociedade, no nível de graduação, além de auxiliar para um efetivo desenvolvimento de sua região e do Brasil. Esta finalidade está embasada no oferecimento de um ensino de qualidade, pautado pela adoção dos valores democráticos como princípios fundamentais à educação, à produção de conhecimento, à ética, aos valores humanos, à cidadania e à luta contra a exclusão social. Estes aspectos serão consolidados através de ações que permitam uma integração efetiva entre o aluno do IFSul e a sociedade.

O objetivo do Curso é formar engenheiros eletricitas capacitados a atender às diferentes solicitações profissionais pertinentes, com uma visão crítica, criativa e inovadora, através de uma formação acadêmica com forte fundamentação científico-tecnológica. A formação será complementada por uma expressiva quantidade de atividades laboratoriais, com a inclusão de aspectos humanísticos e culturais, e consolidada através de ações que permitam uma integração efetiva entre o aluno/IFRSul com a sociedade na qual estão inseridos, em seus aspectos locais, regionais, nacionais e internacionais.

## **4 - PÚBLICO ALVO E REQUISITOS DE ACESSO**

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

O processo seletivo para ingresso no curso será primordialmente através de Concurso Vestibular regulamentado em edital específico. Por outro lado, admitem-se outras formas de ingresso, desde que devidamente regulamentadas por instâncias superiores da Instituição.

## 5 - REGIME DE MATRÍCULA

Regime do Curso	Semestral
Regime de Matrícula	Disciplina
Turno de Oferta	Noturno
Número de vagas	70 vagas por semestre

## 6 – DURAÇÃO

Duração do Curso	5 anos
Prazo máximo de Integralização	12 anos
Ciclo Básico	1203 h
Ciclo Profissionalizante	957 h
Ciclo Específico	1470 h
Estágio Curricular obrigatório	160 h
Atividades Complementares	160 h
Trabalho de Conclusão de Curso	180h
Projetos Integradores	180h
Total do Curso	4310 h

Observação: Será permitido, ao aluno, participar de estágio não obrigatório, conforme previsto no regulamento de estágio do IFSul.

## 7 – TÍTULO

Após a integralização da carga horária total do curso, incluindo atividades complementares e estágio, o aluno receberá o diploma de Engenheiro Eletricista.

## 8 – PERFIL PROFISSIONAL E CAMPO DE ATUAÇÃO

O aluno egresso da EE do CEFET-RS deverá ter um perfil profissional compreendendo uma sólida formação técnico-científica e profissional geral que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na

identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística em atendimento às demandas da sociedade (Resolução CNE/CES 11, 0). Em adição, os egressos deverão ter um perfil que inclua a capacidade de análise de problemas e síntese de soluções integrando conhecimentos multidisciplinares, de elaboração de projetos e proposição de soluções técnica e economicamente competitivas, e de comunicação e liderança para trabalho em equipes multidisciplinares (ENC, Exame Nacional de Cursos, 0).

O aluno do Curso de Engenharia Elétrica do CEFET-RS receberá ao longo de sua vida acadêmica uma formação generalista, a qual englobará de maneira equilibrada as principais áreas do CEFET-RS afins com essa habilitação: Controle e Automação, Eletrônica, Eletrotécnica e Telecomunicações. 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 eletivas, observada a necessária coerência dos assuntos nelas abordados.

## **8.1 - Campo de atuação**

Os profissionais egressos do Curso atuarão como empregados, gestores ou autônomos, nos diversos campos de atuação profissional relacionados à Engenharia Elétrica. Citam-se como exemplos de atuação profissional:

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 E DISTRIBUIÇÃO 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, laudos técnicos, etc, 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, avaliações e regulamentações 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.

## **9 – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR**

A estrutura curricular adotada baseia-se na idéia de flexibilização, com destaque especial para a interdisciplinaridade. Esta estrutura considera que os conteúdos curriculares estejam associados aos ciclos básico, profissionalizante e específico do Curso, em adição às atividades a serem desenvolvidas em estágio supervisionado e nas denominadas atividades complementares. As disciplinas integradoras, abordadas na Seção 0, serão computadas como parte integrante desses ciclos, dependendo da natureza dos conteúdos abordados nestas.

A integralização curricular de cada aluno, com o enfoque da flexibilização pretendida, dar-se-á através do cumprimento dos seguintes requisitos:

- a) Mínimo de 3.630 horas, subdivididas em 1.203 horas (33,14), 957 horas(26,36) e 1470 horas(40,5) nos ciclos básico, profissionalizante e específico do Curso, respectivamente, incluída a carga horária de 3 disciplinas integradoras de conteúdos e conhecimentos;
- b) Mínimo de 160 horas de estágios curriculares;
- c) Mínimo de 160 horas de atividades complementares;
- d) Elaboração de trabalhos integradores de conteúdos;
- e) Elaboração do Projeto de Fim de Curso.

O detalhamento das características necessárias para esta integralização encontra-se indicada no que segue.

### **9.1 - Conteúdos curriculares básicos**

As disciplinas que serão cursadas relativamente ao núcleo de **conteúdos básicos** contemplarão os seguintes tópicos: Metodologia Científica e Tecnológica, Comunicação e Expressão, Informática, Expressão Gráfica, Matemática, Física, Fenômenos de Transporte, Mecânica dos Sólidos, Eletricidade Aplicada, Química, Ciência e Tecnologia dos Materiais, Administração, Economia, Ciências do Ambiente, Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

O ciclo de conteúdos curriculares básicos conterà, pelo menos, uma disciplina integradora de conteúdos que abranja, no mínimo, um dentre os citados.

## 9.2 - Conteúdos curriculares profissionalizantes

As disciplinas que serão cursadas relativamente ao núcleo de **conteúdos profissionalizantes** da Engenharia Elétrica contemplarão os seguintes tópicos: Circuitos Elétricos, Circuitos Lógicos, Controle de Sistemas Dinâmicos, Conversão de Energia, Eletromagnetismo, Eletrônica Analógica e Digital, Materiais Elétricos e Magnéticos e Métodos Numéricos.

Este ciclo deverá conter, pelo menos, uma disciplina integradora de conteúdos que abranja, no mínimo, um dentre os citados.

## 9.3 - Conteúdos curriculares específicos

Fará parte do ciclo específico um conjunto de disciplinas que se constituirão em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de **conteúdos profissionalizantes**, bem como de outros que caracterizem a habilitação em Engenharia Elétrica. Estas disciplinas constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes.

Dada a formação generalista em Engenharia Elétrica desejada por este projeto, os conteúdos curriculares específicos contemplarão assuntos relacionados a Automação Industrial, Eletrônica de Potência, Instalações Elétricas, Instrumentação, Ondas Eletromagnéticas, Princípios de Comunicação, Segurança e Saúde no Trabalho, Sistemas de Comunicação de Dados, Sistemas de Energia Elétrica e Sistemas Microprocessados.

Em relação à oferta de disciplinas eletivas dos conteúdos específicos, haverá a possibilidade de emissão de certificação adicional para os acadêmicos que seguirem um conjunto conexo de conhecimentos, de acordo com regulamentação específica.

Este ciclo deverá conter, pelo menos, uma disciplina integradora de conteúdos que abranja, no mínimo, um dentre os conteúdos mencionados.

## 9.4 - Estágio curricular

A realização de estágios é fundamental para a integração teoria-prática no Curso, podendo ser desenvolvidos em tempo parcial e em tempo integral. Os estágios são supervisionados e podem realizar-se em períodos de férias ou em períodos letivos regulares. Preferencialmente, a atividade Estágio deve ser realizada quando o aluno já contar com uma base sólida no campo do estágio, para um melhor aproveitamento. Isso, entretanto, não é impedimento para que os alunos possam desenvolver atividades práticas nos períodos iniciais

do Curso. O contato direto com o mercado de trabalho é sempre recomendável e proveitoso para os alunos em qualquer momento do Curso.

A atuação do aluno como estagiário deverá obedecer aos preceitos legais vigentes. Neste sentido, o Curso deverá fornecer duas possibilidades para que o estágio seja computado como curricular: através de uma disciplina de estágio obrigatória e através de disciplinas de estágio optativas, as quais não computam créditos para a integralização da carga horária mínima. Em qualquer uma das hipóteses, os estágios contarão com a devida supervisão da Instituição, culminando com a apresentação de um relatório final por parte do aluno. Os relatórios finais deverão ser alvo de defesa dos alunos em um seminário semestral de estágios. Este seminário será um dos elementos de realimentação do Curso, servindo como avaliação das práticas e metodologias de ensino.

Um maior detalhamento de todos os aspectos relacionados aos tópicos delineados acima deverá constar em documento específico a respeito das normas de estágios curriculares, a ser elaborado pelo Colegiado do Curso.

## **9.5 - Atividades complementares**

O processo de ensino não poderá estar restrito ao cumprimento de uma determinada quantidade de disciplinas além do estágio curricular. Espera-se que o aluno seja um elemento ativo no seu processo de ensino, através da realização de atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores, entre outras.

Todas as atividades consideradas como complementares deverão ser exclusivas, ou seja, não poderão ser computadas para outras finalidades dentro do curso, tais como em disciplinas de projetos integradores.

As atividades complementares serão regulamentadas através de documento específico, a ser elaborado pelo Colegiado do Curso.

## **9.6 - Trabalho de conclusão de curso**

O Trabalho de Conclusão de Curso é uma atividade didática obrigatória com o objetivo de sedimentar no aluno os conhecimentos obtidos ao longo do curso e desenvolver sua capacitação e autoconfiança na geração de soluções através da execução de um projeto teórico-prático a nível laboratorial ou industrial.

As atividades a serem desenvolvidas no Trabalho de Conclusão de Curso serão regulamentadas através de documento específico, a ser elaborado pelo Colegiado do Curso.

## **9.7 - Competências profissionais**

O perfil desejado será resultante de uma formação pautada nas seguintes competências e habilidades gerais:

I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;

II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;

IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;

V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;

VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;

VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;

VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;

VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;

IX - atuar em equipes multidisciplinares;

X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;

XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;

XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;

XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

As competências e habilidades assinaladas serão desenvolvidas através de diversas atividades acadêmicas, sob o enfoque de flexibilização curricular, de acordo com os pressupostos metodológicos indicados pelo presente PPC.

## **9.8 - Pressupostos metodológicos do curso**

Para o alcance dos objetivos do Curso, a metodologia a ser utilizada está pautada nos paradigmas indicados no que segue, sendo temas de que se ocupam as universidades do mundo inteiro. A subjetividade presente em boa parte dos paradigmas apresentados requer um acompanhamento contínuo por parte de toda a comunidade acadêmica e sociedade em geral, cabendo ao Colegiado do Curso uma especial atenção para que haja uma efetiva implementação destes.

### **9.8.1 – 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. O ensino clássico, baseado na fragmentação dos conhecimentos, acarreta na formação de um profissional com limitações no que tange à sua capacidade de percepção e de atuação no meio em que está inserido. O atual mercado de trabalho vem exigindo dos egressos a capacidade de busca de soluções otimizadas para os seus problemas, onde a criatividade é uma decorrência do entendimento de que cada fenômeno observado ou vivido está inserido numa rede de relações que lhe dá sentido e significado. 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, destacam-se, entre outros, o aprendizado para o trabalho em equipe e as melhorias nos inter-relacionamentos pessoais.

O fomento à interdisciplinaridade na EE dar-se-á 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.

A estrutura curricular contempla um conjunto de **disciplinas integradoras**, as quais 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. As disciplinas integradoras têm, neste sentido, uma função de sistematização dos elementos indicados, servindo como elemento motivador e disseminador da idéia de interdisciplinaridade às demais disciplinas do Curso. 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.

Além da elaboração de regulamento específico para as disciplinas integradoras, compete ao Colegiado do Curso o fomento para que outras disciplinas adotem em sua metodologia de ensino a integração de conteúdos.

### 9.8.2 - Relação 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. Sugere-se, neste sentido, que as disciplinas, sempre que possível, adotem **a idéia de laboratórios abertos**, motivando o aluno à realização de práticas específicas em período extra-classe. As práticas a serem efetuadas poderão seguir um roteiro previamente elaborado pelo professor ou, ainda, ser resultantes da iniciativa criativa dos próprios alunos. Pretende-se com isto que o aluno passe a ser um elemento ativo neste procedimento, incorporando a integração teoria-prática no seu próprio processo de aprendizagem.

### 9.8.3 - Pesquisa como elemento educativo

A nova ordem mundial, voltada para a globalização de mercados, com inovações tecnológicas sucedendo-se rapidamente, exige uma alteração no conceito de competência profissional. Assim, nos dias atuais, a capacidade intelectual deve sobrepor-se às habilidades operacionais. A formação profissional desejada neste contexto pode ser entendida como *uma formação que alie a competência técnica em seu campo específico a uma visão relacional aberta para as circunstâncias que o cercam, vigilante para o real significado da sua atividade, em que o saber seja tratado tanto na sua amplitude quanto na sua complexidade* 0.

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 por pressuposto que a formação, a prática profissional e a pesquisa, componham a base de uma profissão, devendo interagir constantemente 0. Dessa forma, considera-se que a pesquisa seja um elemento capaz de permitir o repensar da prática profissional 0 em qualquer área do conhecimento, incluindo-se a da engenharia elétrica.

A pesquisa deverá ser incluída como um meio de ensino que permita a união do fazer com o teorizar, levando o aluno a observar, a refletir, a 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 EE. 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.

#### **9.8.4 - Problematização e contextualização do ensino**

O ensino de engenharia não pode ser concebido a partir de um mero fornecimento de conteúdos embasadores, culminando com a aplicação destes em conteúdos específicos de uma determinada área. A visão da implementação de cursos de engenharia no CEFET-RS 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 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 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.

#### **9.8.5 - Integração com o mercado de trabalho**

O ensino na EE deve ser caracterizado por um estreitamento de laços com o mercado de trabalho, de onde buscar-se-ão os subsídios necessários para uma contínua atualização de conteúdos, habilidades e competências desenvolvidos e repassados pelos corpos docente e discente do Curso. Salienta-se que o ensino de engenharia pretendido não será um mero repassador de conteúdos a partir das exigências do mercado de trabalho. Pelo contrário, deverá ter uma postura de vanguarda, propondo soluções que se façam necessárias na sociedade em geral, ou seja, enquanto curso de graduação deverá desenvolver novos conceitos e conhecimentos, contribuindo para o desenvolvimento sustentado da região na qual encontra-se inserido. Por outro lado, 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. Por fim, compete a cada disciplina do Curso a procura pelos meios adequados para uma efetiva integração com o mercado de trabalho, além da própria coordenação de curso, a qual deverá propiciar as condições mínimas para o fomento de tal integração.

### **9.8.6 – Desenvolvimento de habilidades para o trabalho em equipe**

Uma das habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos da EE refere-se ao trabalho em equipe, preparando-os para que integrem no decorrer de sua atividade profissional equipes multidisciplinares de trabalho. Apesar dessas habilidades poderem ser trabalhadas em diversas disciplinas no decorrer do Curso, uma ênfase especial deverá ser dada nas disciplinas integradoras do mesmo.

### **9.8.7 – Estímulo à capacidade de trabalho de forma autônoma e empreendedora**

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 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. Adicionalmente, o estímulo ao empreendedorismo dar-se-á através do oferecimento de disciplina específica que aborde os conteúdos necessários.

## **9.9 - 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.

A flexibilização da estrutura curricular adotada pelo 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.

- 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, entre nacionais e estrangeiras.

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 conteúdos 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.

## **9.10 – Matriz curricular**

Vide matriz.

### **9.10.1 - Matriz disciplinas eletivas - Generalista**

Vide matriz.

### 9.10.2 - Matriz disciplinas eletivas - Telecomunicações

Vide matriz.

### 9.10.3 - Matriz disciplinas eletivas - Eletrotécnica

Vide matriz.

### 9.10.4 - Matriz disciplinas eletivas - Eletrônica

Vide matriz.

### 9.10.5 - Matriz de disciplinas eletivas - Controle e Automação

Vide matriz.

### 9.10.6 - Matriz de disciplinas optativas

Vide matriz.

### 9.11 - Matriz de pré-requisitos

Vide matriz.

Tabela 11. Conteúdos do ciclo básico

Conteúdos	Disciplinas	C. H.	
		AT	AP
1. Metodologia Científica e Tecnológica	Introdução à Engenharia Elétrica	30	
	Metodologia Científica	30	
	Projeto Integrador I *	15	
	Projeto Integrador II *	15	
	Projeto Integrador III *	15	
2. Comunicação e Expressão	Metodologia Científica	7,5	
3. Informática	Programação de Computadores I	15	30
4. Expressão Gráfica	Desenho Técnico	30	7,5
5. Matemática	Cálculo I	90	

	Cálculo II	90	
	Cálculo III	60	
	Álgebra Linear	60	
	Estatística e Probabilidades	45	
	Geometria Analítica	60	
	Equações Diferenciais	45	
6. Física	Física I	75	15
	Física II		
7. Fenômenos de Transporte	Fenômenos de Transporte	52,5	7,5
			90
			60
			60
			45
			60
			45
8. Mecânica dos Sólidos	Mecânica Vetorial	60	75
9. Eletricidade Aplicada	Física III	75	52,5
10. Química	Química Geral		60
11. Ciência e Tecnologia dos Materiais	Materiais Elétricos e Magnéticos **	30	75
		30	
		15	
		15	
		15	
12. Administração	Administração Aplicada à Engenharia	7,5	
13. Economia	Engenharia Econômica	15	
14. Ciências do Ambiente	Elementos de Gestão Ambiental	30	
15. Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	Ética e Legislação Profissional	90	
		90	
		60	
		60	
		45	
		60	
		45	
Total	1938	1068 h	870h
Percentual	33,1 % ***	-----	-----

Observações:

\* As disciplinas Projeto Integrador I, II e III possuem a sua carga horária teórica computada em Metodologia Científica e Tecnológica.

\*\* Parte do conteúdo de Materiais Elétricos e Magnéticos é considerada como pertencente ao ciclo

profissionalizante (60%, v. Tabela 12).

\*\*\* O mínimo exigido pela Resolução CES/CNE 11/2002 é de 30% para as 3600 horas.

CONVENÇÃO: AT – ATIVIDADE TEÓRICA / AP – ATIVIDADE PRÁTICA (LABORATÓRIO / PROJETO / SIMULAÇÃO).

Tabela 12. Conteúdos do ciclo profissionalizante

Conteúdos	Disciplinas	C. H. (h.a.)	
		AT	AP
1. Circuitos Elétricos	Circuitos Elétricos I	37,5	7,5
	Circuitos Elétricos II	60	15
	Circuitos Elétricos III	52,5	7,5
2. Circuitos Lógicos	Circuitos Lógicos	22,5	22,5
3. Controle de Sistemas Dinâmicos	Sinais e Sistemas Lineares	60	30
	Sistemas de Controle	56,25	18,75
4. Conversão de Energia	Conversão de Energia	75	15
5. Eletromagnetismo	Teoria Eletromagnética I	60	0
	Teoria Eletromagnética II	52,5	7,5
6. Eletrônica Analógica e Digital	Sistemas Digitais	15	30
	Eletrônica I	60	30
	Eletrônica II	37,5	22,5
7. Materiais Elétricos e Magnéticos	Materiais Elétricos e Magnéticos *	27	0
8. Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia	Métodos Numéricos	37,5	22,5
	Cálculo Avançado	75	0
Total	957 h	728,25h	228,75h
Percentual	26,4 % **	-----	-----

Observações:

\* Parte do conteúdo de Materiais Elétricos e Magnéticos é considerada como pertencente ao ciclo básico (40%, v. Tabela 11).

\*\* O mínimo exigido pela Resolução CES/CNE 11/2002 é de 15% para as 3600 horas.

CONVENÇÃO: AT – ATIVIDADE TEÓRICA / AP – ATIVIDADE PRÁTICA (LABORATÓRIO / PROJETO / SIMULAÇÃO).

Tabela 13. Conteúdos do ciclo específico

Conteúdos *	Disciplinas	C. H	
		AT	AP
1. Automação Industrial	Automação Industrial I	22,5	22,5

	Automação Industrial II	30	15
2. Eletrônica de Potência	Eletrônica de Potência I	30	15
3. Instalações Elétricas	Instalações Elétricas Prediais	45	15
4. Instrumentação	Instrumentação	30	15
5. Ondas Eletromagnéticas	Ondas Eletromagnéticas	52,5	7,5
6. Princípios de Comunicação	Princípios de Comunicação	52,5	7,5
7. Segurança e Saúde no Trabalho	Segurança e Saúde no Trabalho	22,5	7,5
8. Sistemas de Comunicação de Dados	Redes de Computadores I	45	0
9. Sistemas de Energia Elétrica	Sistemas de Energia Elétrica	60	0
10. Sistemas Microprocessados	Sistemas Microprocessados	30	15
	Disciplinas Eletivas *	840	0
	Programação de Computadores II	30	30
	Empreendedorismo	30	0
Total	1470 h	1320 h	150 h
Percentual	40,5 % **	-----	-----

Observações:

\* Os diversos conteúdos assinalados podem ser atendidos em função das disciplinas eletivas cursadas pelo aluno. A carga horária das atividades práticas será explicitada na descrição de cada disciplina.

\*\* Este percentual deverá ser alcançado pelo aluno, a partir de uma composição de disciplinas eletivas, objetivando a integralização de 3630 horas.

CONVENÇÃO: AT – ATIVIDADE TEÓRICA / AP – ATIVIDADE PRÁTICA (LABORATÓRIO / PROJETO / SIMULAÇÃO).

Tabela 14. Atividades e trabalhos extra-classe de síntese e integração de conhecimentos

Atividades *	Disciplinas	C. H.
		AP
1. Atividades Complementares **		160
2. Projeto de Fim de Curso	Projeto de Fim de Curso	180
3. Estágio Supervisionado	Estágio Supervisionado	160
4. Projetos de Integração de Conteúdos	Projeto Integrador I ***	60
	Projeto Integrador II ***	60
	Projeto Integrador III ***	60
Total		680 h

Observações:

\* Tratam-se de atividades extra-classe, não sendo computadas nos percentuais de carga horária.

\*\* O cômputo de horas desenvolvidas dar-se-á através das diversas atividades previstas como complementares, sem o vínculo a disciplinas específicas.

\*\*\* As disciplinas Projeto Integrador I, II e III possuem, cada uma, além das horas indicadas, 1 crédito de aulas teóricas, como indicado na Tabela 4.

CONVENÇÃO: AT – ATIVIDADE TEÓRICA / AP – ATIVIDADE PRÁTICA (LABORATÓRIO / PROJETO / SIMULAÇÃO).

#### *Disciplinas optativas*

<b>Disciplinas</b>	<b>C. H. (h.a.)</b>	<b>Pré-requisitos</b>
Língua Brasileira de Sinais	4	

### **9.12 - Disciplinas, ementas, conteúdos e bibliografia**

Vide programas.

## **10 - CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES**

O aproveitamento de estudos é previsto no art. 47, § 2º, da Lei nº 9.394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB) e disciplinado pelo Parecer CNE/CES nº 282/2002. Os alunos que tenham extraordinário aproveitamento nos estudos, demonstrado por meio de provas e outros instrumentos de avaliação específicos, aplicados por banca examinadora especial, poderão ter abreviada a duração dos seus cursos, de acordo com as normas dos sistemas de ensino.

O aproveitamento de estudos, nesta Instituição de ensino é regado no Cap XIII- Art.86 da OD do IFSul

Este processo de avaliação deverá prever instrumentos de aferição teóricos/práticos, os quais serão elaborados por banca examinadora, especialmente constituída para este fim.

A banca de que fala o parágrafo anterior deverá ser composta por docentes habilitados e/ou especialistas da área pretendida e profissionais indicados pela Diretoria de Ensino.

Na construção destes instrumentos, a banca deverá ter o cuidado de aferir os conhecimentos com a mesma profundidade com que é aferido o conhecimento do aluno que frequenta regularmente o Instituto Federal Sul-rio-grandense.

Sempre que for possível, a avaliação deverá contemplar igualmente os aspectos teórico e prático.

O registro do resultado deste trabalho deverá conter todos os dados necessários para que se possa expedir com clareza e exatidão o parecer da banca. Para tanto, deverá ser montado processo individual que fará parte da pasta do aluno.

No processo deverão constar tipos de avaliação utilizada (teórica e prática), parecer emitido e assinado pela banca e homologação do parecer assinado por docente da área indicado em portaria específica.

É indispensável que se registre todo o processo de avaliação e que, só após sua aprovação, o aluno seja inserido no semestre pretendido.

Para orientação sobre o tema tomaremos como referenciais legais:

\* a Lei 9394/96, de 20.12.1996, que estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional;

\* o Decreto 5154, de 23.07.2004, que regulamenta o § 2º do artigo 36 e os artigos 39 a 42 da Lei 9394/96.

## **11 - METODOLOGIA DE ENSINO E SISTEMAS DE APRENDIZAGEM**

Espera-se que a metodologia de ensino das disciplinas do Curso tenha na aula expositiva o instrumento mais utilizado. Entretanto, esse mecanismo tradicional, sempre que possível, deverá ser mesclado com outros tipos de atividade, tais como seminários, elaboração e apresentação de monografias, trabalhos em grupo, realização de projetos, etc. Os recursos audiovisuais devem ser explorados adequadamente.

Deseja-se que todas as disciplinas possuam algum grau de interligação com a prática, tanto através do uso de laboratórios da Instituição como através de atividades de Extensão.

Para o caso de atividades laboratoriais, respeitadas as características de cada disciplina, sugere-se que as práticas sejam abordadas em sala de aula de forma expositiva, em complemento aos assuntos abordados. Neste caso, grande parte das práticas será efetuada pelos próprios alunos, em horário extra-classe, dentro da idéia de laboratórios abertos (Seção 0), auxiliados por um monitor.

Como formas de atividades de extensão, sugere-se a realização de visitas técnicas a empresas, além da inclusão de palestras de profissionais e especialistas.

Considerando que há necessidade de um melhor acompanhamento do processo ensino-aprendizagem no Curso, a execução do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica estabelece que seja adotada de forma sistemática a exigência de apresentação dos Planos de Ensino das disciplinas pelos professores no início de cada período letivo, além do acompanhamento da execução do programa apresentado

## **12 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM APLICADOS AOS ALUNOS**

A avaliação é entendida como processo, numa perspectiva libertadora, com a finalidade de promover o desenvolvimento e favorecer a aprendizagem. Em sua função formativa, a avaliação transforma-se em exercício crítico de reflexão e de pesquisa em sala de aula, para a análise e compreensão das estratégias de aprendizagem dos educandos, 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 por observar, desenvolver e valorizar todas as etapas de crescimento, de progresso do educando na busca de uma participação consciente, crítica e ativa do mesmo.

A intenção da avaliação é de intervir no processo de ensino-aprendizagem, com o fim de localizar necessidades dos educandos e comprometer-se com a sua superação, visando ao diagnóstico e à construção em uma perspectiva democrática.

A avaliação do desempenho será feita de maneira formal, com a utilização de diversos instrumentos de avaliação, pela análise de trabalhos, desenvolvimento de projetos, participação nos fóruns de discussão, provas e por outras atividades propostas de acordo com a especificidade de cada disciplina.

A sistematização do processo avaliativo consta na Organização Didática, no Anexo I.

### **12.1 - Avaliações dos alunos**

A avaliação da aprendizagem do aluno será feita em cada disciplina, conforme o plano de ensino específico, apresentado pelo professor no início de cada semestre letivo. Esta avaliação incluirá a execução de testes, provas, trabalhos, relatórios e seminários, conforme as características de cada disciplina. Os testes como elementos de avaliação de um pequeno conteúdo programático e as provas para avaliação de um maior volume de conteúdo, são os elementos de avaliação individual mais seguros, considerando a existência de grandes turmas a serem avaliadas. Entretanto outras formas de avaliação como trabalhos, relatórios e seminários também serão usados, não apenas como forma de avaliação, mas também como elementos pedagógicos complementares, permitindo aos alunos oportunidades para exercitarem a linguagem escrita na expressão de idéias e conceitos, e para desenvolverem a capacidade de expressão oral em público.

## **12.2 - Avaliações dos professores e das disciplinas**

Os alunos responderão um instrumento de avaliação dos professores e das disciplinas. Este mecanismo fará parte da Avaliação Institucional, implementado pela própria Instituição.

## **12.3 - Acompanhamento dos egressos**

O Curso deverá possuir um mecanismo de acompanhamento dos alunos egressos, de onde os mesmos poderão efetuar sugestões e críticas ao processo de ensino que receberam em sua vida acadêmica. O preenchimento de formulários específicos poderá auxiliar na identificação do perfil ocupacional dos egressos, dentre outros, os quais também poderão servir como elemento de avaliação do Curso.

## **12.4 - Avaliações externas**

Os resultados a serem obtidos através da avaliação do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior (SINAES/CONAES/INEP), organizado e aplicado pelo INEP/MEC (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais/Ministério da Educação e do Desporto), poderão ser um elemento importante na identificação de eventuais falhas nos processos associados ao Curso. Caberá ao Colegiado do Curso um acompanhamento destes resultados, sugerindo soluções sempre que cabíveis.

## **12.5 - Avaliações internas**

O Curso será avaliado pela CPA (Comissão Própria de Avaliação) do CEFET-RS. Caberá ao Coordenador e ao Colegiado de Curso o encaminhamento de medidas corretivas caso estas sejam necessárias.

## **12.6 - Avaliações do projeto pedagógico**

O projeto pedagógico deverá ser avaliado regularmente, através de comissão nomeada para este fim. Caberá a esta comissão a observância do desenrolar da implantação do currículo proposto, observar os resultados obtidos e tomar as medidas corretivas que forem necessárias. Propõem-se reuniões anuais para tal avaliação.

## 13 - PROGRAMA DE TUTORIA ACADÊMICA

A exemplo da experiência adotada em outras instituições, um Programa de Tutoria justifica-se pela necessidade de acompanhar e orientar a vida acadêmica dos estudantes, individualmente, desde o ingresso no Curso até a sua conclusão, objetivando:

- a) Proporcionar ao aluno de Graduação em Engenharia Elétrica o acompanhamento, ao longo de todo o Curso, da sua vida acadêmica e execução curricular, visando à sua otimização, por professores do Curso;
- b) Promover a integração do aluno ao Curso desde o seu ingresso, de modo a estimular a continuidade e aperfeiçoamento dos seus estudos em Engenharia Elétrica;
- c) Propiciar a interação dos docentes com os alunos do Curso de Engenharia Elétrica, já a partir do período de ingresso, permitindo o envolvimento dos professores com a problemática do ciclo básico.

O presente PPC delega ao Colegiado do Curso a implementação e o acompanhamento do Programa de Tutoria Acadêmica (PTA) da Engenharia Elétrica.

## 14 - TRANSPARÊNCIA DO CURSO JUNTO À SOCIEDADE

O Curso manterá uma página na WEB, detalhando as suas atividades e iniciativas a fim de que haja transparência de suas ações junto à sociedade em geral.

## 15 - RECURSOS HUMANOS

### 15.1 - Pessoal docente e supervisão pedagógica

Nome	Formação	Titulação	Regime de Trabalho
Adão Antônio de Souza Júnior	Engenheiro	Doutor	DE
Adriane Pires Rodrigues	Bacharel	Especialista	DE
Adilson Melcheque Tavares	Engenheiro	Mestre	DE
Aires Carpinter Moreira	Licenciado	Doutor	DE
Alessandra Pereira Rodrigues	Bacharel	Mestre	DE
Amilton Cravo Moraes	Engenheiro	Especialista	DE
André Arthur Perleberg Lerm	Engenheiro	Doutor	DE
Aurencio Sanczak Farias	Engenheiro	Doutorando	DE
Carlos Alberto Kirinus	Engenheiro	Especialista	DE
Carlos Fetter Zambrano	Engenheiro	Especialista	DE

César Costa Machado	Engenheiro	Mestre	DE
Cláudio Anor Potter	Engenheiro	Especialista	DE
Claudio Enrique Fernández Rodríguez	Engenheiro	Doutorando	DE
Cláudio Luis D'Elia Machado	Engenheiro	Doutorando	DE
Dágnon da Silva Ribeiro	Engenheiro	Doutorando	DE
Daniel Espírito Santo Garcia	Bacharel	Mestre	DE
Davi Eugênio Taira Inácio Ferreira	Licenciado	Mestre	DE
Denise Borges Sias	Licenciada	Mestre	DE
Diego Gil de los Santos	Engenheiro	Mestre	DE
Edgar Antônio Costa Mattarredona	Economista	Mestre	DE
Édson Barbosa Cunha	Engenheiro	Especialista	DE
Eduardo Costa da Motta	Engenheiro	Mestre	DE
Gabriel Rodrigues Bruno	Engenheiro	Especialista	DE
Gilmar de Oliveira Gomes	Licenciado	Doutorando	DE
Gláucius Décio Duarte	Engenheiro	Doutorando	DE
Jair Jonko Araújo	Bacharel	Mestre	DE
Jair Vignoli Silva	Licenciado	Mestrando	DE
João Antônio Neves Allemand	Engenheiro	Doutor	DE
João Carlos Neumann Badia	Engenheiro	Especialista	DE
Jonathas Quincoses Lopes	Engenheiro	Especialista	DE
Jorge Arlei Silva da Silva	Bacharel	Mestrando	DE
José Octávio da Silva Badia	Engenheiro	Especialista	DE
Kátia Regina Lemos Castagno	Engenheira	Doutoranda	DE
Luci Carneiro Marques	Licenciada	Especialista	DE
Lúcia Maria Blois Villela	Licenciada	Doutora	DE
Luciano Vitoria Barboza	Engenheiro	Doutor	40 h
Lúcio Almeida Hecktheuer	Engenheiro	Doutor	DE
Luis Paulo Basgalupe Moreira	Licenciado	Mestrando	DE
Márcia Zechlinski Gusmão	Bacharel	Especialista	DE
Maria Cecília Vaz de Campos	Engenheira	Mestre	DE
Mário Leonardo Boéssio	Engenheiro	Doutor	DE
Mário Lobo Centeno	Engenheiro	Mestrando	DE
Mauro André Barbosa Cunha	Engenheiro	Doutor	DE
Mauro Walmor Lysakowski da Cunha	Engenheiro	Mestre	DE
Milena Machado da Luz João	Engenheira	Mestranda	DE
Nara Rosane Mello Müller	Engenheira	Especialista	DE
Norberto de Castro Peil	Engenheiro	Mestre	DE
Odair Antônio Noskoski	Licenciado	Doutorando	DE
Paulo Eduardo Mascarenhas Ugoski	Engenheiro	Especialista	DE
Paulo Renato Avendano Motta	Engenheiro	Mestre	DE

Rafael Galli	Engenheiro	Especialista	DE
Rafael Blank Leitzke	Bacharel	Especialista	DE
Rafael Otto Coelho	Licenciado	Mestre	DE
Renato Neves Allemand	Engenheiro	Doutor	DE
Ricardo Andrade Cava	Arquiteto	Mestre	20 h
Ricardo Luiz Rilho Medina	Engenheiro	Mestre	DE
Rogério Coelho Guimarães	Engenheiro	Especialista	DE
Roselaine Machado Albernaz	Licenciada	Mestre	DE
Sérgio Halpern Braunstein	Engenheiro	Especialista	DE
Simone Carboni Garcia	Bacharel	Doutoranda	DE
Taylor Soares Rosa	Engenheiro	Mestrando	DE
Uilson Schwantz Sias	Licenciado	Doutor	DE
Volnei Nizoli Vieira	Engenheiro	Especialista	40 h

## 15.2 - Pessoal técnico-administrativo

O campus dispõe de servidores para atender as necessidades administrativas do curso. em pasta apartada deste documento, disponibilizamos a relação de servidores a atendem as atividades pedagógico-administrativas da Engenharia Elétrica.

## 16 – INFRAESTRUTURA

O IFSul possui uma infra-estrutura adequada para o desenvolvimento das atividades de um curso em engenharia como o indicado. Tais recursos encontram-se alocados em diversos setores do Campus Pelotas. Além dos laboratórios gerenciados pelo próprio Curso de Engenharia Elétrica, existem outros como aqueles dos setores de Eletrônica, Eletromecânica, Eletrotécnica, Física e de Telecomunicações. Indica-se no que segue uma descrição dos principais recursos materiais e físicos disponibilizados para este fim.

### *Salas de Aula*

Além de áreas para outras finalidades, a Unidade Sede do CEFET-RS conta com aproximadamente 3.357 m<sup>2</sup> em salas de aula, 1.000 m<sup>2</sup> em auditórios e miniauditórios, 9.757 m<sup>2</sup> em oficinas e laboratórios e biblioteca, 742 m<sup>2</sup>. Considerando que a legislação prevê a “utilização compartilhada dos laboratórios e dos recursos humanos pelos diferentes níveis e modalidades de ensino” (DL 5224), esta estrutura deverá estar à disposição do Curso de Engenharia Elétrica, conforme planejamento dos órgãos competentes ao longo do andamento do Curso.

## Laboratórios

Uma breve descrição dos laboratórios do IFSul a serem utilizados pelo Curso é apresentada na *Tabela 3*. Tais laboratórios têm por função atender as diversas disciplinas previstas na estrutura curricular da EE.

Laboratório	Área (m <sup>2</sup> )	Equipamentos instalados
Laboratório de Microcontroladores II (Setor de Cursos Superiores)	46,0	8 kits para microcontroladores PIC da Datapool.
Laboratório de Eletrônica (Setor de Cursos Superiores)	23,0	8 osciloscópios digitais, 60 MHz com FFT, 8 fontes simétricas controladas, geradores de sinais, multímetros, frequencímetros, capacitômetro, indutímetro.
Laboratório de Alta Frequência (Setor de Cursos Superiores)	23,0	Gerador de sinais arbitrários Agilent, analisador de espectro portátil 3 GHz Rohde&Schwarz, analisador de espectro 12 GHz Tektroniks, analisador de redes vetorial 3 GHz Rohde&Schwarz, geradores de sinais de microondas 3 GHz HP, analisador de enlace de microondas Anritsu.
Laboratório de Informática 636C (Setor de Cursos Superiores)	39,0	15 microcomputadores com periféricos e diversos softwares instalados em rede.
Laboratório de Microcontroladores I - (Lab 9 – Setor de Eletrônica)	38,0	8 Kits para microcontroladores da Datapool, 8 microcomputadores Pentium I.
Laboratório de Eletrônica Geral I (Lab 10 – Setor de Eletrônica)	39,0	8 osciloscópios Minipa 1222 – dois canais, 8 fontes de alimentação Minipa Mpc303d, 8 geradores de funções Dawer 200d, 8 multímetros digitais Maxcom Mx-620, 8 matrizes de contatos para montagem.
Laboratório de Eletrônica Digital I (Lab 11 – Setor de Eletrônica)	39,0	8 Kits de Eletrônica Digital Datapool.
Laboratório de Instrumentação II (Setor de Eletrônica)	39,0	Osciloscópios digitais, fontes simétricas, geradores de sinais, multímetros digitais, microcomputadores, sensores diversos
Laboratório de	120,0	Diversas bombas (centrífugas, helicoidais, engrenagens, axiais,

Máquinas Térmicas e Hidráulicas (Setor de Eletromecânica)		etc), 1 instalação de bombeamento com instrumentação, 1 compressor alternativo Schultz – instalado, diversas válvulas de diversos tipos, diversos compressores – não instalados.
Laboratório de Automação Hidráulica e Pneumática I (Setor de Eletromecânica)	24,0	Software Automation Studio para projeto e simulação de Sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos; 02 bancadas de Eletropneumática composta por atuadores, 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 (Setor de Eletromecânica)	47,0	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 Instrumentação I (Setor de Eletromecânica)	24,0	1 bancada de sensores de proximidade, com sensores indutivos, capacitivos, óticos e fibra ótica; 1 bomba comparativa de aferição de manômetros; 8 manômetros padrão; 1 planta didática para controle de nível (reservatórios, controlador, sensor ultrassônico, bomba, válvulas); 2 plantas didáticas para medição de pressão (mini compressor, reservatório de ar, sensor de pressão, válvula proporcional); 01 planta didática para medição de vazão (bomba, válvula proporcional, válvula solenóide, sensor de vazão, reservatórios); 1 osciloscópio; 1 multímetro digital; 2 fontes reguladoras de tensão contínua; 1 transmissor de pressão digital.
Laboratório de Transformadores (Setor de Eletromecânica)	50,0	8 transformadores trifásicos a seco didáticos 3kVA 380/220 V; 2 relés de gás Buchholz; 3 transformadores de corrente de média tensão; 2 transformadores de distribuição trifásicos em corte 75 kVA 13800 /220 V; 4 transformadores de distribuição monobucha em corte 1 kVA 7967/220 V; 1 medidor de rigidez dielétrica para óleo; 1 retificador monofásico 30 V /100 A; 1 máquina de bobinar pequenos transformadores; 1 disjuntor de média tensão; 1 chave fusível de média tensão; 3 pára-raios de distribuição de média tensão; 1 transformador didático de núcleo desmontável; 1 conjunto de instrumentos portáteis (multímetros, amperímetros de alicate, etc).
Laboratório de Medidas Elétricas (Setor de Eletrotécnica)	45,0	18 cossefímetros, 18 amperímetros CA 5A, 18 watímetros 1500 W, 18 voltímetros CA 500 V, 18 transformadores de corrente 50/5 A, 18 transformadores de corrente 100/5 A, 12 transformadores monofásicos 230/115 V, 14 varímetros 2400 Var, 46 medidores

		de energia elétrica, trifásicos e monofásicos, 7 watímetros 120 W, 4 cossefímetros, 14 watímetros 150 W, 4 freqüencímetros 55-60-65 Hz, 4 varímetros 1200 Var, 1 multitestes alicates, 18 varímetros 20 MVar, 2 armários.
Laboratório de Eletrônica I (Setor de Eletrotécnica)	45,0	7 bancadas, 3 osciloscópios 15MHz, 2 osciloscópios 10 MHz, 7 fontes estabilizadas 500 V / 2 A.
Laboratório de Eletrônica II (Setor de Eletrotécnica)	45,0	7 bancadas, 7 fontes estabilizadas, 7 modos de disparo, 7 kits para microcontroladores Datapool, 9 geradores de áudio, 3 geradores de funções, 10 osciloscópios 10 MHz, 2 fontes estabilizadas de baixa tensão 500 V / 2 A.
Laboratório de Projetos Elétricos I (Setor de Eletrotécnica)	50,0	16 mesas de desenho, 2 mapotecas, 1 armário.
Laboratório de Projetos Elétricos II (Setor de Eletrotécnica)	50,0	14 mesas de desenho, 2 mapotecas, 2 armários, 2 painéis de lâmpadas.
Laboratório de Instalações Elétricas I (Setor de Eletrotécnica)	55,0	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 (Setor de Eletrotécnica)	55,0	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 (Setor de Eletrotécnica)	55,0	1 bancada, 2 amperímetros 10 A, 2 voltímetros 500 V.
Laboratório de Informática I (Setor de Eletrotécnica)	50,0	8 microcomputadores AMD com periféricos.
Laboratório de Informática II (Setor de Eletrotécnica)	40,0	8 microcomputadores INTEL com periféricos.
Laboratório de Eletromagnetismo (Setor de Eletrotécnica)	50,0	5 bancadas, 6 voltímetros 100 V, 6 voltímetros 30 V, 6 voltímetros 60 V, 5 voltímetros 25 V, 1 voltímetro 60 V, 6 voltímetros 30 V, 4 amperímetros 10 A, 2 amperímetros 1 A, 5 amperímetros 10 mA, 1 amperímetro 600 mA, 3 amperímetros 300 mA, 2 amperímetros 250 mA, 3 Varivolt monofásicos, 1 fonte de alimentação 220 V, 5 multitestes, 1 osciloscópio 10 MHz, 6 transformadores 110/12 V, 6 A, 6 kits didáticos motor/gerador, 5 chaves inversoras, 5 suportes para pilhas, 4 bússolas, 1 microcomputador INTEL com

		periféricos.
Laboratório de Automação Industrial (Setor de Eletrotécnica)	42,0	2 bancadas didáticas com componentes pneumáticos, 2 bancadas didáticas com componentes eletro-pneumáticos, 2 controladores lógico programáveis FESTO, 1 braço de robô.
Laboratório de Sistemas de Potência (Setor de Eletrotécnica)	47,0	1 protótipo de caldeira industrial, 1 conjunto de simulador de usina hidrelétrica composto por 2 geradores síncronos, painéis de controle e relés de proteção, 1 quadro sistemático simulador de subestações, 1 simulador de operação de disjuntores para relés ASA 50/51 e 50/S/R, eletrônico e estático, Inepar, 3 microcomputadores com periféricos.
Laboratório de Máquinas Elétricas I (Setor de Eletrotécnica)	47,0	3 bancadas com voltímetros e amperímetros, 3 módulos didáticos com chave de acionamento, conversor de frequência CFW07 (WEG), multi-medidor e dispositivo de proteção, 3 motores de indução trifásicos, com freio por corrente de Foucault, 1 TV 32" com conexão multimídia, 3 microcomputadores com periféricos.
Laboratório de Máquinas Elétricas II (Setor de Eletrotécnica)	45,0	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 Máquinas Elétricas III (Setor de Eletrotécnica)	45,0	14 transformadores trifásicos religáveis, 2 multitestes tipo alicate digitais, 3 multitestes analógicos, 9 multitestes digitais, 1 armário.
Laboratório de Alta Tensão (Setor de Eletrotécnica)	45,0	Gerador de impulsos para classe 34.5 KV, gerador de impulsos para classe 1 KV, medidor de descargas parciais, capacitores de acoplamento, transformador de alimentação.
Laboratório de Eletrônica Industrial I (Lab 4 – Setor de Telecomunicações)	46,0	08 osciloscópios Minipa Mo – 1221, 08 Fontes Dawer 0-30V Fsc – 3002d, 08 geradores de funções – Labo, 08 matrizes de Contatos - PI 553.
Laboratório de Multiplexação (Lab 7 – Setor de Telecomunicações)	46,0	Centrais telefônicas digitais (12 módulos ELO34, módulos MCP120, MCP30, 480, marcas Siemens e Ericsson) e multiplexadores Ethernet interligados por enlaces de fibras ópticas. Medidor de taxa de erro de bit HDB3, NRZ, etc, marca WG. Geradores, analisadores e medidores de taxa de erro de bit, PCM marcas WG e Anritsu.
6 Laboratórios de Física (Setor de Física)	6 x 50,0	06 salas de aula-laboratório, com bancadas e armários contendo todos os equipamentos e dispositivos (kits da Leybold, Phylwe) para realização de experimentos relacionados aos conteúdos de

		Física I, II e III, sendo uma delas equipada com 15 microcomputadores com acesso à Internet, TV 29", vídeo, retroprojektor, sistema CBL (03) e CBR (02) da Texas Instruments e sensores da Vernier acopláveis com sistema de projeção para experimentos demonstrativos.
4 Laboratórios de Química (Setor de Química)	2 x 51,0 1 x 39,0 1 x 30,0	04 laboratórios com capela de exaustão de gases para realização de experimentos relacionados aos conteúdos de Química Geral, com bancadas para análise e almoxarifado contendo 2 fornos Mufla, 1 estufa de secagem e esterilização, 1 centrífuga, 1 fotômetro de chama para Na e K, 2 condutivímetros, 1 registrador de condutância, 2 espectrofotômetros, 1 fotocolorímetro, 2 peagômetros analógicos, 1 titulador universal com registrador gráfico, 1 polarímetro, 1 condutivímetro digital, 1 cromatógrafo a gás CG-Master com registrador/Processador CG-300.

#### Outros Recursos

##### Biblioteca Central

É constituída de um prédio com dois andares. No pavimento térreo encontra-se o salão de leitura que compreende as salas de estudo em grupo e individual. No andar superior estão localizados: o acervo, setor de empréstimo, parte administrativa e técnica, sala do Diário Oficial da União. O acervo possui como sistema de classificação o CDD (Classificação Decimal Dewey), com catalogação baseada no CCAA2 (Código de Catalogação Anglo Americana – 2ª edição), enquanto que os periódicos são registrados em fichas kardex.

A Biblioteca possui os seguintes serviços: Consulta local (atendimento da comunidade escolar, pelotense e regional), Empréstimo domiciliar (exclusivo para usuários vinculados ao CEFET-RS – professores, funcionários e alunos), Levantamento bibliográfico, COMUT, portal da CAPES e Orientação e normalização de trabalhos técnico-científicos.

A política para a renovação do acervo bibliográfico adotada pela Biblioteca Central prevê uma aquisição de títulos semestralmente, a partir da demanda verificada junto aos diversos setores da Instituição.

## 17 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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>.

BRASIL, **Resolução CNE/CES 11**, de 11/03/02.

BRASIL, **Portaria 338, de 04/03/99**, em Diário Oficial da União, de 05/03/99.

**Interdisciplinaridade** - Fundação Darcy Ribeiro, CRE – Centro de Referência em Educação Mário Covas, disponível em <http://www.crmariocovas.sp.gov.br>.

Greco, Milton. **A pesquisa educacional na perspectiva da produção de um saber plural**. R. Educ. e Ens.-USF, Bragança Paulista, 1 (1): 85-101, mar./ago. 1996.

Müller, Suzana P. **Reflexões sobre a formação profissional para biblioteconomia e sua relação com as demais profissões da informação**. Trans-in-formação, Campinas, 1 (2): 175-185, maio/ago. 1989.

Lüdcke, Menga. **A Pesquisa na formação do professor**. In: Fazenda, Ivani C. A. (org). *A Pesquisa em educação e as transformações do conhecimento*. Campinas: Papyrus, 1995.