

ENGENHARIA ELÉTRICA DA PUCRS: UM CURRÍCULO EM FASE COM A LDB E COM O MERCADO DE TRABALHO

Jeanine M. da Luz - jeanine@ee.pucrs.br - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Flávio B. Lemos - lemos@ee.pucrs.br

Dênis Fernandes - denis@ee.pucrs.br

Jorge G. da Silveira - guedes@ee.pucrs.br

***Resumo:** O novo currículo da Engenharia Elétrica da PUCRS foi estruturado de forma a contemplar todo o elenco de conhecimentos básicos necessários à formação do Engenheiro Eletricista e oferecer uma formação tecnológica diferenciada baseada em três áreas dominantes do conhecimento: Eletrônica, Sistemas de Energia e Telecomunicações & TI. No novo currículo o aluno deverá cursar 240 créditos para a obtenção do título de Engenheiro Eletricista, sendo que destes, 180 créditos são referentes a disciplinas pré-definidas e 60 créditos são referentes a disciplinas que o aluno define conforme a sua área de interesse. Destes 60 créditos, 8 créditos são disciplinas denominadas Eletivas e podem ser cursadas em qualquer um dos cursos de graduação oferecidos pela Universidade, visando ampliar o conhecimento do aluno em outras áreas, e os 52 créditos restantes, são disciplinas denominadas Eletivas Profissionalizantes que serão escolhidas de um conjunto de 98 créditos oferecidos pelo Departamento, as quais permitem a flexibilização e a caracterização das três áreas do conhecimento. A questão do aluno ser co-responsável na sua formação profissional, escolhendo disciplinas para completar a sua formação, busca comprometê-lo na qualidade da sua formação profissional, incentivando-o ao desenvolvimento de um espírito crítico, criativo e consciente na escolha da sua formação profissional. A forma encontrada através de disciplinas Eletivas Profissionalizantes permite adequar o curso aos índices da nova LDB, ao mesmo tempo em que viabiliza a criação de áreas mais atrativas sob o enfoque de mercado e do aluno, porém sem ônus adicional à Universidade.*

***Palavras chave:** Reestruturação curricular, Inovação, Eletivas profissionalizantes*

1. INTRODUÇÃO

Na última década e nos primeiros anos deste século a sociedade passou por uma série de transformações tecnológicas, políticas e sociais que tiveram forte impacto na vida diária da população. Um dos vetores dessas transformações foi o avanço tecnológico proporcionado por pesquisas e desenvolvimentos da área de Engenharia Elétrica em seus diversos ramos, dentre os quais cabe destacar o avanço na área de telecomunicações (celular, TV digital, etc.), na área de eletrônica e microeletrônica (circuitos cada vez mais potentes com custos acessíveis), controle e automação de processos (robôs e automação industrial), tecnologia e sistemas de informação (redes de computadores, novas tecnologias), biomédica (ressonância eletromagnética) e uma nova visão e implementação de transformações no setor de sistemas de energia elétrica, onde o setor antes estatal passou a privado com desafios de ordem econômica, tecnológica (geração distribuída, qualidade de energia, fontes alternativas) e de aumento de produtividade através da inserção de novas técnicas e processos.

A necessidade do profissional da área da Engenharia de adaptar-se rapidamente a novas tecnologias, a democratização do conhecimento através de meios multimídia, a busca de soluções integradas e a necessidade cada vez maior de resolver problemas com soluções de

alto impacto e baixo custo são sem dúvida “as molas propulsoras” do perfil do Engenheiro do Século XXI. Compete ainda, a este Engenheiro manter-se atualizado através de uma educação continuada e orientada às demandas das soluções especializadas do mercado.

Dessa forma, existe a necessidade de rever e propor uma nova estrutura curricular que seja *dinâmica* para atender avanços tecnológicos, *flexível* para atender as tendências do mercado, *atrativa* para despertar interesse nos alunos e permitir uma formação orientada aos anseios pessoais, *científica* para formar recursos humanos para a pesquisa e pós-graduação e *econômica* para satisfazer os anseios gerenciais da Universidade.

Buscando contemplar ainda mais, os requisitos necessários para uma formação profissional qualificada ao aluno da Engenharia Elétrica da PUCRS, foi deflagrado o processo de reestruturação curricular do curso, dado que a última reestruturação data de 1989.

Foi criada uma comissão para elaboração do currículo, onde participaram diversos professores, representando as áreas específicas da Engenharia Elétrica, dirigida pelo coordenador do Departamento de Engenharia Elétrica da PUCRS, a qual se reunia periodicamente. O período variava conforme o desenvolvimento do processo, reuniões quinzenais, reuniões semanais, e muitas vezes, principalmente no final do processo, encontros diários.

O processo foi longo e trabalhoso, demandando discussões, debates acalorados, o que é plenamente justificado pela preocupação de cada um em contribuir com a sua experiência e visão crítica do que seria melhor para a formação do aluno da PUCRS. Nestas horas sempre cabia a reflexão sobre a frase do escritor Nelson Rodrigues: “Toda a unanimidade é burra”.

Enfim, depois de aproximadamente quatro anos de trabalho, no dia 12 de dezembro de 2003, o currículo da Engenharia Elétrica foi aprovado na sua totalidade.

Será apresentada neste trabalho a estrutura do novo currículo do curso de Engenharia Elétrica da PUCRS.

2. OBJETIVO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

O curso de graduação em Engenharia Elétrica proposto visa à formação de engenheiros com capacidade para atuar em diversos segmentos da sociedade, orientados por uma constante busca de atualização profissional, pela postura pró-ativa e empreendedora e pelo compromisso ético e social.

Dentre os objetivos do curso de Engenharia Elétrica da PUCRS, destacam-se:

- Proporcionar uma formação sólida nas áreas científicas que formam a base para o desenvolvimento e a aplicação de soluções em Engenharia Elétrica;
- Integrar conhecimentos básicos e generalistas através da especialização em uma determinada área;
- Socializar, sistematicamente, conhecimentos específicos em diferentes áreas de atuação, proporcionando ao aluno uma visão geral nos campos de aplicação da Engenharia Elétrica de forma natural e progressiva;
- Desenvolver e estimular a capacidade para resolver problemas, tomar decisões, trabalhar em equipe e comunicar-se;
- Incentivar o desenvolvimento de atividades relacionadas à iniciação científica através de trabalhos de pesquisas supervisionados por orientadores qualificados;
- Disponibilizar recursos e meios para viabilizar a constante atualização profissional.

Consoante com os objetivos anteriormente destacados, busca-se a diversidade na formação de profissionais procurando a obtenção de uma grande participação dos egressos no mercado de trabalho. Além disso, também faz parte dos objetivos proporcionar aos alunos

egressos permanente atualização de seus conhecimentos profissionais, o que poderia ocorrer cursando algumas das disciplinas deste curso.

3. CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA CURRICULAR

O curso de Engenharia Elétrica da PUCRS foi estruturado de forma a contemplar todo o elenco de conhecimentos básicos necessários à formação do Engenheiro Eletricista e oferecer uma formação tecnológica diferenciada baseada em três áreas dominantes do conhecimento. As disciplinas que compõem o curso foram distribuídas de forma a serem integralmente cursadas em dez semestres letivos, com uma média de sete disciplinas, o que equivale a aproximadamente 24 créditos por semestre.

Em conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e pela Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (ABENGE), o profissional formado deverá possuir 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 os aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. Faz parte do perfil do Engenheiro Eletricista formado pela PUCRS, a postura de permanente busca da atualização profissional, a capacidade empreendedora e o compromisso com a ética profissional.

Tendo em vista o perfil almejado, o curso compreende uma formação básica nas áreas de matemática, física, química, expressão gráfica, comunicação e expressão, administração e economia, e uma formação profissional em Engenharia Elétrica nas áreas de eletrônica analógica e digital, conversão eletromecânica de energia, programação e utilização de recursos de informática, telecomunicações e tecnologia da informação, instalações elétricas, controle e automação de sistemas, eletrotécnica e sistemas de energia. O curso permite, ainda, a opção por uma formação diferenciada em três áreas de conhecimento: Eletrônica, Sistemas de Energia e Telecomunicações & Tecnologia da Informação (TI), assim discriminadas:

Eletrônica – nesta área específica o aluno aprofunda a formação para especificar, projetar e desenvolver projetos em *hardware* de circuitos e sistemas eletrônicos analógicos e digitais, de dispositivos de potência e acionamentos elétricos, de dispositivos e sistemas de controle para acionamento e automação de processos, processamento de sinais, bem como a integração destes conhecimentos para aplicação a processos de diferentes naturezas.

Sistemas de Energia – o aluno aprofunda a formação para especificar, projetar, desenvolver e gerenciar projetos de sistemas e equipamentos elétricos no âmbito industrial, comercial e doméstico, bem como nas atividades de geração, transmissão, distribuição, operação e comercialização da energia elétrica, instalações elétricas residenciais, comerciais e industriais, e em processos de automação e controle de sistemas de energia elétrica.

Telecomunicações & TI – o aluno aprofunda a formação para atuar em desenvolvimento de tecnologias da informação, em redes de telefonia e comunicação de dados, em redes convergentes, tecnologia IP e rede Internet, em projetos de radiodifusão e de rádio digital, em circuitos e sistemas de televisão digital, processamento de sinais, em sistemas wireless de comunicação sem fio, em dispositivos, circuitos e sistemas óticos e em projetos de sistemas de comunicação digital.

A Resolução do Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior, de 11 de março de 2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia no seu artigo 3º diz: “*O curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado 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*”.

A questão de aluno ser co-responsável na sua formação profissional, escolhendo disciplinas para completar a sua formação, busca comprometer-lo na qualidade de sua formação profissional, incentivando-o ao desenvolvimento de um espírito crítico, criativo e consciente na escolha da sua formação profissional. A forma encontrada através de disciplinas Eletivas Profissionalizantes permite adequar o curso aos índices da nova LDB, ao mesmo tempo em que viabiliza a criação de áreas mais atrativas sob o enfoque de mercado e do aluno, porém sem ônus adicional à Universidade.

A proposta do novo currículo da Engenharia Elétrica encontra fundamentação em relação às diretrizes curriculares homologadas pelo MEC em 2002 e às orientações da ABENGE, atendendo plenamente a formação de um Engenheiro Eletricista com forte base científica e generalista, representada pelo núcleo comum de disciplinas, e uma formação em áreas do conhecimento da Engenharia Elétrica que se complementam, permitindo uma formação diferenciada baseada nas características individuais dos alunos e na exploração das suas potencialidades e anseios de acordo com as exigências atuais do mercado de trabalho, tudo em consonância com o pregado pelo Plano Estratégico da PUCRS.

Contribuem para a formação e escolha do perfil profissional por parte do aluno a possibilidade de engajar-se em projetos de pesquisa do Programa de Pós-Graduação através de bolsas de iniciação científica, estágios em empresas do TECNOPUC (DELL, HP, Microsoft, etc), em centros de pesquisa e desenvolvimento como o CEITEC, bolsista de projetos de pesquisa e desenvolvimento dos fundos setoriais (CT-ENERG, CT-INFO, FUNTTEL entre outros), participação em congressos e seminários e estágios no exterior por conta de projetos de intercâmbio cultural. Além disso, a presença de uma grande quantidade de empresas nas áreas específicas de conhecimento oferecidas como opção pelo Curso de Engenharia Elétrica é fator essencial para uma demanda de Engenheiros Eletricistas. Cabe salientar, ainda, que várias empresas regionais e nacionais mantêm convênios de cooperação científica e tecnológica com a PUCRS, o que pode ser medido pela quantidade de recursos recebidos nos últimos anos através de projetos de pesquisa básica e aplicada. Isto fomentou a melhoria de laboratórios, captou bolsas e taxas para cursos de pós-graduação, bolsas de iniciação científica e incentivo a pesquisadores e docentes da Universidade.

Uma nova estrutura curricular inovadora, com desafios para alunos, professores e Universidade não seria suficiente se não estivesse embasada pelo Plano Estratégico da Universidade. Sendo assim, a nova proposta curricular é aderente aos pontos fundamentais e às metas a serem atingidas, cabendo ressaltar os seguintes pontos descritos no referido planejamento, os quais justificam a proposta por si:

Em relação ao Contexto Geral da Educação, estabelecido no Planejamento Estratégico da Universidade, cabe ressaltar a proposta inovadora do currículo em relação ao seguinte parágrafo:

Como em todo processo de transformação, o setor educacional vem atraindo um número crescente de novos atores que passam a disputar o domínio do "mercado" educacional com as instituições tradicionais. Estas, por sua vez, vêem-se forçadas a rever suas missões, práticas e métodos até então utilizados, como medida de adequação indispensável para que possam continuar prestando um serviço útil e necessário à sociedade.

Em relação ao Setor da Educação e os seus novos desafios e inter-relações com o aluno e a sociedade, a nova estrutura curricular possui uma forte associação com os seguintes itens:

Os métodos de ensino-aprendizagem e os papéis dos professores estão submetidos a fortes pressões para mudança, principalmente em função das novas tecnologias da "teleinformática" e do surgimento de uma "geração digital", com suas demandas por novos processos e relacionamentos. Assim, outras formas de ensino, muito mais interativas e suportadas pelas novas tecnologias, deverão intensificar-se, com o professor afastando-se da "sala de aula" para assumir funções de gerador e

administrador de novos experimentos de aprendizagem e de consultor e orientador dos alunos, como, aliás, já ocorre em alguns segmentos da pós-graduação;

Do ponto das exigências de qualidade e flexibilidade dos cursos de graduação e da valorização da interdisciplinaridade e do espírito empreendedor como atributos da formação universitária, a proposta atende plenamente, justificado pela frase grifada.

*É uma consequência direta do novo paradigma técnico-econômico, baseado sobretudo na produção flexível, na utilização simultânea e integrada de conhecimentos de várias áreas ou disciplinas, na exigência de tempos de resposta cada vez mais curtos e na tendência à extinção do vínculo de emprego formal assalariado. No mercado de trabalho, a capacidade de resolver problemas - ou de evitar que eles surjam - já aparenta estar sendo mais valorizada do que especializações específicas. **Os generalistas, com sólida formação básica, e os profissionais "híbridos" estão ocupando fatias crescentes do mercado de trabalho.** Mais ainda, têm vantagem aqueles que, ao invés de um vínculo empregatício, dispõem de capacidade para montar e operar o seu próprio negócio, mesmo que esse seja empresa individual. O desenvolvimento destas competências está sendo cada vez mais exigido das universidades.*

Dentro do contexto da opção estratégica, a nova estrutura curricular é fortemente apoiada nos seguintes itens:

Diferenciação pela qualidade nos produtos e serviços, atualização e inovação, integração entre o ensino, a pesquisa, a extensão e o exercício de ações solidárias

Todos os cursos e serviços ofertados pela PUCRS deverão pautar-se por critérios de qualidade acrescidos da preocupação constante com a atualização e inovação nos conteúdos, infra-estrutura, atendimento e suporte.

A possibilidade da atualização constante e adequação dos conteúdos tecnológicos das disciplinas eletivas profissionalizantes atendem adequadamente a esta proposta.

A constante integração e interatividade entre ensino, pesquisa e extensão será um forte elemento de diferenciação da PUCRS.

O curso de graduação de Engenharia Elétrica da PUCRS possui atualmente uma forte relação com os grupos de pesquisa existentes e com os projetos de pesquisa e desenvolvimento executados pelos professores com órgãos de fomento e empresas do setor público e privado.

Indução e apoio à criação e consolidação de áreas ou núcleos de excelência na Universidade

A PUCRS apoiará a consolidação de áreas ou núcleos de excelência que surjam de forma espontânea na Universidade (pela agregação de pesquisadores, relevância das pesquisas, parcerias firmadas, etc.), bem como estimulará o desenvolvimento e consolidação de áreas ou núcleos com base em critérios de prioridade, que incluirão, entre outros, os seguintes atributos:

- a capacidade das áreas ou núcleos em contribuir para a sustentabilidade da Instituição;
- potencial de expansão e crescimento;
- possibilidade de responder aos desafios apresentados pela realidade social e produtiva;
- tendências de transformação futura.

Todos os itens acima justificam e corroboram pela iniciativa de adequar o currículo com as áreas de excelência, hoje presentes dentro do Departamento de Engenharia Elétrica. Isto pode ser medido pela quantidade de alunos de graduação envolvidos em projetos de pesquisa com bolsas de iniciação científica captadas através de projetos elaborados e executados pelos grupos de excelência nas áreas de conhecimento propostos pelo novo currículo.

Baseado nas justificativas acima, o novo currículo do Curso de Engenharia Elétrica está apto a cumprir com os **Objetivos e Estratégias** propostos para *Melhorar e Consolidar a Qualidade dos Cursos de Graduação* nos seus diversos tópicos da seguinte forma:

- Qualificar o Projeto Pedagógico a fim de torná-lo referência para as ações acadêmicas;

Devido à mudança nos paradigmas da forma de ensinar, avaliar e incentivar o espírito investigativo e empreendedor do aluno, torna-se necessário rever o projeto pedagógico vigente.

- Adequar e atualizar os cursos oferecidos às novas realidades, estimulando a empregabilidade, o empreendedorismo e a criatividade;

A proposta de uma formação diferenciada de acordo com o perfil individual do aluno, sintonizado com as exigências do mercado, a maximização de suas potencialidades, a multidisciplinaridade e o incentivo na busca do “aprender a aprender” satisfazem este item.

- Adequar e atualizar os currículos e programas;

A própria característica do currículo, com forte base científica e generalista, complementado por uma formação em áreas específicas do conhecimento da Engenharia Elétrica, representada pelo conjunto de disciplinas Eletivas Profissionalizantes, permite adequar facilmente o conjunto de conhecimentos oferecido ao aluno.

- Incentivar a formação de uma cultura de pesquisas nos cursos de graduação;

A existência do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE), a presença de vários Grupos de Pesquisa dentro do Departamento de Engenharia Elétrica que atuam em linhas de pesquisa do PPGEE, projetos de pesquisa com órgão de fomento (FAPERGS, CNPq, FINEP) e os convênios para pesquisa e desenvolvimento através de fundos setoriais e empresas são catalizadores da cultura em pesquisa nos alunos de graduação.

- Promover a atualização didático-pedagógica continuada dos docentes;

O Departamento de Engenharia Elétrica vem constantemente incentivando seus docentes a realizarem aperfeiçoamentos didático-pedagógicos e atualização técnica-profissional de seus docentes e colaboradores.

- Reforçar e ampliar os programas de suporte aos alunos (monitoria, iniciação científica, PET, estágios);

A excelência dos grupos de pesquisa vinculados ao Departamento atende plenamente este item

- Atualizar sistematicamente a infra-estrutura de apoio (laboratórios, equipamentos, etc.);

A capacidade particular do Curso de Engenharia Elétrica de interagir através de projetos de pesquisa e desenvolvimento com fundos setoriais, órgãos de fomento e empresas vem proporcionando um suporte constante para equipar e modernizar os laboratórios da Engenharia Elétrica.

- Realizar avaliação sistemática de todos os componentes do processo ensino-aprendizagem.

A própria concepção do currículo do curso, onde existem disciplinas eletivas de caráter profissionalizante que devem estar adequadas e atrativas com a realidade tecnológica e de mercado, levará a uma reavaliação constante na forma de avaliação e processos de ensino-aprendizagem.

4. ESTRUTURA CURRICULAR

No novo currículo do curso de Engenharia Elétrica da PUCRS o aluno deverá cursar 240 créditos para a obtenção do título de Engenheiro Eletricista, sendo que destes, 180 créditos são referentes a disciplinas obrigatórias e 60 créditos são referentes a disciplinas que o aluno escolhe conforme a sua área de interesse. A Figura 1 apresenta de forma esquematizada esta estrutura.

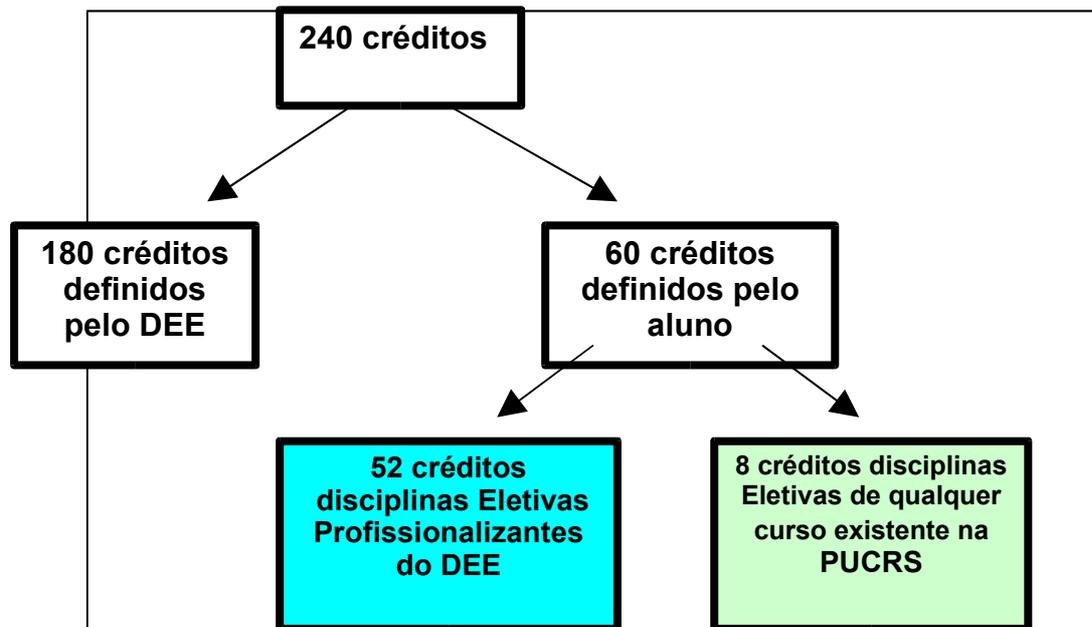


Figura 1 - Disposição das disciplinas para os alunos

Os 52 créditos referentes às disciplinas denominadas Eletivas Profissionalizantes serão escolhidos de um conjunto de 98 créditos oferecidos pelo Departamento (18 créditos já são existentes nos cursos de Engenharia de Controle e Automação e Engenharia de Computação), os quais permitem a flexibilização e a caracterização de 3 áreas tradicionais da Engenharia Elétrica: Eletrônica, Sistemas de Energia e Telecomunicações & TI.

A viabilização da presente proposta implica que a PUCRS ofereça um total de 286 créditos, A diferença entre o número de créditos oferecidos e o número créditos necessários para obtenção do título são de 46 créditos, sendo que destes, 18 créditos são referentes a disciplinas já existentes nos novos cursos de Engenharia de Computação e Engenharia de Controle e Automação, restando somente 28 créditos a mais para viabilizar o oferecimento do curso de Engenharia Elétrica com 3 áreas específicas. A estruturação do novo currículo com base em um pacote de disciplinas Eletivas Profissionalizantes permite aprofundar o

conhecimento em três áreas específicas: Eletrônica, Sistemas de Energia e Telecomunicações & TI. Esta proposta apresenta a vantagem de focar o curso de uma forma abrangente, moderna e flexível, em conformidade com um mercado bastante dinâmico. Entretanto, para que a proposta tenha êxito em sua implantação, é fundamental que as disciplinas que integrem o conjunto de Eletivas Profissionalizantes sejam oferecidas em todos os semestres. Finalmente, é importante ressaltar que no currículo antigo da Engenharia Elétrica oferecido pela PUCRS, eram disponibilizados 181 créditos referentes a disciplinas específicas das ênfases. Na presente proposta, este número é reduzido para somente 28 créditos, configurando-se uma redução substancial no custo do curso para a PUCRS.

A escolha do aluno deve ser definida através de:

Opção consciente – A escolha pelas disciplinas Eletivas Profissionalizantes, somente será realizada após o aluno já ter cursado as disciplinas previstas para os semestres iniciais que abrangem todas as três áreas oferecidas pelo curso de Engenharia Elétrica. Assim, o aluno terá tempo e conhecimento necessários para tomar uma decisão madura sobre a escolha que deverá fazer.

Orientação pela demanda do mercado – Uma vez que as demandas por profissionais na área de Engenharia Elétrica apresentam uma dinâmica fortemente orientada pelas tendências tecnológicas, o aluno poderá direcionar sua escolha de disciplinas em função das tendências vigentes no mercado.

Aperfeiçoamento adicional – Depois de formado, o Engenheiro Eletricista poderá aperfeiçoar-se em uma nova área, cursando disciplinas de outra área específica.

Atualização tecnológica mais rápida – Por ser desenvolvido nos últimos semestres do curso, o enfoque das disciplinas Eletivas Profissionalizantes de cada uma das três áreas oferecidas, pode ser constantemente atualizado em função das novas tecnologias existentes no mercado.

Os conteúdos curriculares do curso de Engenharia Elétrica da PUCRS estão distribuídos em:

Conteúdos básicos – Compreendem as áreas do conhecimento imprescindíveis à formação do engenheiro, qualquer que seja a modalidade da Engenharia, dividindo-se em um elenco de disciplinas que abrangem as seguintes áreas: matemática, física, química, informática, expressão gráfica, eletricidade aplicada, humanidades, ciências sociais e cidadania, ciências do ambiente, comunicação e expressão, metodologia científica e tecnológica, fenômenos de transporte, mecânica dos sólidos, ciência e tecnologia dos materiais, administração e economia.

Conteúdos profissionalizantes – Compreendem os fundamentos científicos, tecnológicos e instrumentais que são essenciais para a formação do Engenheiro Eletricista, consistindo em um conjunto de disciplinas que abrangem as seguintes áreas do conhecimento: circuitos elétricos, eletromagnetismo, conversão de energia, eletrônica analógica e digital, materiais elétricos, comunicações, processamento de sinais, controle e automação.

Conteúdos específicos – Compreendem extensões e aprofundamentos dos conteúdos profissionalizantes, necessários para completar a formação do Engenheiro Eletricista, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar cada uma das três áreas específicas oferecidas pelo curso de Engenharia Elétrica. As disciplinas destinadas à caracterização das três áreas específicas (Eletrônica, Sistemas de Energia e Telecomunicações & TI) são oferecidas através das disciplinas denominadas Eletivas Profissionalizantes, tendo por objetivo proporcionar a especialização diferenciada na área específica escolhida pelo aluno.

Atividades complementares - têm como objetivo integrar o aluno ao ambiente acadêmico e correspondem a 8 créditos divididos em atividades à escolha do aluno, totalizando 120 horas, as quais deverão ser cumpridas durante a realização do curso.

Além destes conteúdos o aluno deverá cumprir 8 créditos em disciplinas eletivas, de livre escolha entre as disciplinas oferecidas nos diversos cursos da Universidade.

Em conformidade com as diretrizes curriculares para o curso de graduação em Engenharia do MEC, a formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante da graduação, estágio curricular de no mínimo 160 horas. A supervisão e validação desta atividade, por parte de um docente habilitado, dar-se-á na disciplina de Estágio Supervisionado (EE) que totaliza 190 horas: 30 horas-aula mais 160 horas do estágio curricular.

4.1 Disciplinas eletivas

Na estrutura curricular atual há dois tipos de disciplinas eletivas: Eletivas e Eletivas Profissionalizantes. As disciplinas Eletivas visam promover uma formação mais ampla ao aluno, que não sejam especificamente do curso no qual eles frequentam. Elas permitirão aos alunos uma integração total com a Universidade, de uma forma holística, envolvendo o indivíduo por inteiro, como um ser social, empático e participativo. Ele será o agente de sua formação, sendo-lhe permitida a chance da escolha e do aproveitamento.

Para a definição das disciplinas Eletivas, o aluno terá a disposição um “banco de disciplinas eletivas” onde todas as unidades acadêmicas da PUCRS disponibilizarão disciplinas para serem cursadas com esta finalidade. O aluno pode optar entre cursar 2 disciplinas de 4 créditos cada uma, ou 4 disciplinas de 2 créditos.

As disciplinas denominadas Eletivas Profissionalizantes são disciplinas técnicas da Engenharia Elétrica e foram implantadas com o objetivo de conferir maior flexibilidade ao curso da Engenharia Elétrica.

A escolha do conjunto de disciplinas Eletivas Profissionalizantes é que definirá a área específica de conhecimento do aluno, promovendo um aprofundamento nos conhecimentos das três áreas específicas que o curso de Engenharia Elétrica oferece: Eletrônica, Sistemas de Energia e Telecomunicações & TI.

4.2 Atividades Complementares

As atividades complementares têm como objetivo integrar o aluno ao ambiente acadêmico e correspondem a 8 créditos divididos em atividades à escolha do aluno, totalizando 120 horas, as quais deverão ser cumpridas durante a realização do curso. O cumprimento das atividades complementares poderá ser desenvolvido dentro ou fora da Universidade. Semestralmente o Departamento divulgará atividades de interesse que poderão validar estas atividades.

Alguns exemplos que podem ser validados como atividades complementares são a participação em:

- Semana da Engenharia;
- Monitoria;
- Projetos de iniciação científica;
- Participação ativa em congressos ou seminários;
- Participação em feiras;
- Participação em visitas ou palestras técnicas;
- Empresas Júnior.

As Atividades Complementares integrarão os alunos aos conteúdos desenvolvidos, às empresas, aos colegas, aos professores e ao ambiente universitário. Desta forma os alunos desenvolverão atividades enaltecedoras, respeitando a individualidade de cada um, desenvolvendo seus potenciais e estimulando sua criatividade e o empreendedorismo.

4.3 Estágio Supervisionado

As atividades da disciplina de Estágio Supervisionado - EE deverão ser desenvolvidas com base em estágios realizados, preferencialmente fora da Universidade, ou em laboratório

de pesquisa desta, e tipicamente relacionados com a atividade profissional. A tipologia a ser adotada deverá abrigar doze alunos sob orientação de um docente para cada hora semanal de atendimento (modulação 1/12), assim como será alocada mais 01h semanal para um professor desempenhar o gerenciamento do processo.

Para o desenvolvimento a contento deste processo, há que considerar o caráter supervisionado da atividade prevista nas Diretrizes Curriculares dos cursos de Engenharia (MEC-03/2002) e o pressuposto do aporte financeiro, para cobertura de despesas decorrentes. Ao final do Estágio deve ser efetuada uma Monografia/Relatório, que será avaliada pelo professor orientador do Estágio.

4.4 Trabalho de Conclusão

Para as atividades desenvolvidas na disciplina de Trabalho de Conclusão estão previstos atendimentos coletivos bem como individuais. Para o espaço de atividades coletivas está prevista a alocação de 01h semanal para um docente orientar grupos de até sessenta alunos. Visando os atendimentos individuais ou mesmo em pequenos grupos, está prevista alocação de 01h semanal para um professor atender até seis alunos, podendo estar distribuídos da seguinte forma: 06 trabalhos (individuais), 03 trabalhos (grupos de 02 alunos) ou 02 trabalhos (grupos de 03 alunos).

Tais alternativas buscam flexibilizar as opções de trabalhos em equipes. Em complemento, prevê-se a opção de disponibilizar um quantil de até 02h semanais para alocação com vistas a permitir a interação de outros docentes, além do orientador, em nível de consultoria temática, assegurando abordagens mais específicas, se assim for necessário.

O Trabalho de Conclusão deverá ser avaliado por uma banca constituída por três professores de áreas afins que examinarão o trabalho do ponto de vista estrutural, teórico científico e integratório de conhecimentos. Sempre que possível será oportunizada a participação de um avaliador externo com reconhecido conhecimento na área desenvolvida.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência na confecção de uma proposta inovadora dentro da Universidade é muito rica e desafiadora. Rica no sentido da investigação, da pesquisa, na busca de soluções de conflitos quando diferentes argumentos e posições devem ser contemplados. Desafiadora, pois processo é muito amplo, não depende de uma única variável, mas sim de um conjunto delas: como a dedicação dos professores envolvidos no processo, a participação e reconhecimento dos alunos, do apoio institucional para a aplicação das idéias propostas, das oscilações no mercado de trabalho, etc.. De toda forma é através de desafios que se avança, é através de desafios que se desenvolve, e é através de desafios que se realiza.

O currículo da Engenharia Elétrica da PUCRS tem este desafio, ser um processo dinâmico capaz de transformar pessoas (alunos e professores) em profissionais de sucesso, e principalmente em cidadãos conscientes das suas responsabilidades técnicas e sociais. É fundamental que todos os envolvidos no processo de construção do conhecimento tenham sempre em mente a importância do que pode ser considerado como lema do novo currículo da Engenharia Elétrica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul: “aprender a aprender”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Lei Federal N° 5.194, 1966.
- [2] Planejamento Estratégico da PUCRS, 2001-2010.

- [3] Projeto de Restruturação Curricular do Curso de Engenharia Elétrica da Faculdade de Engenharia da PUCRS, 2003.
- [4] Resolução N° 218, Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, 29 de junho de 1973.
- [5] Resolução CNE/CES 11, Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Superior, 11 de março de 2002.