



Projeto Político-Pedagógico do

Curso Noturno de Engenharia Elétrica

com ênfase de formação em

Engenharia de Sistemas Eletrônicos Embarcados
(Embedded Electronics Systems Engineering)

VOLUME II:
FUNDAMENTAÇÃO
CURRICULAR E
PROCEDIMENTOS
ADMINISTRATIVOS

Curitiba
2008

A existência precede e governa a essência.
Jean-Paul Sartre

VOLUME II:
FUNDAMENTAÇÃO CURRICULAR E
PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS

SUMÁRIO

	Página
2.1. FUNDAMENTAÇÃO DA PROPOSTA DO CURRÍCULO PARA O CURSO NOTURNO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UFPR	- 4 -
2.1.1. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL.....	- 4 -
2.1.2. PROPOSTA DE SOLUÇÃO: BASES EXISTENCIALISTA E CONSTRUTIVISTA PARA O CURRÍCULO DE ENGENHARIA ELÉTRICA	- 10 -
2.2. HORÁRIO DAS AULAS	- 15 -
2.3. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....	- 16 -
2.4. NIVELAMENTO E MECANISMOS DE RETENÇÃO DO ALUNO.....	- 18 -
2.5. PROJETO INDIVIDUAL DE CURSO DO ALUNO	- 19 -
2.6. ORIENTAÇÃO ACADÊMICA	- 19 -
2.7. ESTÁGIO SUPERVISIONADO.....	- 20 -
2.8. ATIVIDADES FORMATIVAS COMPLEMENTARES.....	- 21 -
2.10. PROCEDIMENTOS RELATIVOS A REPROVAÇÕES	- 21 -
2.11. AVALIAÇÃO DA PROPOSTA CURRICULAR.....	- 23 -
2.12. ELABORAÇÃO	- 23 -
2.13. REFERÊNCIAS.....	- 24 -
ANEXO 1: PROPOSTA DE REGULAMENTAÇÃO DA ORIENTAÇÃO ACADÊMICA	- 26 -
ANEXO 2: PROPOSTA DE REGULAMENTAÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO	- 27 -
ANEXO 3: PROPOSTA DE REGULAMENTAÇÃO DAS ATIVIDADES FORMATIVAS COMPLEMENTARES.....	- 28 -

2.1. FUNDAMENTAÇÃO DA PROPOSTA DO CURRÍCULO PARA O CURSO NOTURNO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UFPR

2.1.1. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

Conforme descrito no Volume 1, o atual curso diurno de Engenharia Elétrica da UFPR foi estabelecido em 1966, inicialmente apenas com a ênfase em **Eletrotécnica**. O surgimento das ênfases em **Telecomunicações** (1972) e em **Eletrônica** (1980) suscitou reformas curriculares, de modo a contemplar a inclusão de disciplinas específicas destas ênfases. O arcabouço geral do currículo, no entanto, permaneceu inalterado durante muitos anos, na forma de um curso de Eletrotécnica com “apêndices” de disciplinas de Eletrônica e de Telecomunicações. Em 1992 foi realizada uma reformulação do currículo, mas que pode ser encara como um simples ajuste de cargas horárias do currículo vigente, com poucas modificações estruturais.

A partir de 1998 começou-se a promover uma reforma curricular mais ampla e profunda, tendo em vista diversos problemas apontados no currículo em vigor e, principalmente, pela publicação da **Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB (Lei 9.394/96)** em 24 de dezembro de 1996. A citada LDB introduz a expressão “Diretrizes Curriculares”, que vem substituir os “Currículos Mínimos” da **Resolução 48/76 do CFE** (Conselho Federal de Educação) e liberou as IES para introduzir modificações de fundo e de forma nas suas propostas. Foi então formada uma comissão no Colegiado de Engenharia Elétrica da UFPR que colheu informações e elaborou, ao longo de mais de um ano de trabalho, a proposta de um novo Currículo, que foi submetido ao CEPE da UFPR em 1999. No entanto, na época ainda não se achava finalizado o processo de elaboração das “Diretrizes Curriculares” correspondentes aos cursos de Engenharia, fato que motivou o Relator do CEPE a recomendar a suspensão do processo de reforma curricular até que tais diretrizes fossem definidas. Finalmente em 2002, após a publicação das **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia** (Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002), o processo de reforma curricular do Curso de Engenharia Elétrica da UFPR pode ser retomado e foi, finalmente, implementado (Resolução 78/02 do CEPE).

É interessante observar que já na proposta original do novo currículo, oriundo em 1999 do trabalho da comissão do Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica da UFPR, encontrava-se a preocupação com a evasão precoce que era observada nos primeiros semestres do curso. Este problema foi atacado, naquela ocasião, na proposta da reforma curricular com quatro ações principais:

1. Foi criada a disciplina **INTRODUÇÃO À ENGENHARIA ELÉTRICA (TE040)**, no primeiro período do curso. Nessa disciplina o aluno recebe informações detalhadas sobre o curso, sobre as áreas de atuação do Engenheiro Eletricista e sobre o mercado de trabalho. A disciplina é desenvolvida na forma de aulas ministradas por um professor com grande vivência em diversas áreas da Engenharia Elétrica, com a adição de palestras proferidas por profissionais da área, mostrando os vários aspectos da profissão. São também feitas visitas técnicas a indústrias, usinas geradoras e subestações. Em se tratando de alunos do primeiro semestre, o objetivo dessas visitas não é propriamente o conhecimento técnico, mas na verdade trata-se de atividades que esclarecem os alunos sobre as atividades dos egressos do curso,

motivando-os a prosseguir com o curso nos semestres seguintes. Também nesta disciplina os alunos são solicitados a fazer um trabalho prático em equipe, de execução relativamente simples, com o objetivo de promover a integração do grupo e fornecer uma vivência real em um projeto de Engenharia. Atualmente esta atividade é apresentada como um *Desafio Tecnológico* na forma de um campeonato de futebol, no qual os “jogadores” são pequenos robôs impulsionados por motores elétricos e controlados remotamente. Os robôs devem ser construídos pelos estudantes, com recursos próprios, de acordo com um conjunto de regras estabelecidas. Os estudantes se organizam em equipes, sendo que cada equipe apresenta um robô projetado segundo tais regras. Em seguida é realizada uma competição entre as equipes na forma de um campeonato de futebol, no qual os “jogadores” são comandados por controle remoto. A competição, no entanto, tem como objetivo unicamente motivar os participantes para a construção dos robôs; a nota que é atribuída a cada equipe baseia-se no **Relatório de Projeto** a ser entregue posteriormente ao campeonato, e não pelo desempenho ou número de gols obtidos por cada equipe. Esta atividade demonstra aos alunos que em Engenharia não existe uma solução única para um dado problema, mas sim múltiplas soluções, cada qual com suas vantagens e desvantagens. Ao mesmo tempo o projeto tem que seguir certos passos formais, sem os quais a equipe dificilmente chegará a um resultado satisfatório. Após muitos anos de vigência desta disciplina os resultados mostram-se bastante positivos. Depoimentos dos próprios alunos asseguram que a disciplina tem cumprido o seu papel de esclarecer e motivar os alunos, combatendo desta forma a evasão precoce.

2. Foram eliminadas do currículo as disciplinas correspondentes a “Cálculo III” e “Cálculo IV”, que eram ministradas pelo Departamento de Matemática, sendo substituídas pelas novas disciplinas MODELAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS (TE048) e TÉCNICAS ANALÍTICAS PARA A ENGENHARIA ELÉTRICA (TE043). Estas disciplinas incorporaram tópicos de matemática necessários para a análise de sistemas e circuitos elétricos, mas vem sendo ministradas por professores vinculados ao Departamento de Engenharia Elétrica. Além de passarem a serem direcionadas às necessidades específicas da formação de Engenheiros Eletricistas, as novas disciplinas permitiram a inclusão de tópicos matemáticos que não eram abordados nos cursos “clássicos” de Cálculo Diferencial e Integral e, no entanto, são amplamente empregados pelos Engenheiros Eletricistas. Foi também possível integrar a formação básica em tópicos matemáticos com as suas aplicações nas disciplinas de Controle, de Análise de Circuitos e de Eletromagnetismo, nas quais é necessário um adequado embasamento matemático. A avaliação da implantação destas duas disciplinas é altamente positiva; na situação anterior os tópicos matemáticos eram transmitidos nas disciplinas de Cálculo Integral e Diferencial de uma forma padronizada para os vários cursos de Engenharia da UFPR, sem levar em conta as necessidades específicas de cada curso. Assim, era comum no currículo anterior a reclamação dos professores de Circuitos Elétricos, Controle e Eletromagnetismo que os docentes viam-se obrigados a fazer uma profunda revisão das ferramentas matemáticas antes de dar início efetivamente aos assuntos específicos das citadas disciplinas. Esta constatação mostrou que os conhecimentos matemáticos vinham sendo expostos de uma forma meramente acadêmica, de forma dissociada dos conceitos elétricos. Considera-se portanto que o movimento realizado, de integração

dos tópicos matemáticos às aplicações em Engenharia Elétrica, foi positivo e portanto deve ser ampliado.

3. Foram eliminadas do currículo diversas disciplinas cuja sobrevivência devia-se unicamente à sua citação no antigo “Currículo Mínimo” da **Resolução 48/76** do **CFE**, que se tornaram anacrônicas frente à evolução da Engenharia Elétrica. Foi o caso de “Resistência dos Materiais”, que era voltada ao dimensionamento de vigas e colunas em concreto armado, atividade vetada ao Engenheiro Eletricista sob o ponto de vista de legislação profissional. Igualmente havia uma disciplina de “Mecânica dos Fluidos” que era voltada à atividade de projeto e dimensionamento de instalações hidráulicas, atividade de competência dos Engenheiros Civis. A análise realizada na ocasião era que estas disciplinas se encontravam em situação injustificável perante aos alunos, que as viam como simples barreiras a serem transpostas para o avanço no curso.
4. Na área de Física, foram eliminadas as disciplinas de Mecânica Racional, por sua incompatibilidade total com a atuação do Engenheiro Eletricista. Foi também eliminada a disciplina “FÍSICA III”, que integrava os conceitos de eletrostática e introdução à eletrodinâmica. Considerou-se que os tópicos abordados em “FÍSICA III” já se achavam totalmente contemplados em outras disciplinas do curso de Engenharia Elétrica, tornando-se portanto desnecessário e repetitivo que também fossem abordados em uma disciplina de Física. Foram introduzidas duas disciplinas experimentais de Física, sendo a primeira (FÍSICA EXPERIMENTAL I – CF063) voltada a experimentos de Mecânica Clássica, Termodinâmica e Ondas Mecânicas, e a segunda (FÍSICA EXPERIMENTAL II – CF064) abordando a apresentação de instrumentos básicos para medidas elétricas e experiências de Eletrostática, Eletromagnetismo e Ótica. Para as disciplinas de Física Experimental, foi obtido financiamento da FINEP, com o que foi possível a aquisição de *kits* didáticos de excelente qualidade, em um projeto coordenado pelo Setor de Tecnologia. Os resultados obtidos com estas modificações se mostraram positivos, no sentido de eliminar uma grande quantidade de disciplinas desnecessárias e que inflacionavam a carga didática total do curso, liberando espaço para a introdução de um maior número de disciplinas específicas. Um grave problema permaneceu, no entanto, com a disciplina de Física I que aborda temas clássicos de estática e cinemática, em conjunto com a disciplina Física Experimental I: sua presença em um curso de formação de Engenheiros Eletricistas nas áreas de Eletrônica e Telecomunicações se justifica como necessária para o entendimento de mecanismos existentes em equipamentos eletromecânicos, tais como relés, medidores e atuadores. Mas, da forma como é ministrada a disciplina de Física I passa ao largo destes conceitos. Outro aspecto perturbador é que as disciplinas experimentais de Física adotam avaliações na forma de provas teóricas, insistindo-se em um procedimento didático julgado inadequado pela Coordenação do Curso e repetidamente realizado nestas disciplinas. A conclusão desta situação é que as disciplinas de Física do atual curso diurno são inadequadas ao perfil do egresso, não se justificam sob o ponto de vista de vivência prática e deixam de lado conceitos fundamentais para a formação do Engenheiro Eletricista. O resultado tem sido desmotivador para os alunos, conduzindo a um grande número de reprovações e atraso no avanço do curso, já nos primeiros períodos.

Frente à proposta de um novo curso de Engenharia Elétrica, com funcionamento integralmente no período noturno, a atenção volta-se naturalmente aos problemas de reprovação e de desistência existentes em disciplinas que são consideradas “básicas”. O tema da **evasão precoce** merece cuidadosa atenção, tendo em vista a proposta do REUNI de buscar-se melhoria no índice de sucesso dos cursos das IFES que aderiram ao Programa. Também se deve levar em conta que a UFPR, em se tratando de uma IES pública, a desistência certamente não se deve às dificuldades inerentes ao pagamento de mensalidades, pois oferta-se o ensino gratuito. De mesma forma o acesso à UFPR é feito mediante concursos vestibulares notórios pelo seu alto nível, no qual a concorrência para ingresso no Curso de Engenharia Elétrica tem se mantido elevada há muitos anos. Ou seja, é de se supor que o concurso vestibular constitui-se em processo seletivo adequado sob o ponto de vista de permitir o ingresso no curso de Engenharia Elétrica de alunos com nível intelectual elevado. De fato, os professores dos departamentos de Física e de Matemática, que tem a experiência de ministrar aulas para turmas de diferentes cursos da UFPR, são unânimes em considerar as turmas do Curso de Engenharia Elétrica como compostas de alunos com excelente nível intelectual, o que a princípio facilitaria a tarefa didática destes docentes.

Supondo-se, portanto, que se têm alunos bem selecionados pelos concursos vestibulares e professores com a formação profissional adequada, a pergunta que se coloca é o porquê das altas taxas de desistência nos cursos de Engenharia, observadas principalmente nas séries iniciais. Em nossa proposta lançamos a hipótese, alicerçada em constatações práticas e estudos de casos congêneres, que existem problemas associados à prática usual de **compartimentalização dos conhecimentos** nas disciplinas chamadas de “básicas” dos cursos de Engenharia, onde se caracteriza, via de regra, uma dissociação dos conceitos transmitidos com a realidade da profissão escolhida pelos alunos. Na verdade este é um problema recorrente na metodologia de ensino no Brasil, pois o processo educativo é freqüentemente visto como um fim em si mesmo, sem ligação com o cotidiano das pessoas, tornando-se uma estrutura meramente acadêmica e apartada da vida real. Ao mesmo tempo, o Engenheiro é um profissional do qual se quer soluções para resolver problemas práticos e realizar a transformação do mundo. Há portanto uma dicotomia cruel na forma como o ensino é ministrado nas chamadas “disciplinas básicas” com a própria motivação do aluno em se tornar Engenheiro. O estudante, mesmo o das séries iniciais, questiona a todo instante como que aquilo que os professores estão lhe expondo ser-lhe-á útil futuramente em sua vida profissional e, infelizmente, os professores das disciplinas básicas não lhe apresentam resposta a esta pergunta. A consequência óbvia é a desmotivação do aluno para que avance no curso, dando margem a dúvidas quanto à escolha feita e levando a altas taxas de abandono do seguimento do curso, principalmente nas séries iniciais.

Consideramos então que a manutenção de disciplinas “básicas”, de caráter supostamente científico, trata-se de uma prática pedagógica que se caracteriza pela sobrecarga de informações, que são veiculadas aos alunos de forma dissociada à sua atuação futura como profissional de Engenharia. Como o próprio docente não sabe responder ao aluno a utilidade da sua disciplina e não a apresenta no contexto da atuação profissional, o aluno tende a ver as disciplinas básicas como um conjunto de obstáculos a serem superados, até que consiga chegar à parte “boa” do curso, como são consideradas as disciplinas chamadas de “profissionalizantes”. É óbvio que esta prática torna o processo de aquisição de conhecimentos básicos muitas vezes burocratizado e destituído de significação.

Verificamos então que o currículo atual do curso de Engenharia Elétrica, apesar dos avanços na oferta de disciplinas de “fundamentos” específicas para o curso, falhou ao continuar impondo um conjunto de disciplinas “básicas” nos primeiros períodos. Este fato conduziu à manutenção de uma proposta de educação centrada no professor, cuja função resume-se a ensinar a matéria e corrigi-la, mas não contextualizando-a no universo profissional do futuro Engenheiro. A metodologia usada nestas disciplinas “básicas” geralmente enfatiza a transmissão dos conhecimentos através de aula expositiva, valorizando o conteúdo livresco e a quantidade de tópicos abordados pelo professor em aula. Denuncia-se esta prática pelo fato das disciplinas de Física, de Matemática e de Informática serem ofertadas de forma idêntica para diversos cursos, muitas vezes com turmas heterogêneas, reunindo em uma mesma sala alunos de diferentes cursos. Esta prática obriga a que os professores sigam uma seqüência predeterminada e fixa, na qual o aluno não é visto de forma individual, mas como simples depósito vazio que deve ser preenchido com conhecimentos. Ao enfatizar as aulas onde se observa a repetição de exercícios com exigências de memorização de fórmulas e teoremas, a didática adota a regra tradicional que “o professor fala, o aluno ouve e aprende”. É certamente um procedimento que não propicia ao sujeito que aprende um papel ativo na construção de sua aprendizagem, que é aceita como vinda de fora para dentro e não como um processo de construção do ser.

Em adição à análise puramente didática, surgiu a necessidade de aproveitar a criação do novo Curso Noturno de Engenharia Elétrica para fazer uma adequação à legislação emanada do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), que regulamenta a atuação dos Engenheiros nos Território Nacional. A Resolução CONFEA nº 1010 de 2005, já citada no Volume 1, adotou o princípio da flexibilização que caracteriza as atuais diretrizes curriculares nacionais, no sentido de conceder título, atribuição e competência profissional em função da competência adquirida de forma individual pelo egresso dos cursos. De fato, em conformidade com o parágrafo 2º do artigo 8º da Resolução CONFEA nº 1010/2005, *“a atribuição inicial de título profissional, atividades e competências decorrerá, rigorosamente, da análise do perfil profissional do diplomado, de seu currículo integralizado e do projeto pedagógico do curso regular, em consonância com as respectivas diretrizes curriculares nacionais”*. Para isso o CONFEA passou a elaborar a respectiva **Matriz de Conhecimentos** para cada uma das áreas de atuação dos Engenheiros, na forma de um conjunto de competências a serem alcançadas, dividindo-as nos vários tópicos de conhecimentos listados na **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia** (Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002). Na prática isto significa que o futuro egresso deverá comprovar, por ocasião do pedido de Registro Profissional no respectivo CREA, que cursou um conjunto de disciplinas nas quais existiam, nas respectivas ementas, os tópicos considerados mínimos para a sua formação profissional.

De certa forma o que o CONFEA fez, com a Resolução nº 1010/2005, foi reviver os “currículos mínimos” existentes na legislação anterior à LDB. As instituições de ensino que ofertam cursos nas áreas abrangidas pelo CONFEA terão, a partir de agora, que adaptar os seus currículos de forma que as ementas contemplem os tópicos listados na respectiva **Matriz de Conhecimentos** para cada área de Engenharia. Um exame detalhado da Matriz de Conhecimentos para a área de Engenharia Elétrica, obtida junto à Câmara de Engenharia Elétrica do CREA-PR, mostra que na verdade nada há de absurdo ou exagerado nos tópicos listados na citada Matriz, sendo um conjunto de itens normalmente abordados nas disciplinas básicas dos diversos cursos de Engenharia Elétrica que são ofertados no Brasil. De fato, as

informações do CREA-PR são que a Matriz de Conhecimento foi fruto de uma pesquisa ampla feita a partir de projetos curriculares obtidos junto a diversas IES brasileiras, representando uma espécie de visão média do que comumente abrangem os cursos.

Mesmo com estas considerações, o estudo da Matriz de Conhecimento da área de Engenharia Elétrica revelou alguns pontos surpreendentes:

- Tornou-se obrigatória a inclusão de uma disciplina sobre Topografia e Geodésia, versando sobre cálculo e medição da posição de sistemas de comunicação e energia na superfície terrestre. O Curso de Engenharia Elétrica da UFPR não possui atualmente nenhuma disciplina nesta área. Originalmente o Curso de Engenharia Elétrica da UFPR incluía uma disciplina de "Topografia", que foi removida do currículo na década de 1980.
- Apesar do grande número de disciplinas de caráter matemático existente no atual currículo do curso diurno de Engenharia Elétrica da UFPR, diversos tópicos constantes na Matriz de Conhecimento do CONFEA não são atendidos. Observa-se que de modo geral os autores da Matriz de Conhecimento da área de Engenharia Elétrica consideraram importante que as disciplinas de matemática incluam tópicos de interesse específico para as atividades desta área. É o caso, por exemplo, da inclusão do tópico "Transformada Z", que atualmente não consta em nenhuma das ementas oferecidas pelas disciplinas de matemática e é base para sistemas de controle eletrônicos.
- De mesma forma nas ementas disciplinas de Física ofertadas atualmente para o curso diurno de Engenharia Elétrica da UFPR detectou-se a falta de diversos itens que constam da Matriz de Conhecimento do CONFEA. Mais uma vez observa-se a preocupação dos autores da Matriz de Conhecimento no sentido que os conteúdos das disciplinas de Física sejam voltados às necessidades específicas da Engenharia Elétrica.
- Também em disciplinas de Desenho e de Ciências dos Materiais verifica-se a preocupação do CONFEA em contemplar itens específicos de interesse da Engenharia Elétrica.

A conclusão que se chegou frente ao estudo da Matriz de Conhecimentos de Engenharia Elétrica proposta pelo CONFEA, é o questionamento da continuidade da existência de disciplinas com conteúdos amplos e gerais, compartilhadas por diversos cursos de Engenharia. De fato a área de Engenharia Elétrica foi a primeira, no âmbito do sistema CONFEA-CREA, a disponibilizar a sua Matriz de Conhecimento fruto da Resolução nº 1010/2005. A julgar que as demais áreas de Engenharia, ao apresentarem suas respectivas Matrizes, sigam a mesma filosofia, será impossível que as IES continuem com a prática de manterem disciplinas básicas de Física, Matemática e Desenho com conteúdos comuns a vários cursos; ao contrário, a Matriz de Conhecimento disponibilizada pelo CONFEA para a Engenharia Elétrica mostra a necessidade de terem-se **disciplinas fundamentais de caráter específico**, contemplando os conhecimentos básicos necessários para as diversas áreas de formação de Engenheiros. Observa-se ao longo dos anos que cada uma das áreas de Engenharia vem se distanciando uma das outras, tornando-se cada vez mais especializadas e necessitando que a formação básica dos respectivos cursos seja específica.

A conclusão da análise da Matriz de Conhecimento proposta pelos órgãos de regulamentação profissional mostra que, apesar dos conceitos fundamentais físicos e matemáticos permanecerem imutáveis e constantes, cada uma das áreas de Engenharia necessitará que os alunos tenham disciplinas que dêem ênfase a alguns tópicos específicos, sob o risco de ter-se que completar os conceitos básicos em disciplinas mais avançadas e ampliando de forma excessiva a carga horária total dos cursos. Tomando um exemplo prático, os alunos de Engenharia Elétrica tem que obrigatoriamente adquirir competência e familiaridade na aplicação da matemática dos *números complexos* para terem um bom aproveitamento nas disciplinas de análise de circuitos; é de todo conveniente, portanto, que os currículos de Engenharia Elétrica incluam este tópico entre as disciplinas básicas de Matemática. Já para outras áreas de Engenharia, o tópico de *números complexos* pode ser dispensado das disciplinas básicas de Matemática, sem nenhum prejuízo.

A conclusão da análise do currículo atual do curso diurno de Engenharia Elétrica mostra que existem falhas estruturais e didáticas, além do mesmo estar em desacordo com os preceitos da Matriz de Conhecimento emanada pelo CONFEA. Seria portanto irresponsável que, ao se criar o novo curso noturno de Engenharia Elétrica na UFPR, se optasse pela simples reprodução do currículo atual, apenas com adaptações de periodização devido à limitação do período noturno. As experiências positivas do currículo atual, implantado a partir de 2002, devem ser valorizadas, mas o ensino da criação do curso noturno faz nascer a oportunidade da mudança. Portanto, em consonância com uma tendência mundial, verificou-se a necessidade de centrar o ensino e a aprendizagem no desenvolvimento de competências e habilidades por parte do aluno, em lugar de centrá-lo no conteúdo conceitual. Os conteúdos devem ser vistos como meios para constituição de competências e não como fins em si mesmos. O trabalho do raciocínio deve prevalecer sobre o da memória e o conhecimento deve ser experimentado pelo aluno e não apenas transmitido a ele. Enfim, o aluno deverá ser capacitado a constituir competências, habilidades e disposições de condutas que lhe tornem possível a inserção na sociedade como um Engenheiro Eletricista capaz de atuar de forma produtiva, crítica e criativa, e não simplesmente ser um depósito de informações.

Em adição a esta postura filosófica, considerou-se também, na elaboração da proposta curricular, a necessidade de adequar as disciplinas à legislação emanada do CONFEA, através da Resolução nº 1010/2005 e da Matriz de Conhecimento da área da Engenharia Elétrica. Isto posto, as ementas das disciplinas consideradas "básicas", nas áreas de Matemática, Física, Desenho e Informática, foram inteiramente refeitas de forma a adequá-las à lista de tópicos da Matriz de Conhecimento do CONFEA. Com este procedimento, acredita-se que o currículo do novo curso noturno de Engenharia Elétrica da UFPR será o primeiro, no Estado do Paraná, a se adequar inteiramente à Resolução nº 1010/2005 do CONFEA.

2.1.2. PROPOSTA DE SOLUÇÃO: BASES EXISTENCIALISTA E CONSTRUTIVISTA PARA O CURRÍCULO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Dando início à descrição da base filosófica adotada na criação do currículo do novo curso noturno de Engenharia Elétrica da UFPR, consideramos oportuno citar alguns trechos do livro "*Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Contexto da Educação Tecnológica*", do Professor Walter Antonio Bazzo, no qual ele critica violentamente tanto os professores como os alunos de Engenharia. O Professor Bazzo é professor do curso de Eng. Mecânica da

UFSC em Florianópolis e autor de vários livros sobre Ensino de Engenharia:

"(...) tradicionalmente considera-se o aluno como um recipiente vazio de conhecimentos técnicos e científicos. (...) Nesse modelo, o professor, detentor do conhecimento, é o centro de onde irradiam todas as ações em sala de aula. (...) Dele se espera uma reprodução limpa e precisa das formulações canônicas, ou seja, daquelas soluções clássicas, sendo assim supostamente precisas. O professor espera que o aluno assuma uma atitude atenta e bem comportada, que faça as perguntas certas nas horas certas. Nesse modelo de ensino o não-entendimento pode ser encarado como falta de atenção por parte do aluno ou como uma deficiência da lógica da transmissão do conhecimento. (...) Se o aluno não 'entende', repete-se o trecho não assimilado. Outras vezes muda-se a forma de repetir, na esperança de que, desta feita, a nova forma de abordagem seja auto-explicativa (...) O aluno normalmente desiste de perguntar de novo, ante a carga de compromissos comportamentais que o sistema impõe e ele próprio ratifica. (...) Por seu lado, os alunos também trazem para dentro do ambiente escolar toda uma carga cultural. Esperam, por exemplo, que o professor seja o mais objetivo possível na apresentação do conteúdo disciplinar e que mostre total familiaridade com o assunto que transmite. Isso, segundo seu entendimento, demonstra conhecimento e transmite-lhe confiança. Esta característica, aliás, faz parte das expectativas dos alunos a respeito do que seria um bom professor, que agiria então com precisão técnica. Aliando isso à sua visão das relações professor-aluno, os próprios docentes passam a ratificar essa missão de representar o professor-engenheiro. Nesses casos eles agem tratando todo o sistema ensino-aprendizagem da mesma forma como as regras não-escritas da profissão de Engenheiro."

Outro texto, que merece ser citado, foi fruto de uma ampla pesquisa do cenário brasileiro de ensino de Engenharia, promovido pela Confederação Nacional da Indústria, que resultou na publicação em 2006 do documento *Inova engenharia: propostas para a modernização da educação em Engenharia no Brasil* :

(...) Embora as novas diretrizes curriculares do curso de engenharia, vigente desde 2002 (Resolução CNE/CES 11/2002), tenham flexibilizado a organização dos cursos, ainda predomina o modelo curricular que concentra disciplinas básicas teóricas nos primeiros semestres. Esse modelo precisa ser mudado com urgência porque favorece a desvinculação entre teoria e prática e desestimula os alunos. Outros países vêm adotando, com sucesso, modelos que distribuem disciplinas fundamentais, como matemática e física, ao longo de todo o curso, com grau crescente de complexidade. A introdução de conteúdos práticos e contextualizados desde o início do curso é essencial para a assimilação dos conteúdos teóricos dentro da perspectiva de sua aplicação prática criativa. Além disso, pode ser um importante fator de motivação para o aluno, ajudando a reduzir os índices de evasão. A conjugação entre as chamadas atividades teóricas e práticas habilita o futuro profissional para intervir na realidade, dominando suas nuances por meio de atividades simuladas, como exercícios, trabalhos, estudos de caso, práticas raramente associadas aos conteúdos teóricos dos cursos. O atual modelo de formação de engenheiros oferece ao aluno uma representação "bidimensional", narrativa de uma realidade que é tridimensional e complexa. Desvinculada dessa realidade, a teoria acaba perdendo o papel de importante ferramenta para sua compreensão. No último COBENGE (Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia) foram apresentadas várias críticas contra a excessiva concentração dos dois primeiros anos dos cursos em disciplinas teóricas e métodos quantitativos e de cálculo. Segundo os relatos feitos no congresso, os alunos argumentam que os professores não conseguem trazer para a sala de aula experiências pragmáticas que poderiam facilitar a compreensão desses conteúdos teóricos, além de tornar as aulas mais estimulantes. É nestes dois primeiros anos de curso que se concentra a maior parte da evasão.

Tendo em pauta o objetivo de se ter um novo curso de Engenharia Elétrica na UFPR, com inovações no tocante às ênfases de formação profissional, a atenção volta-se – conforme a publicação da CNI anteriormente citada – às estruturas curriculares implantadas e em funcionamento em países estrangeiros. Principalmente na Ásia e na América do Norte, observa-se nos currículos de Engenharia destas instituições a ausência total de disciplinas que possam ser consideradas como integrantes de um *núcleo básico* sob a óptica da legislação brasileira. O que se faz nestes países é, em geral, integrar os conceitos básicos às próprias disciplinas profissionalizantes, ou seja, colocando os fundamentos como parte indissociável da formação profissional.

Uma análise atenta mostra que o sistema universitário comumente adotado no Brasil denuncia a influência do pensamento aristotélico-tomista presente nas instituições administradas por ordens religiosas católicas, das quais se originou quase a totalidade das instituições de ensino no Brasil. Na óptica aristotélica as “ciências básicas” existem independentemente dos indivíduos, sendo conduzidas como valores eternos e cultuadas como bases para o entendimento do mundo. Não é portanto de se admirar que o ensino das “ciências básicas” seja ministrado de forma dissociada do cotidiano dos alunos, pois nesta corrente filosófica as *ciências* justificam-se por si só (pois são consideradas eternas), estando portanto em uma posição mais elevada do que as *pessoas*, que são mortais e são portanto passageiras.

Com base nesta constatação, a postura filosófico-política que se propõe implantar no novo Curso de Engenharia Elétrica visa romper com o paradigma da formação básica como antecessora das disciplinas profissionalizantes. De fato, o movimento já realizado no atual curso diurno de Engenharia Elétrica, com a criação das disciplinas MODELAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS (TE048) e TÉCNICAS ANALÍTICAS PARA A ENGENHARIA ELÉTRICA (TE043) mostrou que é possível integrar os fundamentos básicos às próprias disciplinas profissionalizantes, com ganhos na questão da motivação para os estudos e continuidade do curso. Da mesma forma, as disciplinas de ELETRICIDADE E MAGNETISMO (TE044) e ONDAS ELETROMAGNÉTICAS (TE053), com conteúdos que poderiam ser considerados da área de Física, são ministradas desde 2002 por professores vinculados ao Departamento de Engenharia Elétrica. Os resultados obtidos com este movimento foram altamente positivos, considerando portanto adequado que o procedimento seja ampliado para todo o curso.

Propomo-nos portanto a dar **uma visão existencialista e construtivista ao currículo**, em oposição à filosofia aristotélico-tomista que, a nosso ver, conduz a uma formação científica básica dissociada do indivíduo. A proposta existencialista-construtivista visa então **integrar os conteúdos ditos *fundamentais* com as disciplinas profissionalizantes**, conduzindo à criação de um currículo que se opõe à prática pedagógica atual.

Como resultado, obtivemos um elenco de disciplinas onde não existem disciplinas de *ciências básicas* expostas de modo dissociado do curso escolhido pelo aluno. Conforme já citado, consideramos que a dicotomia representada pela existência, em um currículo universitário, de *disciplinas básicas* e *disciplinas profissionais*, é um procedimento incompatível com a proposta de formação do homem-indivíduo. Alicerçamos esta constatação ao analisarmos o desafio que é tornar-se Engenheiro, principalmente nas áreas de Eletrônica e de Telecomunicações, campos onde a tecnologia avança a um ritmo frenético. Em sua vida profissional, o Engenheiro Eletricista terá que raciocinar e criar frente

a situações das quais jamais ouviu falar durante sua vida acadêmica. Para dar-se bem neste processo, o Engenheiro deve ser capaz de refletir sobre suas experiências passadas, examiná-las criticamente e conectá-las com outras experiências, gerando assim um novo saber contextualizado. Ou seja, a instituição universitária deve dar aos estudantes oportunidades para ter vivências criativas, pois cada experiência refletida alimenta qualitativamente as suas ações posteriores, tornando-o capaz de superar o fazer automatizado e criar algo novo. Para isso consideramos necessário inverter a lógica aristotélico-tomista das ciências ditas *básicas* como antecessoras do conhecimento: ao contrário, argumentamos que o ensino de Engenharia deve adotar uma postura construtivista, primeiramente fazendo o aluno defrontar-se com os problemas reais e, em seguida, incentivando-o a criar alternativas para solucioná-los, dando-lhe oportunidade à descoberta de uma solução inédita, não convencional.

A crítica que surge a esta postura é que se estaria adotando um procedimento que seria chamado de "**tecnicismo educacional**", no qual a ciência seria desprezada em favor de uma simples repetição de atividades mecânicas inseridas numa proposta educacional rígida e passível de ser totalmente programada em detalhes. Ao contrário, considera-se necessária uma adequação pedagógica do currículo ao caráter científico da Engenharia Elétrica, enfatizando o papel do Engenheiro-Pesquisador como agente de transformação do mundo e não só o do Engenheiro-Técnico que repete de forma mecânica procedimentos pré-concebidos. Neste sentido as disciplinas não podem ser mais apresentadas como peças soltas de um quebra-cabeça, mas devem enfatizar suas interdependências e localizar os conceitos fundamentais no contexto histórico e social, mostrando que o desenvolvimento de novas técnicas é sempre fruto de uma pesquisa profunda e fundamentada em diversos campos.

Isto posto, propõe-se um projeto político-didático para o novo curso noturno de Engenharia Elétrica da UFPR alicerçado sobre o **existencialismo** e, de certa forma no **construtivismo**: o centro da ação pedagógica passa a ser o estudante, mas ao mesmo tempo colocando-o em contato com conteúdos fundamentais vinculados entre si. Sob o ponto de vista de organização curricular, as disciplinas são peças de um quebra-cabeça, mas são apresentadas com suas interconexões e permanentemente encaixadas com outras disciplinas através do projeto pedagógico do curso.

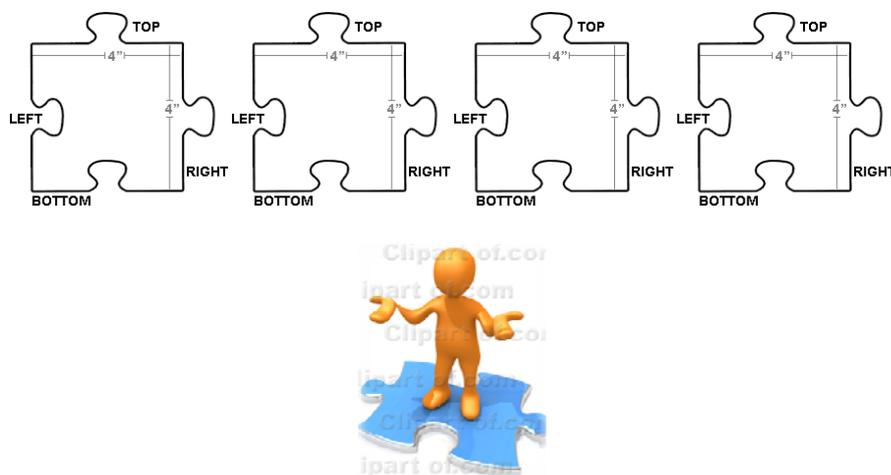


Figura 2.1: No currículo aristotélico-tomista as disciplinas são apresentadas de forma independente, com riqueza de detalhes, mas como se existissem por si só. Cabe ao aluno colecionar estas peças e futuramente tentar encaixá-las umas com as outras, na prática profissional.

O ponto de partida para a elaboração da proposta curricular foi o pressuposto de que, durante o seu período como aluno, os futuros Engenheiros devem experimentar novas vivências que irão progressivamente redefinir os seus pensamentos, adquirindo a consciência do seu papel como elemento transformador do mundo. Propomos, com este enfoque, que o aluno seja o centro da ação pedagógica e que ele veja o ato de aprender como uma inserção apaixonada no objeto de estudo, como um mergulho em um novo mundo em que ele observe a necessidade de decodificá-lo. O projeto pedagógico foi portanto elaborado no sentido de procurar identificar as relações que existem entre os conteúdos do ensino e as situações de aprendizagem com o contexto da atuação futura do aluno como Engenheiro. O objetivo é tentar estabelecer uma relação ativa entre o aluno e o objeto do conhecimento, de modo a desenvolver a capacidade de relacionar o aprendido com o observado, a teoria com suas conseqüências e aplicações práticas.



Figura 2.2: No currículo de fundamentação existencialista-constructivista, as disciplinas são apresentadas de forma inter-relacionadas umas com as outras. Incentiva-se a relação dialógica entre o professor e o aluno e entre os alunos entre si. Os alunos são conduzidos em diversos momentos a se reunirem e trocarem experiências, incentivando a solução coletiva dos problemas.

Naturalmente não será possível (se bem que seria interessante uma experiência neste sentido) uma prática pedagógica como *Summerhill* em um curso de Engenharia, mas a proposta curricular foi fundamentada nos seguintes pontos básicos de **fundamentação existencialista e constructivista**:

- O aluno deve ser o centro da ação pedagógica.
- Quando o aluno escolhe tornar-se Engenheiro, deve projetar-se no futuro como tal e ver o curso como o instrumento que lhe permitirá dar existência àquilo que era só uma possibilidade no momento em que ingressou na universidade.
- O estudante não pode jamais ser um espectador passivo do drama da aprendizagem, mas ator. Não é o professor que ensina, mas sim o aluno que vivencia experiências desafiadoras e, então, aprende.
- O conhecimento não será "transmitido", mas é decorrente de uma relação dialógica estabelecida entre dois seres (o aluno e o professor) que conservam sua individualidade.

- O projeto político-pedagógico deve respeitar e valorizar a individualidade de cada estudante, permitindo que ele construa o seu próprio futuro.

2.2. HORÁRIO DAS AULAS

O Curso Noturno de Engenharia Elétrica terá como ponto de destaque a formação com qualidade e seriedade, típicas de uma instituição de ensino com uma profícua história de competência. Por este motivo, seria inaceitável que, pelo fato do curso funcionar no período noturno, este tivesse uma *menor qualidade* ou fosse considerado *incompleto* em relação o curso tradicional, com turnos de funcionamento diurno.

Partindo desses pressupostos, foram estabelecidos alguns requisitos que obrigatoriamente devem ser obedecidos, para que o Curso Noturno de Engenharia Elétrica mantenha a sua qualidade em relação à formação tradicional de Engenheiros da UFPR:

- a) O horário das aulas deve permitir que o curso seja feito por pessoas que trabalhem no período diurno, levando em conta a localização do Centro Politécnico na cidade de Curitiba e as dificuldades de deslocamento inerentes a uma grande cidade. Dessa forma, estabeleceu-se que as aulas terão **início às 18:50 horas**. Isto permitirá também que, dependendo do horário de saída dos seus trabalhos, alguns alunos possam utilizar o Restaurante Universitário do Centro Politécnico para jantar antes das aulas no período noturno.
- b) Dentro da mesma linha de raciocínio e para possibilitar o retorno em segurança aos seus lares e o período de descanso noturno, as aulas encerrar-se-ão às **22:30 horas**.
- c) Considerou-se interessante fazer um intervalo, por volta de 20 horas, com o mínimo 20 minutos de duração. Assim um intervalo permitirá que seja feito um rápido lanche noturno por parte daqueles alunos que não conseguirem usar o Restaurante Universitário devido ao seu horário de trabalho.

Estes requisitos definem portanto que sejam ministradas quatro aulas de 50 minutos cada uma, a cada dia, conforme ilustrado no Quadro 1.

Quadro 1: Horário proposto para as aulas do Curso Noturno de Engenharia Elétrica, de segunda a sexta-feira.

Primeira Aula	Das 18:50h até 19:40h
Segunda Aula	Das 19:40h até 20:30h
<i>Intervalo</i>	Das 20:30h até 20:50h
Terceira Aula	Das 20:50h até 21:40h
Quarta Aula	Das 21:40h até 22:30h

As aulas serão desenvolvidas de segunda a sexta-feira. O sábado será isento de aulas e de provas, para respeitar a condição de estudantes que seguem regras de algumas igrejas que restringem a realização de provas aos sábados. Também se considerou que, pelo perfil que se espera dos alunos do curso noturno, composto por pessoas que estão conciliando o trabalho com o estudo, é conveniente não se ter aulas aos sábados, para algum descanso, trabalhos domiciliares e estudos. O período dos sábados pela manhã

poderá usado esporadicamente para aulas de reforço e atividades formativas complementares.

Voltando-se agora à carga horária total do curso, verificou-se a impossibilidade de ministrar o curso de Engenharia Elétrica no período noturno, dentro do prazo total de cinco anos. O calendário escolar que vem sendo adotado na UFPR pressupõe que cada semestre letivo seja computado com 15 semanas letivas; para cinco anos tem-se portanto um total de 150 semanas letivas disponíveis. Multiplicando-se este número por quatro aulas diárias de 50 minutos e por cinco dias na semana, tem-se um total de somente 3000 horas disponíveis. Ou seja, para cumprir-se a carga horária de **3600 horas** requeridas pelo MEC para cursos de Engenharia (Resolução nº 2, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, de 18 de junho de 2007, publicada no DOU de 19 de junho de 2007) são necessários 12 semestres letivos de 15 semanas cada, ou seja, seis anos.

Chegou-se a pensar em se adotar, no novo curso noturno de Engenharia Elétrica, um calendário acadêmico diferenciado, contendo 18 semanas de atividades a cada semestre letivo. Este procedimento é adotado em várias instituições de ensino superior no Brasil, que ofertam cursos de Engenharia no período noturno, cursos estes com a duração de cinco anos. No entanto sob o ponto de vista administrativo isto traria uma série de problemas, principalmente porquê alguns professores vão ministrar aulas tanto para o curso diurno como para o novo curso noturno. Assim sendo, optou-se por adotar no curso noturno de Engenharia Elétrica da UFPR o mesmo calendário geral proposto anualmente pelo CEPE, computando-se 15 semanas de atividades didáticas a cada semestre letivo.

2.3. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O currículo do Curso Noturno de Engenharia Elétrica da UFPR encontra-se no Volume 3 desta proposta, com as respectivas ementas.

O currículo está organizado em doze períodos semestrais, cada qual com 15 semanas de atividades, totalizando portanto 300 aulas por semestre. Adotando-se a duração das aulas em 50 minutos, isto resulta em um total de 3000 aulas (aulas práticas e teóricas). Além disso, cada aluno deverá cumprir atividades formativas complementares, descritas na seqüência deste documento, totalizando 200 horas. O estágio supervisionado obrigatório terá uma carga horária mínima de 400 horas.

O resultado final, conforme mostrado na seqüência, é a carga horária total de **3600 horas**, de acordo portanto com o valor estipulado na já citada Resolução nº 2, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação.

A proposta curricular foi estruturada tendo como objetivo a oferta de uma ênfase única do curso em **Engenharia de Sistemas Eletrônicos Embarcados**. Futuramente esta proposta pode ser complementada com a criação de outras ênfases, desde que ocorram condições de ampliação do quadro de docentes, que poderão inclusive aliar-se ao incremento da oferta de vagas no período noturno.

Na proposta curricular foram incluídos diversos mecanismos destinados a **evitar a evasão precoce**, principalmente pela completa eliminação do que se conhece como “ciclo básico” nos currículos tradicionais. A proposta, como já fundamentada anteriormente neste trabalho, é que os conteúdos básicos estejam presentes, mas sendo apresentados sempre de forma integrada com aplicações reais no universo da Engenharia Elétrica. Desta forma o

aluno começará a tecer uma rede de interligações entre as diversas disciplinas já desde o início do curso.

No primeiro período do curso foi mantida a disciplina *Introdução à Engenharia Elétrica*, já existente no curso diurno e que foi adicionada a partir de 2002. Esta disciplina tem caráter motivacional e serve também para que o aluno tenha uma visão geral de um sistema eletrônico e de uma rede de comunicações. Nessa disciplina o aluno receberá informações detalhadas sobre o curso, sobre as áreas de atuação do Engenheiro Eletricista e sobre o mercado de trabalho. Serão convidados profissionais da área para ministrar palestras, mostrando os vários aspectos da profissão, bem como serão programadas visitas a indústrias da região, usinas geradoras e subestações. Em se tratando de alunos do primeiro semestre, o objetivo dessas visitas não é propriamente a transmissão de conhecimentos técnicos, mas na verdade tratam-se de atividades que esclarecerão os alunos sobre as características do setor elétrico local, motivando-os a dar prosseguimento ao curso nos semestres seguintes. Também nessa disciplina os alunos serão solicitados a fazer um trabalho prático em equipe, de execução relativamente simples, apenas com o objetivo de integração. Já há alguns anos este trabalho prático tem sido feito na forma de um "Desafio Tecnológico" feito por meio de um "campeonato de futebol", no qual os "jogadores" são pequenos robôs impulsionados por motores elétricos e controlados remotamente. Naturalmente os alunos, por serem *calouros*, não concluíram nenhuma disciplina do curso neste momento, mas mesmo assim tem condições de construir os "robôs" aproveitando pequenos motores elétricos obtidos de brinquedos e de sucata de equipamentos eletrônicos e conceitos simples sobre pilhas, baterias e interruptores. O objetivo da atividade é mostrar que não existe, em Engenharia, uma solução única para os problemas: ao contrário, cada decisão tomada pela equipe terá um impacto positivo ou negativo no desempenho do "robô", levando-os à análise e à reflexão.

No primeiro e no segundo período foram alocadas disciplinas de base matemática, *Fundamentos Matemáticos para a Engenharia Elétrica I e II* e *Laboratório Matemático para Engenharia Elétrica I e II*. As duas primeiras citadas contêm de forma geral os conteúdos preliminares para o Cálculo Diferencial e o primeiro contato com o Cálculo Integral. No entanto, a proposta didática é inovadora no sentido de solicitar que se utilizem exemplos de aplicações na área de Engenharia Elétrica ao longo das disciplinas. Estas disciplinas teóricas são complementada por atividades em laboratório de computadores, na qual os alunos terão contato com um *software* de processamento simbólico de expressões matemáticas, sendo sugerido o MATLAB. A idéia é que as atividades de laboratório sirvam de estímulo ao estudo dos conteúdos matemáticos apresentados na disciplina teórica, mostrando principalmente a utilidade da ferramenta computacional na solução de problemas de maior complexidade. Também a ferramenta computacional torna possível a representação gráfica de funções com alta qualidade gráfica, possibilitando ao aluno verificar a influência dos parâmetros de uma função no comportamento do gráfico obtido. A visualização gráfica possibilita portanto ao aluno inferir relações, tendências e regras, que de outra forma seriam extremamente difíceis de serem verificadas com a simples manipulação algébrica. O uso de MATLAB é comum em disciplinas avançadas de Engenharia Elétrica, principalmente nas áreas de Controle e de Telecomunicações; a proposta didática é que os alunos tenham contato com a ferramenta computacional de matemática simbólica já no início do curso, de modo complementar à disciplinas tradicionais de matemática. Esta proposta é embasada em diversas experiências internacionais e, sem dúvida, representará uma mudança significativa na forma com que as

disciplinas de conteúdo matemático têm sido tradicionalmente vistas pelos alunos dos primeiros períodos dos cursos de Engenharia.

Também no primeiro período foi alocada a disciplina *Fundamentos de Sistemas Eletromecânicos*. Esta disciplina inclui conteúdos de Física, mas com uma abordagem diferenciada em relação às disciplinas de Física Básica que tem sido ofertadas tradicionalmente na UFPR. Os conteúdos abordados na disciplina também foram colocados levando-se em conta a Matriz de Conhecimento do CONFEA. A proposta é dar-se ênfase aos princípios de dinâmica, movimento circular, rotações e momento angular, que posteriormente serão utilizados em máquinas elétricas rotativas. Também o Engenheiro Eletricista projeta e utiliza dispositivos eletromecânicos tais como relés, acionadores e sensores, onde o movimento circular e o momento angular têm aplicação direta, sendo necessário desenvolver de forma especial estes conteúdos. O enfoque didático deverá utilizar amplamente exemplos de aplicações na área de sistemas eletromecânicos, sendo essencial que os futuros professores tenham condições de integrar os conteúdos fundamentais na vivência em Engenharia Elétrica.

Ainda nos primeiros períodos há as disciplinas *Técnicas de Programação em Engenharia Elétrica I e II*, com conteúdos fundamentais sobre programação de computadores. A proposta didática tem como objetivo fundamentar um curso em C e C++. Muitas vezes a escolha de C como linguagem de programação é considerada uma proposta ousada para um curso inicial de programação; no entanto, em Engenharia Elétrica, principalmente na área de eletrônica baseada em microcontroladores, o domínio de C e C++ é fundamental e até mesmo garantia de empregabilidade. A conclusão é que, apesar dos fundamentos dos algoritmos transcenderem a escolha de uma ou outra linguagem de programação, a escolha pela "alfabetização" em C++ é uma decisão pragmática frente à realidade técnica atual e é essencial para que o aluno tenha condições de prosseguir sua formação na área de Eletrônica com as ferramentas disponíveis atualmente.

Finalmente, no primeiro período tem-se a disciplina *Noções de Ciência dos Materiais para Engenharia Elétrica*. A Engenharia Elétrica tem uma relação indissociável com a área de Materiais, principalmente no tocante a semicondutores e dielétricos. Assim esta disciplina reúne os conteúdos básicos de Ciência dos Materiais que o Engenheiro Eletricista necessita para ter entendimento da relação entre estrutura atômica e molecular e as propriedades elétricas dos materiais. Na continuidade do currículo, esta disciplina é complementada pela de *Tecnologia de Materiais e Elétricos*, no sétimo período.

2.4. NIVELAMENTO E MECANISMOS DE RETENÇÃO DO ALUNO

Na disciplina *Fundamentos Matemáticos para a Engenharia Elétrica I* foi prevista a execução de um período de **nivelamento**, destinado a reforçar conceitos de Matemática ministrados no ensino médio, que serão necessários para o Curso de Engenharia Elétrica. Este mecanismo visa preparar os estudantes para as disciplinas mais avançadas do curso, uma vez que é necessário estabelecer uma linguagem comum, unificar os conceitos e normalizar os conhecimentos para um adequado aproveitamento do estudo realizado a seguir. A duração desse nivelamento não é fixa, devendo ser dimensionada pelos professores da citada disciplina em função da necessidade de cada turma, respeitando também as características individuais dos alunos. Dessa forma o período de nivelamento servirá também para os professores detectarem eventuais falhas de formação básica que

possam vir a comprometer o acompanhamento do curso, corrigindo-as através de reforço dos pontos considerados deficientes. O programa dessas disciplinas foi dimensionado de forma que o período de nivelamento possa se estender de 2 a 4 semanas, sem atrapalhar o cumprimento do programa propriamente dito das disciplinas.

2.5. PROJETO INDIVIDUAL DE CURSO DO ALUNO

Além do rol de disciplinas o currículo estabelece, como uma das atividades formativas complementares, a apresentação anual por cada aluno do seu **“Projeto de Curso”**. A idéia é que o “Projeto de Fim de Curso”, não seja um assunto no qual o aluno irá dar atenção apenas nos períodos finais, mas nasça na verdade desde o primeiro instante no qual o aluno inicia o curso. Para isso cada aluno, com a devida orientação dos Orientadores Acadêmicos, deverá já ao longo do primeiro ano pensar em um projeto prático que executará. Provavelmente no primeiro ano os alunos apresentarão idéias um tanto absurdas sob o ponto de vista de execução prática, mas os Orientadores Acadêmicos serão instruídos a respeitar a criatividade dos estudantes e incentivá-los a prosseguir com o projeto. Será então marcado no final do primeiro ano um seminário, no qual cada aluno fará a exposição da sua idéia para os colegas e para uma banca de professores, que certamente vão criticar a idéia e sugerir modificações, podendo tais modificações ser ou não acatadas pelo aluno.

O processo terá então seguimento no segundo ano do curso, ao longo do qual o aluno deverá estudar a viabilidade técnica e econômica do seu projeto, novamente com o compromisso de apresentar os resultados no seminário anual. Na seqüência o projeto avançará para uma etapa de protótipo e, posteriormente, de validação, de modo que ao chegar ao quinto ano do curso o aluno tenha o seu projeto em estágio bastante avançado. É bastante provável que, devido ao progressivo avanço da maturidade do estudante, aliada à ampliação dos conhecimentos técnicos que está estudando ao longo do curso, faça com que o “Projeto Final” acabe resultando bastante diferente do “Projeto Inicial” que o aluno apresentou no primeiro ano. Mas isso não tem importância e até é altamente salutar, pois mostrará ao aluno que ele próprio evoluiu como pessoa, permitindo ter uma nova visão do mundo a cada ano que se passa.

O objetivo deste procedimento é que cada aluno sinta-se motivado a avançar no curso, fazendo constantemente correlações entre os assuntos que estão sendo abordados nas diversas disciplinas e o seu próprio projeto pessoal de tornar-se Engenheiro. Ao estabelecer o “seu projeto” o aluno passa a fazer parte do seu próprio processo de formação e – usando a terminologia existencialista - mudando sua postura de espectador para ator.

2.6. ORIENTAÇÃO ACADÊMICA

O projeto pedagógico do Curso Noturno de Engenharia Elétrica da UFPR prevê a existência para cada aluno de um Orientador Acadêmico. Os Orientadores serão professores vinculados ao curso que assumirão um número de alunos sob sua responsabilidade.

A proposta de regulamentação da Orientação Acadêmica encontra-se no **Anexo 3**.

2.7. ESTÁGIO SUPERVISIONADO

A proposta curricular prevê a obrigatoriedade de um Estágio Curricular Supervisionado, com no mínimo 400 horas. Este número ultrapassa as determinações das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002), que estabelece que a carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 horas. Consideramos que uma carga de estágio supervisionado de 400 horas fornece melhores condições de aproveitamento como atividade formativa.

Há de se considerar que, com a publicação da Lei Nº 11.788, em 25 de setembro de 2008, ocorreu a limitação da carga horária de trabalho de estagiários, que passa a ser no máximo de **seis horas diária**, exceto nos períodos de férias. Isto conduz à carga horária de trabalho para **no máximo 30 horas semanais**. Propondo-se então o Estágio Curricular Supervisionado de 400 horas para os alunos do Curso Noturno de Engenharia Elétrica, esta carga horária pode ser cumprida em um pouco mais de 13 semanas de estágio, respeitando-se o limite de seis horas diárias da nova legislação. Portanto, trata-se de uma carga horária perfeitamente viável de ser completada ao longo de um semestre letivo. Apesar disso, a regulamentação do estágio supervisionado prevê a possibilidade do aluno completar a carga horária de 400 horas preconizada para o estágio através de duas disciplinas semestrais, cada uma com 200 horas.

A proposta de regulamentação prevê que o aluno pode realizar estágio quando desejar, porém para fins de integralização curricular só será considerado válido o estágio realizado a partir do 8º semestre letivo. Caso o aluno opte por fazer estágio antes do 8º semestre letivo, esse será considerado como *Não Obrigatório*, ou seja, não poderá ser usado para a integralização do currículo. Nesses casos poderá ser utilizado para integralizar a carga horária da disciplina de Atividades Formativas.

Segundo a resolução nº 19/90 do CEPE (Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFPR), constituem campo de estágios as entidades de direito privado, os órgãos de administração pública, as instituições de ensino, a comunidade em geral e as próprias unidades de serviços da Universidade Federal do Paraná, desde que apresentem condições para:

- Planejamento e execução conjunta das atividades de estágio;
- Avaliação e aprofundamento dos conhecimentos teóricos e práticos de campo específico de trabalho;
- Vivência efetiva de situações concretas de vida e trabalho, dentro do campo profissional.

A futura Coordenação do Curso fará os trâmites formais para a criação da Comissão Orientadora de Estágio – COE, composta por membros indicados pelo Colegiado de Curso, com mandato de dois anos, permitida uma recondução. As atividades de Estágio Supervisionado serão supervisionadas pelo respectivo Orientador Acadêmico de cada aluno e por um Supervisor na Empresa No **Anexo 4** encontra-se uma proposta da Regulamentação do Estágio Supervisionado.

2.8. ATIVIDADES FORMATIVAS COMPLEMENTARES

O Projeto Curricular do Curso Noturno de Engenharia Elétrica da UFPR prevê a execução, por cada aluno, de uma carga de 200 horas em Atividades Formativas Complementares, contemplando a articulação entre o ensino, pesquisa e extensão, assegurando seu caráter interdisciplinar.

De acordo com a Resolução nº 70/2004 do CEPE (Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFPR), são consideradas atividades formativas:

- I - disciplinas eletivas;
- II - estágios não obrigatórios;
- III - atividades de monitoria;
- IV - atividades de pesquisa;
- V - atividades de extensão;
- VI - atividades em educação a distância (EAD);
- VII - atividades de representação acadêmica;
- VIII - atividades culturais;
- IX - participação em seminários, jornadas, congressos, eventos, simpósios, cursos e atividades afins;
- X - participação no Programa Especial de Treinamento (PET);
- XI - participação em projetos ligados à licenciatura;
- XII - participação em Oficinas Didáticas;
- XIII - participação em programas de voluntariado;
- XIV - participação em programas e projetos institucionais; e
- XV – participação em Empresa Júnior reconhecida formalmente como tal pela UFPR.

No **Anexo 5** encontra-se um anteprojeto de regulamentação das Atividades Formativas, a ser lançada pelo futuro Colegiado do Curso Noturno de Engenharia Elétrica da UFPR. Esta regulamentação prevê a formação de uma Comissão Permanente de Acompanhamento de Atividades Formativas, composta por membros indicados pelo Colegiado de Curso, com mandato de dois anos, permitida uma recondução. Estará previsto também que as Atividades Formativas serão realizadas no decorrer do curso, mediante acompanhamento definido pelo Colegiado de Curso e farão parte do histórico escolar do aluno.

2.10. PROCEDIMENTOS RELATIVOS A REPROVAÇÕES

O projeto pedagógico do Curso Noturno de Engenharia Elétrica da UFPR prevê a possibilidade do aluno realizar todo o curso no período noturno. Este pressuposto implica em um problema referente à possibilidade de reprovação em disciplinas obrigatórias, uma vez que a oferta de turmas será realizada somente no turno noturno, implicando em inevitável coincidência de horário das aulas da disciplina reprovada com alguma disciplina do período seguinte.

Em face deste problema, o projeto pedagógico prevê a adoção do seguinte procedimento, em caso de reprovações:

- Se a reprovação do aluno em determinada disciplina obrigatória for por NOTA e FREQUÊNCIA, o aluno será obrigado a matricular-se no semestre seguinte

novamente na disciplina em que reprovou, na turma ofertada no horário normal de segunda a sexta-feira. O aluno deverá freqüentar normalmente as aulas e participar dos trabalhos e avaliações normais da disciplina, estando portanto impedido de se matricular nas disciplinas em que houver coincidência de horário. Este fato conduzirá, na maioria dos casos, à extensão da duração do curso em mais um semestre letivo.

- Se a reprovação do aluno em determinada disciplina obrigatória deu-se somente por NOTA, ou seja, o aluno obteve freqüência superior a 75% da carga horária prevista, será permitido a validação da freqüência obtida anteriormente na matrícula efetuada na mesma disciplina no semestre letivo subsequente, desde que a média final obtida na disciplina seja igual ou superior a 40 (quarenta). O aluno ficará obrigado, portanto, a participar somente dos trabalhos e avaliações da disciplina em que reprovou, sem a obrigatoriedade de ter novamente a freqüência às aulas. Para operacionalizar esta proposta, a Coordenação do Curso Noturno de Engenharia Elétrica irá implantar procedimentos administrativos de modo a possibilitar a matrícula na disciplina reprovada mesmo ocorrendo coincidência de horário. Caso a média final seja inferior a 40 (quarenta), o aluno deverá cursar novamente de forma integral a disciplina reprovada, não sendo permitido a validação da freqüência obtida no semestre em que obteve a reprovação.
- Opcionalmente o Professor-Orientador poderá autorizar a matrícula do aluno, que foi reprovado por NOTA e por FREQUÊNCIA em disciplina obrigatória, em turma da mesma disciplina ofertada para o Curso Diurno de Engenharia Elétrica da UFPR. Neste caso o aluno estará ciente que a turma ofertada para o curso diurno certamente virá a atrapalhar as atividades que ele desenvolve durante o dia, ficando portanto o aluno encarregado de verificar como conciliar estes compromissos.

O procedimento de aproveitamento da freqüência na disciplina reprovada, desde que o aluno tenha obtido média final igual ou superior a 40, tem a possibilidade de determinar uma mudança de postura nos alunos. É comum observar-se que os alunos universitários, quando obtêm notas baixas nas primeiras avaliações das disciplinas, tendem a abandoná-las, não freqüentando mais as aulas a partir daquele resultado insatisfatório. Neste caso os alunos do Curso Noturno de Engenharia Elétrica estarão cientes que este procedimento implicará em problemas futuros, pois se a reprovação for fruto de média final inferior a 40 e com freqüência inferior a 75 %, ele ficará obrigado a freqüentar normalmente as aulas da disciplina reprovada no semestre letivo seguinte. Se, ao contrário, ele continuar freqüentando as aulas apesar do resultado insatisfatório nas primeiras avaliações, terá a vantagem de poder validar sua freqüência, desde que esta resulte superior a 75% da carga horária e ele obtenha média final igual ou superior a 40. Na verdade o procedimento proposto obriga ao aluno a não abandonar a disciplina no caso de um resultado insatisfatório nas primeiras avaliações, dando-lhe a oportunidade de vir a recuperar aquela nota baixa e, ao final do semestre letivo, obter a sua aprovação. Isto possibilita também ao professor tomar ações referentes à recuperação da nota insatisfatória, tais como solicitar trabalhos extras ou mesmo solicitando à Coordenação do Curso a oferta de aulas de recuperação que podem ser marcadas para os sábados.

Estamos convictos portanto que o mecanismo de aproveitamento da freqüência em disciplina reprovada, desde que o aluno obtenha média final igual ou superior a 40, estimula os alunos a darem continuidade ao curso, apesar de um resultado insatisfatório em uma

determinada avaliação. Assim sendo, trata-se indiretamente de uma medida de combate à evasão e portanto aderente à proposta pedagógica do curso.

2.11. AVALIAÇÃO DA PROPOSTA CURRICULAR

Tendo em vista as propostas inovadoras constates do projeto político-pedagógico do novo Curso Noturno de Engenharia Elétrica, é de todo conveniente que seja verificada a eficácia das ações tomadas, o seu impacto no andamento do curso e no objetivo de incentivar a continuidade do curso pelos alunos.

Ao mesmo tempo, é importante considerar que as características decorrentes da adesão da UFPR ao REUNI, e a conseqüente criação do Curso Noturno de Engenharia Elétrica, implicará na contratação de um grupo expressivo de novos docentes para assumirem as diversas disciplinas do curso. Ou seja, tais docentes, a serem vinculados à UFPR através de concursos a serem realizados nos próximos anos, não participaram da elaboração do presente projeto político-pedagógico. Este fato peculiar fará com que a maioria dos integrantes do futuro Colegiado do Curso Noturno de Engenharia Elétrica só virá a tomar conhecimento do presente documento após o mesmo estar regulamentado pelos órgãos superiores da UFPR.

Certamente esta situação não é ideal, pois seria de todo conveniente que o projeto político-pedagógico fosse fruto do próprio corpo docente do curso, como é de praxe acontecer em cursos já estabelecidos há alguns anos. Apesar da elaboração deste documento ter contato com a valiosa colaboração dos professores do atual curso diurno de Engenharia Elétrica da UFPR, é extremamente importante que o projeto conte com o aval dos docentes que efetivamente virão a ministrar o curso. Além disso, o fato do novo curso vir a funcionar no período noturno certamente trará para a instituição alunos com perfil diferente do que até agora tem procurado o curso de Engenharia Elétrica da UFPR, correspondendo a uma situação inédita e com características próprias.

Por todos estes motivos consideramos de extrema importância que o presente projeto político-pedagógico sofra uma análise crítica e, se necessário, uma revisão. Esta atividade deve ser executada quando o futuro curso noturno de Engenharia Elétrica já estiver com um certo número de turmas em funcionamento e, conseqüentemente, com um corpo de docentes mais completo. Isto posto, sugere-se que no final do ano letivo de 2011 seja realizado um *Seminário de Avaliação* do Curso Noturno de Engenharia Elétrica, organizado pela Coordenação de Curso e com a contribuição dos professores e estudantes.

Como fruto do *Seminário de Avaliação* do Curso Noturno de Engenharia Elétrica a ser realizado em 2011, o presente projeto político-pedagógico prevê a possibilidade de ser necessária uma reforma curricular, de modo a adequar a estrutura do curso às sugestões e contribuições que certamente serão geradas pelo citado seminário.

2.12. ELABORAÇÃO

O presente projeto político-pedagógico para o Curso Noturno de Engenharia Elétrica foi elaborado pela Comissão nomeada pelo Departamento de Engenharia Elétrica da UFPR, composta pelos seguintes membros e foi levada à aprovação da Plenária Departamental em 12 de setembro de 2008.

Professor Dr. EWALDO LUIZ DE MATTOS MEHL – Presidente da Comissão

Professor Dr. JOSÉ MANOEL FERNANDES

Professor MSC. ADEMAR LUIZ PASTRO – Chefe do Departamento de Eng. Elétrica

Sr. PEDRO A. LAZZARETTI PITT – Representante do Diretório Acadêmico de Eng. Elétrica

2.13. REFERÊNCIAS

ABENGE (Associação Brasileira de Ensino de Engenharia). *Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia*. 1998.

AKKARI, Abdeljalil; MESQUIDA, Peri; VALENÇA, Regina B. *Prolegômenos para uma prática educativa existencialista*. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n.9, p.115-120, maio/agosto 2003.

BAZZO, Walter Antonio & PEREIRA DO VALE, Luiz Teixeira. *Introdução à Engenharia*. Editora da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, s.d.

BAZZO, Walter Antonio. *Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação brasileira*. Editora da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1998.

CANTANHEDE, O. *O engenheiro criativo*. Anais do XXII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 1994, Porto Alegre, p. 671.

CARVALHO, E. M. O ensino da engenharia científica no mundo: uma criação do século XVIII. REM: Revista da Escola de Minas, Ouro Preto. V.48, no 3, p.220-226, jul./set. 1995

CONFEA - CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA - Resolução nº 1.010, de 22 de agosto de 2005.

CONFEA (Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia). Anteprojeto de Resolução - Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia. 1998.

CRITELLI, Dulce. *A educação existencial*, disponível em <http://www.cartanaescola.com.br/edicoes/25/a-educacao-existencial/view> - acesso em 22 de agosto de 2008.

FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1980.

_____. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1981.

FFREIRE, Paulo; FAUNDEZ, A. *Por uma pedagogia da pergunta*. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1985.

INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais)/MEC. *Diretrizes Curriculares: propostas das comissões do Exame Nacional de Cursos*. Brasília, DF, 1998.

INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais)/MEC. *Exame Nacional de Cursos: Relatório-Síntese 1998*. Brasília, DF, 1998.

INSTITUTO EUVALDO LODI. Núcleo Nacional. *Inova engenharia; propostas para a modernização da educação em Engenharia no Brasil*. Brasília: IEL.NC/SENAI.DN, 2006.103 p. disponível em

http://www.ilea.ufrgs.br/unipampa/engenharias/INOVA_ENGENHARIA.pdf - acesso em 22 de agosto de 2008.

KAWAMURA, Lili. *Engenheiro: Trabalho e Ideologia*. São Paulo: Ática, 1981

LAUDARES, João Bosco. A Qualificação/Requalificação do Engenheiro na Fábrica Globalizada: A necessidade de novos processos de trabalho. In: BRUNO, Lúcia. LAUDARES, João Bosco (Org.) Trabalho e Formação do Engenheiro. Belo Horizonte: FUMARC/PUC-MG, 2000.

LONGO, W.P. *"Reengenharia" do Ensino de Engenharia: uma necessidade*.

LUCENA JÚNIOR, Vicente Ferreira de; QUEIROZ-NETO, José Pinheiro de; BENCHIMOL, Isaac Benjamim; MENDONÇA, Andréa Pereira; ROMÃO DA SILVA, Valteir; FERREIRA FILHO, Mário. *Teaching Software Engineering for Embedded Systems: an Experience Report from the Manaus Research and Development Pole*. 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. October 10 – 13, 2007, Milwaukee, WI, USA.

McLOUGHLIN, Ian; MASKELL, Doug; THAMBIPILLAI, Srikanthan; GOH, Wooi-Boon. *An Embedded Systems graduate education for Singapore*. School of Computer Engineering, Nanyang Technological University. 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. October 10 – 13, 2007, Milwaukee, WI, USA.

MEC. *Resolução 02/2007*. Câmara de Educação Superior. Conselho Nacional de Educação.

MEC. *Resolução 03/2007*. Câmara de Educação Superior. Conselho Nacional de Educação.

MUPPALA, Jogesh K.; GU, Zonghua; CHEUNG, S.C. *Teaching Embedded Systems Software: The HKUST Experience*. Dept. of Computer Science and Engineering of the Hong Kong University of Science and Technology. 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. October 10 – 13, 2007, Milwaukee, WI, USA.

SESu/MEC. *Avaliação das Condições de Oferta dos Cursos de Graduação - Relatório-Síntese*. Brasília, DF, 1998.

SESu/MEC. *Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia*. Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002.

SESu/MEC. *Documentação das Comissões de Especialistas de Ensino*. Brasília, DF, 1998.

STAPLETON, William A. *Microcomputer Fundamentals for Embedded Systems Education*. 36th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. October 28 – 31, 2006, San Diego, CA, USA.

WOLF, Wayne & MADSEN, Jan. *Embedded Systems Education for the Future*. Proceedings of the IEEE, Vol. 88, No. 1, January 2000.

x:\mehl - documentos\curso noturno\ppp-engeletrica-noturno-ufpr\vol-2_ppp-engeletrica-noturno-ufpr.doc - 1329KB - 27-fev-09 - 13:45:00 h:m:s



Projeto Político-Pedagógico

Curso Noturno de Engenharia Elétrica

**ANEXO 1: PROPOSTA DE
REGULAMENTAÇÃO DA
ORIENTAÇÃO ACADÊMICA**



Projeto Político-Pedagógico

Curso Noturno de Engenharia Elétrica

**ANEXO 2: PROPOSTA DE
REGULAMENTAÇÃO DO ESTÁGIO**



Projeto Político-Pedagógico

Curso Noturno de Engenharia Elétrica

**ANEXO 3: PROPOSTA DE
REGULAMENTAÇÃO DAS
ATIVIDADES FORMATIVAS
COMPLEMENTARES**



Projeto Político-Pedagógico

Curso Noturno de Engenharia Elétrica

**ANEXO 4: INFRA-ESTRUTURA
FÍSICA E RECURSOS HUMANOS
(EXISTENTES E NECESSÁRIOS)**



Projeto Político-Pedagógico

Curso Noturno de Engenharia Elétrica

**ANEXO 5: AVALIAÇÃO E
ACOMPANHAMENTO DA
PROPOSTA CURRICULAR**



Projeto Político-Pedagógico

Curso Noturno de Engenharia Elétrica

**ANEXO 6: PROPOSTA DE
RESOLUÇÃO DO CONSELHO DE
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA
UFPR, ESTABELECE O
CURRÍCULO PLENO DO CURSO
NOTURNO DE ENGENHARIA
ELÉTRICA, DO SETOR DE
TECNOLOGIA**



Projeto Político-Pedagógico

Curso Noturno de Engenharia Elétrica

**ANEXO 7: FICHAS Nº 1 DAS
EMENTAS DAS DISCIPLINAS QUE
INTEGRAM O CURRÍCULO PLENO DO
CURSO NOTURNO DE ENGENHARIA
ELÉTRICA, DO SETOR DE
TECNOLOGIA**