

## **PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO: UM DESAFIO PARA A NOVA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA**

**Myriam Regattieri Delgado** – myriamdelg@utfpr.edu.br

UTFPR - Departamento de Informática

**Vicente Machado Neto** – vmachado@utfpr.edu.br

**Keiko V.O. Fonseca** – keiko@utfpr.edu.br

UTFPR – Departamento de Eletrônica

Av. Sete de Setembro 3165

80230-901 Curitiba - Paraná

***Resumo:** A transformação do antigo CEFET-PR na primeira Universidade Tecnológica Federal do Brasil trouxe consigo a responsabilidade e o desafio de oferecer novos cursos de Engenharia para cumprir as atribuições da lei 11.184 de 7 de outubro de 2005. Para tanto, fez-se premente a oferta de um curso de Engenharia de Computação, o primeiro a ser oferecido em uma instituição pública federal no Estado do Paraná. A elaboração do projeto político pedagógico do curso apresentou-se desafiadora: a integração da equipe multidisciplinar, o prazo exíguo e a responsabilidade de atender as atribuições da lei foram alguns dos obstáculos enfrentados. Entretanto, um esforço de toda equipe culminou em um projeto inovador por sua característica integradora de conteúdos e de atendimento dos princípios da educação continuada previsto pelas diretrizes curriculares nacionais de cursos de graduação em Engenharia. O Curso de Engenharia de Computação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, há muito demandado pela sociedade regional, se integra perfeitamente nos princípios da nova Universidade e sua realização e desenvolvimento contínuo dependem da ação conjunta não só dos departamentos de Eletrônica e de Informática, mas de todos os departamentos envolvidos.*

***Palavras-chave:** Projeto Político Pedagógico, Engenharia de Computação, Integração, Equipe Multidisciplinar.*

### **1 INTRODUÇÃO**

A transformação do antigo Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR) na primeira Universidade Tecnológica Federal do Brasil (UTFPR) trouxe consigo a responsabilidade e o desafio de oferecer novos cursos de Engenharia para cumprir as atribuições da lei 11.184 de 7 de outubro de 2005 (UTFPR transformação, 2005), ou seja, “desenvolver a educação tecnológica, entendida como uma dimensão essencial que ultrapassa

as aplicações técnicas, interpretando a tecnologia como processo educativo e investigativo para gerá-la e adaptá-la às peculiaridades regionais; aplicar a tecnologia compreendida como ciência do trabalho produtivo e o trabalho como categoria de saber e produção; e pesquisar soluções tecnológicas e desenvolver mecanismos de gestão da tecnologia, visando a identificar alternativas inovadoras para resoluções de problemas sociais nos âmbitos local e regional”.

A demanda do mercado regional por um curso de Engenharia de Computação oferecido por uma universidade pública no Paraná (este é o primeiro nesta área oferecido por uma instituição pública em Curitiba), a exigência do MEC de ampliação de número de vagas oferecidas, a necessidade de aumentar a oferta de formação continuada aos egressos de cursos de graduação na área tecnológica e alimentar os programas de pós-graduação da região, a capacidade física ociosa no campus Curitiba no período diurno e, principalmente, a motivação dos professores dos Departamentos de Eletrônica e Informática impulsionaram concepção do novo curso. A experiência do Departamento de Eletrônica, responsável pelo atual curso de Engenharia Industrial Elétrica - Ênfase Eletrônica/Telecomunicações (EIE-EE/T) (UTFPR curso eng eletrônica, 2007) e do Departamento de Informática, responsável pelo atual curso de Tecnologia em Sistemas para Internet (UTFPR Informática, 2007), ambos fornecedores da maior parte dos professores do Programa de pós-graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial da UTFPR (UTFPR CPGEI, 2007), bem como o desafio de desenvolvê-lo de forma diferente foi a grande motivação para a concepção de um curso de Engenharia de Computação de qualidade.

Este artigo descreve e analisa a metodologia aplicada na elaboração do projeto político pedagógico do curso de Engenharia de Computação da UTFPR, desde a formação da equipe, os métodos de trabalho aplicados, passando pelos resultados obtidos e os detalhes do processo criativo utilizado, até as suas implicações no resultado final. O artigo está estruturado da forma descrita a seguir. A seção 2 apresenta os fatos e motivações que levaram à elaboração da proposta de abertura do curso de Engenharia de Computação no campus Curitiba da UTFPR. A seção 3 apresenta e justifica os fundamentos que nortearam o projeto do curso. A seção 4 discorre sobre o atendimento às questões legais durante a elaboração do projeto. Baseados nas orientações do parecer CNE-CSE Nº: 776/97 (CNE/CES, 1997), os entendimentos da comissão para acatá-las são apresentados na seção 5. Finalmente a seção 6 apresenta as conclusões e discute os resultados da metodologia aplicada.

## **2 UM CURSO INTER-DEPARTAMENTAL CONCEBIDO E DESENVOLVIDO EM EQUIPE**

A elaboração de um projeto político pedagógico requer, além de uma equipe interessada, profissionais com alta capacidade técnica, experiência prévia em legislação educacional e liderança. A concepção de um novo curso requer um cuidadoso estudo de demanda de mercado, perfil desejado do egresso e adequação ao projeto político institucional e à legislação nacional e institucional vigente. Particularmente, por sua característica única de Universidade Tecnológica, propor um novo curso na UTFPR representa um desafio ainda maior: este deve ser inovador em relação às Universidades clássicas brasileiras.

O departamento de Eletrônica, responsável pelo curso de Engenharia Eletrônica com ênfase em Telecomunicações decidiu, após uma ampla discussão (2 anos), focar o novo currículo do curso vigente para o perfil de um engenheiro com atuação em sistemas em nível de hardware e software, priorizando sua formação em hardware. Esta decisão, tomada pelo colegiado do curso, foi embasada no parecer da comissão curricular permanente, uma comissão consultiva do colegiado do Departamento de Eletrônica, cuja atribuição é avaliar permanentemente a execução do currículo vigente e propor mudanças ou atualizações. Esta

decisão implicaria em minimizar a oferta de engenheiros que pudessem atuar em operação, projetos e desenvolvimento de sistemas computacionais no mercado regional. A formação de engenheiros com este perfil estaria limitada àqueles formados por instituições privadas da região para atender toda a demanda regional. Em face disto, o departamento de Eletrônica, decidiu investir na oferta de um novo curso, mais voltado para a área de computação, visando atender esta demanda. Para tanto, fez-se necessária a participação de professores com perfil específico de computação.

O departamento de Informática, embora composto por muitos professores com titulação de doutorado atuando no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial (CPGEI), tinha a atuação de seus professores, em nível de graduação, restrita ao curso de tecnologia oferecido pelo departamento e/ou às disciplinas básicas de computação para Engenharia. A oportunidade de conceber um novo curso que formasse engenheiros para atuação em computação, motivou ambos os departamentos a unirem suas forças para estabelecer o perfil desejado de engenheiro que atendesse as demandas do mercado em sistemas computacionais.

Desde sua concepção, houve consenso entre os participantes de que o novo curso deveria se diferenciar dos demais existentes na instituição. Isto porque, dado o caráter interdepartamental do curso, existia a necessidade de integração entre os departamentos de Eletrônica e Informática. Mas entendia-se que esta integração deveria ser estendida a todos os departamentos envolvidos, os quais também possuíam responsabilidades na formação do futuro engenheiro. Assim sendo, a filosofia de concepção do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia de Computação da UTFPR prioriza a integração dos conteúdos apresentados em cada disciplina. Esta integração depende do esforço de todos os professores em associar a visão departamental de uma disciplina específica ao resultado desejado para a formação do estudante. Assim o aluno não só aprende, mas também entende por que deve aprender aquele conteúdo. Exemplificando, uma disciplina de matemática não deve ser encarada pelo Departamento de Matemática como um conteúdo isolado a ser ministrado, mas como um conteúdo que pode e deve ser integrado a outros conteúdos que foram (ou estão sendo) vistos pelo estudante em um determinado período. É preciso sensibilizar o estudante da importância desta ferramenta (uma disciplina de matemática, por exemplo) na sua futura atuação profissional, relacionando o seu uso em aplicações de engenharia. Esta integração deve acontecer em todos os níveis inclusive nas disciplinas de Departamentos de Ciências Sociais, Gestão, Comunicação e Expressão de forma a atender plenamente as exigências de formação de um engenheiro conforme o Art 3º da Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002 (CNE/CES 11/2002, 2002).

A elaboração do projeto pedagógico do curso de forma a caracterizar esta integração não se fez sem muita polêmica - o esforço coletivo de pessoas dos diferentes departamentos envolvidos reflete os resultados alcançados com a aplicação dos métodos descritos nas seções seguintes.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO DO PROJETO

A Comissão encarregada da elaboração deste Projeto Pedagógico do Curso (PPC) entendeu que o Curso de Engenharia de Computação da UTFPR deveria ser fundamentado em 5 pontos principais (FONSECA, A.M. *et al*, 2006):

- **Colegiado:** O Curso deve ser guiado pelas resoluções estabelecidas em reuniões do seu Colegiado, formado por representantes dos departamentos de Eletrônica e Informática, assim como representantes de outros departamentos presentes no Curso. Vale salientar que a proposta do Curso de Engenharia de Computação é estabelecer um novo paradigma, ou seja, o de um curso *interdepartamental*, ao invés do modelo tradicional que prevê apenas um

departamento responsável. Assim, as decisões serão tomadas em conjunto, mediante atuação efetiva dos membros do Colegiado.

- **Integração:** A integração é uma das prioridades do Curso e ocorre tanto num período específico, através de oficinas e projetos integradores, quanto ao longo de todo o Curso, pela seqüência de conteúdos idealizada. Este modelo preconiza a substituição de disciplinas isoladas, por disciplinas integradas, nas quais os conteúdos comuns deverão ser investigados/descobertos pelos alunos e evidenciados/valorizados pelos professores.
- **Multidisciplinaridade:** A necessidade de atualização constante da formação em Engenharia e a concepção de um Colegiado atuante envolvendo professores de vários departamentos permitem a revisão continuada dos conteúdos relacionados oferecidos em disciplinas de áreas distintas, assim como a percepção de novos relacionamentos que porventura tenham sido desconsiderados num primeiro momento. Além disso, as oficinas de integração e as atividades complementares permitem ao aluno uma formação geral e multidisciplinar.
- **Flexibilidade:** Apesar de propor uma série de conteúdos novos no núcleo profissionalizante, o Curso apresenta um alto grau de flexibilidade, entendida aqui como compatibilidade com o que já é oferecido, tanto em termos de conteúdo básico, quanto em termos de disciplinas optativas profissionalizantes, optativas em Ciências Humanas e Sociais e Ciências Ambientais. Por estar embasada em documentos de relevância nacional e internacional, esta compatibilidade poderá ser estendida a Cursos oferecidos em outras instituições nacionais e/ou estrangeiras.

#### 4 O ATENDIMENTO ÀS LEIS

Uma vez estabelecida a filosofia de concepção e o perfil almejado do engenheiro, é necessário ainda atender todas as exigências legais impostas pela legislação em vigor.

##### 4.1 Legislação e diretrizes

Basicamente, o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Computação atende as Diretrizes Curriculares aprovadas pelo Conselho Universitário da UTFPR (UTFPR Conselho de Ensino, 2006), a Lei no 9.394, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 20 de dezembro de 1996 (MEC, LDB 1996); a Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002 (CNE/CES 11/2002, 2002), que regulamenta as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia, a Lei no 11.184, Lei de transformação do CEFET-PR em UTFPR, de 07 de outubro de 2005, (UTFPR transformação, 2005) e a Resolução CONFEA/CREA nº 1010, de 22 de agosto de 2005 (CONFEA/CREA 1010, 2005).

O PPC do Curso de Engenharia de Computação atende ainda a premissa da tríade Ensino-Pesquisa-Extensão conforme estabelecida no Projeto Político Institucional (PPI) da UTFPR (UTFPR PPI, 2006).

##### 4.2 Associações de Classes Nacionais e Estrangeiras

Adicionalmente ao atendimento da legislação nacional vigente, várias associações de classe profissionais, nacionais e estrangeiras, apresentam recomendações curriculares, a saber: Currículo de Referência para o Curso de Engenharia de Computação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) versão 2005 (SBC, 2005), *Computing Curricula of Association for Computing Machinery* (ACM) (ACM, 2005) e do *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) (IEEE, 2005). Todas estas estudadas para a elaboração do projeto de curso.

A grande maioria das recomendações curriculares estrangeiras não está organizada por disciplinas, mas por uma matriz de conhecimentos ou competências. Estas, por sua vez, são mapeadas em currículos específicos. Ao se deparar com isto, e com o fato de que o Currículo

da SBC estar organizado por disciplinas (embora estruturado por áreas) refletiu-se sobre a necessidade de se desenvolver, para este projeto, uma matriz de competências específica para os conteúdos do Curso de Engenharia de Computação. Adicionalmente, deparou-se com resolução interna da UTFPR (UTFPR Conselho, 2006) desenvolvida com o objetivo de flexibilizar o currículo dos vários cursos de Engenharia ofertados pela Instituição, também referenciado em forma de disciplinas. Os prazos exíguos para elaboração do projeto não permitiram um mapeamento por uma matriz de conhecimentos ou competências mas uma estruturação em disciplinas, o que de certa forma, limita a visão das competências adquiridas. No entanto, a partir de um cuidadoso estudo das orientações e pareceres relacionados com as novas diretrizes curriculares nacionais, foi possível estabelecer em currículo que atendesse uma formação ampla e profunda em Engenharia de Computação que respeita as contingências institucionais e o contexto regional.

### **4.3 A legislação corporativa**

As diretrizes curriculares nacionais para cursos de Engenharia (CNE/CES 11/2002, 2002) estabelecem que haja ampla liberdade tanto na composição da carga horária a ser cumprida para a integralização dos currículos, como na especificação das unidades de estudos a serem ministradas; desde que atendida a carga mínima de 3600 horas. No entanto, existe a imposição de fixação de conteúdos específicos com cargas horárias pré-determinadas estabelecidas pelas diretrizes institucionais (UTFPR Conselho, 2006). As orientações das diretrizes nacionais (CNE/CES 8/2007) de “indicar os tópicos ou campos de estudo e demais experiências de ensino aprendizagem que comporão os currículos, evitando ao máximo a fixação de conteúdos específicos, com cargas horárias pré-determinadas, as quais não poderão exceder 50% da carga horária total dos cursos;”, foram seguidas pela comissão que elaborou o projeto do curso para que a carga horária adicional introduzida pela gerência de ensino do campus de Curitiba não ultrapassasse 50% da carga horária do curso e que não prolongasse desnecessariamente a duração do curso. Isto se fez, reduzindo conteúdos que anteriormente estavam vinculados ao atendimento de requisitos impostos pelo sistema CREA/CONFEA.

A legislação corporativa (CONFEA/CREA 1010, 2005) diz que “a concessão de atribuições de competência profissional deverá levar em conta os conteúdos formativos cursados formalmente, correspondentes ao perfil de formação do egresso objetivado pelo curso concluído. Disciplinas e atividades de caráter informativo ou meramente complementar, alheias ao perfil objetivado, em nenhum caso contribuirão para a concessão de atribuições profissionais”. Assim os requisitos para o exercício consciente da profissão, respeitados os limites de sua formação, são os conteúdos relacionados com a Ética e a Legislação Profissional; tópicos entendidos como atividades profissionais (Avaliações, Auditorias, Perícias, Metrologia e Arbitramentos); tópicos pertinentes ao Meio Ambiente (base necessária para a elaboração de Relatórios e Estudos de Impacto Ambiental). Deixam de ser explicitados, em virtude de serem inerentes ao exercício da profissão, tópicos, como por exemplo, relacionados a Engenharia Econômica (Gestão Financeira, de Custos, de Investimentos, Análise de Riscos em Projetos e Empreendimentos), Sustentabilidade, Inovação Tecnológica, Propriedade Industrial, Aplicação e Utilização de Informática (incluindo Processamentos, *Softwares*, Modelagens e Simulações), e Aplicação e Utilização de Instrumentação em geral, que ficam necessariamente estabelecidos pelo conjunto de disciplinas estabelecidas no projeto pedagógico do curso.

Cabe lembrar que a posição da SBC é que “uma regulamentação nos moldes tradicionais, com criação de conselhos fiscalizadores e reserva de mercado de trabalho para categorias específicas, não se aplica à informática e, com certeza, seria nociva ao desenvolvimento nacional da área e contrário aos interesses da sociedade brasileira.” (BIGONHA, 2007).

## 5 O ENTENDIMENTO DA COMISSÃO SOBRE AS ORIENTAÇÕES DO MEC

Minimizando ao máximo a carga horária obrigatória imposta pela legislação corporativa e pela legislação institucional, era necessário determinar que os conteúdos permitissem uma sólida formação geral que habilitasse o egresso ao pleno exercício profissional. Neste sentido, *“optou-se neste projeto por incorporar uma carga horária substancialmente maior das disciplinas de Cálculo e Física, do que aquela encontrada regularmente em Cursos de Engenharia de Computação oferecidos por departamentos de Computação, tendo em vista uma formação geral que amplie os horizontes do profissional”* (FONSECA, A.M. et al , 2006).

A maneira vislumbrada pela comissão para estimular práticas de trabalho em equipe, liderança, visão geral do curso, assim como uma progressiva autonomia profissional e intelectual do aluno, foi a introdução, ao longo do Curso, de oficinas de integração baseadas em projetos de trabalho. Estas oficinas visam, assim como o Projeto de Conclusão de Curso, integrar disciplinas em atividades multidisciplinares. *“Enquanto as atividades complementares, transversais ao Curso, fomentam atividades de extensão, as oficinas de integração fomentam atividades associadas à pesquisa e ao desenvolvimento, mediadas por competências associadas ao trabalho em equipe, e embasadas em conteúdos de Metodologia Científica e Comunicação e Expressão”* (FONSECA, A.M. et al , 2006).

Para fortalecer a articulação da teoria com a prática, valorizando a pesquisa individual e coletiva voltada para a comunidade, assim como os estágios e a participação em atividades de extensão, a comissão buscou articular as atividades complementares com uma formação humanista, concomitante com disciplinas de ciências humanas e sociais aplicadas distribuídas ao longo do Curso e também integradas às oficinas. Assim sendo, incentiva-se o desenvolvimento de projetos de alunos que sejam ou possam ser integrados à sua atuação na sociedade civil.

Com base na experiência do Departamento de Eletrônica, a inclusão de orientações, para a condução de avaliações periódicas que utilizem instrumentos variados e sirvam para informar a docentes e a discentes acerca do desenvolvimento das atividades didáticas, se fez a partir das oficinas, das atividades complementares e dos Projetos de Conclusão de Curso. Estes devem permitir avaliações diferenciadas tanto ao docente quanto ao discente.

### 5.1 Integração Ensino-Pesquisa-Extensão

O PPC de Engenharia de Computação atende ainda a premissa da tríade Ensino-Pesquisa-Extensão. Entretanto, a abordagem proposta para a sua efetivação foge da usualmente apresentada na maioria dos sistemas formais de Ensino, ou seja, aquelas onde as três dimensões são tratadas de forma mutuamente excludentes. No projeto as três premissas básicas para a sua execução são integradas:

- (1) As três dimensões (Ensino, Pesquisa e Extensão) devem formar um mesmo corpo relacional.
- (2) A integração Ensino-Pesquisa-Extensão deve abranger igualmente tanto o Corpo Docente quanto o Corpo Discente do curso.
- (3) Os resultados desta integração devem ser continuamente avaliados e disponibilizados para a comunidade de forma a garantir tanto a atualidade quanto a qualidade do Ensino.

### 5.2 Integração Curricular

As Diretrizes Curriculares exigem a integração entre os conhecimentos difundidos nos Cursos de Graduação mantidos pela UTFPR. A elaboração de um PPC de um novo Curso requer um estudo consistente sobre Integração Curricular, aqui entendida por: Integração

entre os diferentes conteúdos das disciplinas oferecidas ao longo do Curso; Compatibilidade com outras disciplinas já oferecidas pela instituição; Compatibilidade com outras instituições de ensino do país e até mesmo do exterior. A integração de conteúdos deverá ser uma prioridade dentro do Curso de Engenharia de Computação da UTFPR e será desenvolvida de quatro formas distintas:

- Oficinas de Integração: as disciplinas de oficinas, distribuídas em três períodos ao longo do Curso, permitirão ao aluno integrar os conhecimentos obtidos em matérias de formação geral e específica ao longo de todos os anos.
- Trabalhos de Conclusão do Curso: os trabalhos de diplomação, a serem desenvolvidos nos últimos períodos do Curso, deverão desempenhar um importante papel de integração de conhecimentos, uma vez que o aluno irá desenvolver um projeto amplo de acordo com o seu interesse específico.
- Disciplinas especificadas para competências e projetos integradores: A elaboração da maioria das disciplinas deverá ser feita de modo a indicar claramente as competências a serem desenvolvidas. Em algumas disciplinas específicas, deverá ser incentivado o desenvolvimento de projetos integradores com outras disciplinas, além daqueles das oficinas.
- Integração entre conteúdos dos diferentes períodos: a oferta de disciplinas envolvendo conteúdos correlatos, mas oferecidos em diferentes períodos, permitirá ao aluno uma integração mais ampla e o desenvolvimento de habilidades e competências que deverão se iniciar nos primeiros períodos e se estender até os últimos períodos do Curso estabelecendo uma interdependência entre as disciplinas.

No caso de compatibilidade com outras disciplinas já oferecidas pela instituição, quando possível, busca-se ao máximo, compatibilizar disciplinas e ementas comuns aos cursos existentes, em especial a formação profissionalizante básica em Computação do Curso de EIE-EE/T do campus Curitiba.

A composição da matriz curricular, assim como as ementas das disciplinas, tomam por base documentos discutidos e aprovados por conselhos e sociedades reconhecidas nacional e internacionalmente e relacionados na seção de Referências deste documento. Face à velocidade das mudanças na sociedade contemporânea, não se pode imaginar um PPC estático. Assim sendo, faz-se necessária uma equipe que avalie constantemente esta integração curricular, estude seu alcance e objetivos, e subsidie a coordenação do Curso na execução do PPC.

Entende-se aqui por adequações de um Currículo não somente a retirada ou acréscimo de algumas disciplinas e nem tão pouco o seu deslocamento na matriz curricular. Estas adequações devem estar baseadas em uma análise lógica de necessidade e de integração entre os diversos conteúdos tratados em disciplinas distintas, bem como das demandas geradas pela dinâmica da sociedade.

### **5.3 A Auto-avaliação do Curso**

O SINAES (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior) é o responsável perante o MEC através do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (INEP Sinaes, 2007) pelas avaliações institucionais, de curso e de estudantes. O objetivo deste processo avaliativo é aferir qualidade, a partir de um cenário e de instrumentos de avaliação. Entre estes instrumentos destacam-se

- a auto-avaliação institucional, a avaliação institucional externa; a avaliação das condições de ensino (ACE);
- o Processo de Avaliação Integrada do Desenvolvimento Educacional e da Inovação da Área (ENADE) através uma prova aplicada aos alunos, por amostragem, no início e no final do Curso.

Esse PPC procura estabelecer um processo de avaliação interna ou auto-avaliação do Curso não só para as normativas nacionais, mas também atingir um padrão de qualidade de ensino e educação. Conforme o INEP, o processo de avaliação tem como principais objetivos produzir conhecimentos, pôr em questão os sentidos do conjunto de atividades e finalidades cumpridas pela instituição, identificar as causas dos seus problemas e deficiências, aumentar a consciência pedagógica e capacidade profissional do corpo docente e técnico-administrativo, fortalecer as relações de cooperação entre os diversos atores institucionais, tornar mais efetiva a vinculação da instituição com a comunidade, julgar acerca da relevância científica e social de suas atividades e produtos, além de prestar contas à sociedade.

Embora a UTFPR conte com uma Comissão própria de avaliação (CPA), o processo de auto-avaliação institucional ainda está na forma de proposta e especificado de forma genérica (UTFPR CPA, 2006). Assim sendo, a Comissão propõe, como um primeiro passo, um conjunto de instrumentos para a auto-avaliação do Curso nos termos definidos pelo INEP. Esses instrumentos são:

- as reuniões de uma Comissão Curricular com pauta específica para este fim;
- a coleta e análise de dados de alunos e egressos do Curso;
- as reuniões de planejamento de ensino realizadas semestralmente ou extraordinariamente com pauta específica para fins de avaliação. Nestas reuniões cada professor associado a uma disciplina executada para alunos do Curso deve apresentar um relatório sintético

- de resultados de desempenho de alunos,
- de aplicação de métodos de ensino,
- de condições de infra-estrutura,
- da efetividade das integrações interdisciplinares realizadas,
- das carências de capacitação do docente e de discentes
- outros

Sugere-se a experiência da EIE-EE/T em organização de reuniões similares por área de conhecimento cujos resultados são reportados ao Colegiado do Curso e traduzidos em ações efetivas estabelecidas pelos Conselhos Departamentais, Colegiado ou Comissão Curricular.

#### **5.4 O Atendimento das Resoluções CES/CNE**

Os conteúdos relacionados à Metodologia Científica e Comunicação e Expressão são transversais à formação em Engenharia. Pretende-se que todas as atividades práticas reforcem competências do discente associadas à capacidade de comunicação do mesmo, ao método científico e tecnológico, à postura ética e profissional, e aos desdobramentos e implicações de suas atividades na sociedade civil.

As disciplinas relacionadas à formação geral são aquelas comumente associadas às áreas de Ciências Humanas, Letras e Artes, às Ciências Biológicas, e às Ciências Socialmente Aplicáveis, embora não se restrinjam à estas. O objetivo é permitir ao estudante o contato com conhecimentos de formação geral, e que ao mesmo tempo, possam talhar sua formação em função de seu projeto de vida. A importância do papel mediador da Instituição nesta formação está no suporte às atividades críticas e reflexivas, determinado por composição de turmas pequenas, e pelo controle das disciplinas cursadas. Atendendo ao princípio de formar um Engenheiro com visão humanista e buscando a integração departamental, foram solicitadas ao Departamento Acadêmico de Estudos Sociais (DAESO) da UTFPR diretrizes para formação geral do estudante na área de Ciências Humanas. Os resultados desta consulta determinaram, no currículo, um mínimo de cinco disciplinas de Ciências Humanas – Tecnologia e Sociedade, Filosofia da Ciência e da Tecnologia, História da Técnica e da Tecnologia; Sociedade e Política no Brasil e por fim Ética, Profissão e Cidadania - totalizando um mínimo de 150 horas. Com relação às disciplinas escolhidas para comporem o rol das Ciências



Humanas e Sociais, a inclusão da disciplina “A Presença Africana no Brasil: Tecnologia e Trabalho”, como disciplina optativa, além da importância e relevância desta temática, visa atender à Resolução CNE N°1, de 17 de junho de 2004 (CNE, 2004). Esta resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana que estabelecem que as instituições de ensino superior incluam estes conteúdos e que estes sejam considerados nas avaliações das condições de ensino, conforme estabelecido nos parágrafos primeiro e segundo do artigo primeiro.

O currículo também inclui um mínimo de quatro disciplinas em Ciências Socialmente Aplicáveis, totalizando 120 horas. Nestas, os conteúdos de Economia (30h), Gestão de Pessoas (30h) Gestão Financeira (30h) e Ética, Profissão e Cidadania (30h) são relacionados de forma a atender às diretrizes nacionais e da instituição. Estas disciplinas foram decididas em reunião de uniformização e discussão de projetos de Cursos da UTFPR realizada em 22 de junho de 2006, sob a condução do DECEN. A idéia foi padronizar os cursos de engenharia oferecidos na instituição. Espera-se com esta exigência aumentar a mobilidade entre cursos da UTFPR sem a necessidade de estabelecer processos de equivalências de disciplinas. Ainda não se sabe o seu real impacto sobre a mobilidade.

O estudante também deve cursar 300 horas em optativas para reforçar sua formação geral, básica ou específica. Esta possibilidade ampla de escolha pode propiciar uma formação mais abrangente e interdisciplinar. Desta maneira, define-se um mínimo de 5 disciplinas optativas que, conforme a escolha do estudante, podem ser de formação específica, centradas em um núcleo formador, ou amplas, abrangendo vários núcleos formadores. Transversalmente, às disciplinas de integração e de Trabalhos de Conclusão, o Estágio Supervisionado e as Atividades Complementares também propiciam uma formação geral, tão crucial à inserção do Engenheiro de Computação na sociedade.

Os conteúdos de Informática, Expressão Gráfica, Matemática, Física, Fenômenos de Transporte, Mecânica dos Sólidos, Eletricidade Aplicada, Química e Ciência e Tecnologia dos Materiais são contemplados respectivamente nas disciplinas de *Fundamentos de Programação 1* e demais disciplinas de Computação; *Comunicação Gráfica*; *Matemática 1 e 2* e *Cálculo Diferencial e Integral 1,2 e 3*; *Física 1,2 e 3*; *Fenômenos de Transporte*; *Mecânica*; *Física 3* e *Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos*; *Química*; e, finalmente *Eletrônica Geral 1*. A associação de conteúdos e carga horária é detalhada em tabelas próprias para este fim que pode ser encontrada em (FONSECA A.M. et al , 2006).

#### **i. Quanto à formação profissionalizante básica e específica**

Os fundamentos da Computação são fornecidos nas disciplinas de Fundamentos de Programação 1, Fundamentos de Programação 2, seguidos por disciplinas mais específicas como Estrutura de Dados 1, Estrutura de Dados 2. As disciplinas de Fundamentos de *Programação 1 e 2* têm por objetivo fornecer os conteúdos iniciais de programação de computadores. Optou-se por uma abordagem pelo uso da orientação a objetos desde o início do curso. Desse modo, pretende-se privilegiar o desenvolvimento de projetos de software com escalabilidade e reusabilidade.

O conceito de algoritmo é desenvolvido de forma concomitante e reforçado na disciplina de *Análise de Algoritmos*, numa visão formal do assunto. O núcleo específico de Computação contempla ainda as disciplinas de *Lógica para Computação*, *Matemática Discreta* e *Teoria da Computação*. Embora vasto, optou-se por uma introdução básica com elementos de Lógica Proposicional e de Predicados, Métodos de Prova e Indução, Análise Combinatória e Teoria dos Grafos, finalizando com Modelos Formais de Computação.

Metodologias de desenvolvimento de software e integração em grandes projetos são contempladas na seqüência, com as disciplinas de *Banco de Dados*, *Engenharia de Software* e *Análise e Projeto de Sistemas*. A disciplina de *Arquitetura e Organização de Computadores* está em nível intermediário entre uma visão de software e hardware. Pode ser vista com enfoque muito próximo a de Circuitos Digitais ou num nível mais abstrato, próximo de Sistemas Operacionais.

A disciplina de *Sistemas Operacionais* fornece o fundamento básico para a formação em Tecnologia da Informação e Comunicação, especificamente em Redes de Computadores, que também se faz de maneira diferenciada entre os dois Cursos: na Engenharia de Computação a ênfase é dada para competências em aplicações e protocolos de alto nível e amplamente abrangida em *Redes de Computadores 2*, enquanto na Engenharia Eletrônica esta ênfase se dá nas camadas físicas e tecnologias de transmissão de dados. No entanto, a base é estabelecida pela disciplina de *Redes de Computadores 1* que é totalmente compatível com a disciplina optativa de Redes atualmente ofertada no Curso de EIE-EE/T.

Os conteúdos tradicionais de Eletricidade, de Circuitos Elétricos e de Eletrônica foram estabelecidos de forma diferente do que na formação usual de um Engenheiro Industrial Eletricista das ênfases Eletrônica ou Eletrotécnica. Os conteúdos abordados nas disciplinas de *Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos*, *Eletrônica Geral 1 e 2*, *Sinais e Sistemas* e de *Circuitos Digitais* reforçam as diferenças de perfis dos egressos dos Cursos EIE-EE/T e de Engenharia de Computação. As diferenças do ponto de vista da concepção da formação são:

A disciplina de *Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos* abrange os conteúdos clássicos da Engenharia Elétrica como indicado pelas referências bibliográficas, em geral ministrados em um ano e distribuídos em duas disciplinas, ou seja, Eletricidade e Circuitos Elétricos (como no Curso de EIE-EE/T da UTFPR). No entanto, neste PPC os conteúdos foram selecionados de tal forma a dar continuidade a Física 3 e introduzir os Teoremas vistos em Eletricidade e aplicados em circuitos de corrente contínua e alternada em regime permanente e transitório. Doze tópicos foram selecionados tendo em vista dezesseis semanas de aula e duas semanas de flexibilidade. A disciplina foi especificada para o terceiro período para alunos periodizados fazendo Cálculo Diferencial e Integral 3.

A disciplina de *Sinais e Sistemas (SS)* completa o estudo de Circuitos Elétricos dando ênfase às Transformadas e completando a análise transitória não coberta na disciplina de *Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos*. O objetivo principal desta disciplina será a representação de sistemas contínuos por função de transferência discreta (Transformada Z) e uma introdução a Análise de Fourier para Sinais e Sistemas Discretos no tempo (DFT). Para tanto, o pré-requisito de Cálculo Diferencial e Integral 3 é requerido. A continuidade de SS se faz em *Processamento Digital de Sinais (PDS)* com a abordagem de conteúdos mais avançados de Transformada de Fourier e algoritmos de FFT. A organização de PDS, portanto, está intimamente vinculada a esta disciplina.

Os conteúdos de *Eletrônica Geral* focam função de transferência, realimentação no domínio da frequência e do tempo, estabilidade e compensação, as bases de Controle Clássico e pré-requisitos para a disciplina de *Fundamentos de Controle* no Curso de Engenharia de Computação. Portanto, *Sinais e Sistemas* em conjunto com *Eletrônica Geral 1* e *Eletrônica Geral 2*, formam a base para abordagem de conteúdos típicos de Controle Discreto (Digital) previstos na disciplina de *Fundamentos de Controle*. A disciplina de *Eletrônica Geral 1* é pré-requisito para *Eletrônica Geral 2*.

A disciplina de Circuitos Digitais tem como principal enfoque a lógica combinacional, a lógica seqüencial e a síntese de máquinas de estado. Nesta disciplina, o caráter é de formação básica e as aplicações em circuitos serão pouco abordadas apesar do nome.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Oferecer novos cursos de Engenharia na recém criada Universidade Tecnológica Federal do Brasil (UTFPR), atendendo as legislações vigentes e integrando uma equipe multidisciplinar, em um prazo exíguo, representou um desafio para a comissão encarregada da implantação (UTFPR Portaria, 2006).

A proposta do curso deveria atender a demanda do mercado regional por um curso de Engenharia de Computação oferecido por uma universidade pública no Paraná. Isto se comprovou pela alta procura já no primeiro vestibular realizado: 26 candidatos por vaga. A experiência do Departamento de Eletrônica e do Departamento de Informática foi fundamental para o sucesso do projeto de implantação.

Este artigo descreveu e analisou a metodologia aplicada na elaboração do PPC de Engenharia de Computação da UTFPR, desde a formação da equipe, os métodos de trabalho aplicados, passando pelos resultados obtidos e os detalhes do processo criativo utilizado. As implicações das decisões tomadas para a elaboração do currículo são muitas e somente o acompanhamento da sua execução dirá se foram acertadas. Conclui-se que as atuais diretrizes nacionais curriculares permitem uma flexibilidade não vista em cursos projetados com legislação anterior à vigente.

### *Agradecimentos*

Os autores do artigo agradecem à comissão de elaboração do projeto pedagógico do curso de Engenharia de Computação da UTFPR.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY. **Curricula Recommendations**. Disponível em: <<http://www.acm.org/education/curricula.html>>. Acesso em: novembro de 2006.

BIGONHA, R.S. **O exercício da profissão de Informática**. Computação Brasil, revista da Sociedade Brasileira de Computação, nº 1, 2007.

CNE/CES. **Parecer CNE/CES Parecer 776/97, Orientação para as diretrizes curriculares dos cursos de graduação**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/PCS77697.pdf>>. Acesso em: novembro de 2006.

CNE/CES. **Parecer CNE/CES Parecer 8/2007 Sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial**. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces008\\_07.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces008_07.pdf)>. Acesso em: abril de 2007.

CNE/CES. **Resolução 11/2002, Diretrizes curriculares nacionais para curso de graduação em Engenharia, MEC CNE/CES, março de 2002**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>> Acesso em: novembro de 2006.

CNE/CES. **Resolução Nº 1, de 17/06/2004 , Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-**

**Brasileira e Africana.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf>. Acesso em: março de 2007.

CONFEA/CREA. **Resolução Nº 1010 de 22/08/2005, Brasil, 2005.** Disponível em: <http://www.confea.org.br/publicue/media/res1010.pdf>. Acesso em: 15 março de 2007.

FONSECA, A.M. *et al.*: **Projeto de Abertura do Curso de Engenharia de Computação, Curitiba, UTFPR, 2006.** Disponível em: [http://engcomp.dainf.cefetpr.br/arquivos/ProjetoEC\\_AprovCons.pdf](http://engcomp.dainf.cefetpr.br/arquivos/ProjetoEC_AprovCons.pdf). Acesso em: fevereiro de 2007.

IEEE. **Computing Curricula Series – 2005.** Disponível em: [http://www.computer.org/portal/cms\\_docs\\_ieeeecs/ieeeecs/education/cc2001/CC2005-March06Final.pdf](http://www.computer.org/portal/cms_docs_ieeeecs/ieeeecs/education/cc2001/CC2005-March06Final.pdf). Acesso em: outubro de 2006.

INEP. **Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes).** Disponível em: <http://www.inep.gov.br/superior/sinaes/>. Acesso em: abril de 2007.

MEC. **Lei de Diretrizes e Bases - Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.[LDB] lei Nº9.394, de 20/12/1996.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/leis/L9394.htm>. Acesso em: março/07.

SBC. **Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Computação e Informática versão 2005.** Disponível em: <http://www.sbc.org.br/index.php?language=1&content=downloads&id=198>. Acesso em: novembro de 2006.

UTFPR - CAMPUS CURITIBA. **Portaria que instituiu a Comissão para Criação do Curso de Engenharia de Computação da UTFPR - Portaria nº. 114 de 23/05/2006 – UTFPR. – Campus Curitiba.**

UTFPR - COMISSÃO PRÓPRIA DE AVALIAÇÃO. **Regulamentos da CPA da UTFPR.** Disponível em: [http://www1.cefetpr.br/sistema/pravi/documentos\\_pravi/pta.pdf](http://www1.cefetpr.br/sistema/pravi/documentos_pravi/pta.pdf). Acesso em: abril de 2007.

UTFPR – CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – COEPP. **Resolução 13/06 Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, maio de 2006.,** Disponível em: [http://sistema.utfpr.edu.br/prograd/legislacao\\_eng.htm#diretrizes](http://sistema.utfpr.edu.br/prograd/legislacao_eng.htm#diretrizes). Acesso em: maio 2007.

UTFPR. **Curso de Engenharia Industrial Elétrica, ênfase Eletrônica / Telecomunicações da UTFPR Campus Curitiba.- Curitiba** Disponível em: <http://www.cefetpr.br/deptos/daeln/engenharia/>. Acesso em: maio/07.

UTFPR. **Cursos do Departamento de Informática da UTFPR campus Curitiba.** Disponível em: <http://www.dainf.cefetpr.br/dainf/index.html>.. Acesso em: maio/07.

UTFPR. **Lei nº 11.184 de 7 de outubro de 2005 - Lei de transformação do CEFET-PR em Universidade.** Disponível em: <http://www.pb.cefetpr.br/arquivos/Lei%20n11184%20-%20Criacao%20da%20UTFPR%20-DOU.pdf>. Acesso em: março/07.

UTFPR. Programa de Pós-Graduação em Engenharia. Elétrica e Informática Industrial. da UTFPR. Disponível em: <<http://www2.cpgei.cefetpr.br/>>. Acesso em: maio 2007.

UTFPR. Projeto Político Pedagógico Institucional da UTFPR - 2006. , Disponível em: <[http://ww.utfpr.edu.br/documentos/projetopolitico\\_pedagogico\\_UTFPR.pdf](http://ww.utfpr.edu.br/documentos/projetopolitico_pedagogico_UTFPR.pdf)>. Acesso em: março de 20/07.

## **THE PEDAGOGICAL PROJECT OF A COMPUTER ENGINEERING COURSE: A CHALLENGE TO THE NEW FEDERAL UNIVERSITY OF TECHNOLOGY – PARANÁ**

**Abstract:** *Abstract: The status change of Federal Technological Center to the first Federal University of Technology in Brazil posed new responsibilities and challenges as the need of increasing the number of engineering undergraduate courses complying with the national legislation 11.184 of October, 7<sup>th</sup>, 2005. In order to achieve such attributions, a new Computer Engineering undergraduate course, that would be the first one offered by a federal education institution in the Paraná State, urged to be proposed and implemented. The development of its pedagogical project presented as a very demanding task: the short time to discuss, specify, and develop it according to the law with a multi-disciplinary was only one of many challenges posed. However, the team efforts resulted in an innovative project mainly because of its content integration characteristics, and the attendance of continuing education principles established by laws as the national directions for undergraduate courses in science or engineering (S&E). The Computer Engineering Course of the Federal University of Technology – Paraná has longer been demanded by the regional community and it perfectly harmonizes with the principles of the new University. Its implementation and continuing development depends not only on the results of the teamwork regarding Eletronics and Computer Science Departments, but also on all the departments directly related with the execution of the pedagogical project.*

**Key words:** *Political and Pedagogical Project, Computer Engineering, Integration, Multi-Disciplinary Team.*