



COBENGE 2005

XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia

"Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças"

12 a 15 de setembro - Campina Grande Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFPE

A BUSCA DE UM PERFIL PROFISSIONGRÁFICO DIFERENCIADO – UM ESTUDO DE CASO DO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

Raimundo Celeste Ghizoni Teive - rteive@univali.br

Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI

São José – Santa Catarina

***Resumo:** O curso de Engenharia de Computação é um curso que congrega as áreas da Ciência da Computação e Engenharia Elétrica em uma única matriz curricular, podendo ter um maior direcionamento para um lado ou para outro. Neste sentido, o projeto pedagógico do curso deve ter claro qual o perfil profissiográfico a ser trabalhado na matriz curricular, considerando-se áreas de software e hardware, habilidades e competências diferenciadas e possível falta de identidade profissional para os egressos. No caso do curso de Engenharia de Computação da UNIVALI – SC, conseguiu-se um equilíbrio entre áreas de software e hardware, diferenciando-se das formações em Ciência da Computação e Engenharia Elétrica, focando-se na formação do egresso voltado para a área de automação de sistemas e habilidades de integração entre software e hardware.*

Palavras-chave : Projeto Pedagógico, Engenharia de Computação, Perfil Profissional.

1 INTRODUÇÃO

Em sua gênese no Brasil, o curso de Engenharia de Computação surgiu em 1985 no IME – Instituto Militar de Engenharia, com a clara proposta de se formar profissionais com o diferencial de possuir habilidades de integrar sistemas de *Software e Hardware*.

Se buscava então naquela época, e nos cursos de Engenharia de Computação que surgiram a seguir, agregar conhecimentos da área de Engenharia Elétrica-Eletrônica (eletrônica, controle e microcontroladores) com conhecimentos da área da Ciências da computação (engenharia de software, redes de computadores, banco de dados), formando assim um profissional com habilidades ligadas ao software e também ao hardware.

Atualmente, é comum se encontrar, não somente no Brasil, mas em nível mundial, universidades que apresentam cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia de Computação, terem seus departamentos conjugados.

Desde a sua implantação no Brasil, os cursos de Engenharia de Computação têm seguido três vertentes principais, as quais definem as diretrizes para a formação de três perfis profissiográficos bem distintos. Segundo SBC (2001), estas três vertentes são:

1. Engenharia de Software (predominância da área de ciência da computação, voltada para a implantação de fábricas de *software*);

2. Redes e telecomunicações, estando mais ligado a área de engenharia telemática;
3. Automação e controle envolvendo a integração de sistemas de *software e hardware*.

No caso do curso de Engenharia de Computação da UNIVALI, este foi concebido seguindo a 1ª vertente acima descrita, principalmente porque os mentores deste curso estavam ligados diretamente às áreas de *software*. Em seu primeiro currículo (currículo 1), o curso de Engenharia de Computação da UNIVALI, apesar do seu núcleo básico (1º ao 4º período) contemplar as disciplinas clássicas de engenharia; no seu núcleo profissionalizante ficava clara a desproporção de disciplinas de *software e hardware*, tendo um direcionamento claro para a primeira.

Como já existia um curso de ciência da computação no mesmo Campus seria natural que o curso de Engenharia de Computação não tivesse um perfil profissiográfico voltado predominantemente à computação, evitando-se assim que os dois cursos concorressem diretamente. Contudo, a primeira matriz curricular do curso, implantada no ano de 1996, apesar do seu núcleo básico de engenharia, era quase que totalmente voltada ao *software*.

Enquanto que no caso da área de software, este currículo 1 apresentava uma coincidência de até 80% com o curso de ciência da computação da própria UNIVALI; a área de engenharia elétrica-eletrônica, no seu currículo profissionalizante, apresentava *gaps* de conteúdos significativos. Isto refletia em uma falta de identidade do curso e uma falta de visibilidade dos alunos, com respeito as habilidades e competências trabalhadas nas diversas disciplinas; culminando para a formação de um perfil profissiográfico obscuro, não somente para o corpo docente, mas principalmente para os alunos.

Após várias discussões em torno do projeto pedagógico do curso, envolvendo corpo docente, corpo discente, coordenação de curso e articulador pedagógico, conclui-se que seria interessante que o curso de engenharia de computação tivesse uma matriz curricular balanceada entre *software e hardware*, resgatando-se assim o perfil de engenharia, principalmente no ciclo profissionalizante. Estava claro qual o perfil profissiográfico a ser trabalhado.

Neste artigo faz-se uma análise da evolução do projeto pedagógico do curso de Engenharia de Computação da UNIVALI, implantado em agosto de 1996, passando por três matrizes curriculares, buscando-se assim um maior balanceamento entre as disciplinas de *software e hardware*, refletindo então em um perfil profissiográfico diferenciado.

2 A PROFISSÃO DE ENGENHEIRO DE COMPUTAÇÃO

A profissão de engenheiro de computação está regulamentada pela Resolução do CONFEA nº 380/93, de 21 de dezembro de 1993. A maneira como o engenheiro de computação está ligado profissionalmente ao engenheiro electricista, perante o Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura (CONFEA), é reproduzida abaixo, através dos artigos: artigo 1º/Resolução 380/93 e artigo 9º/Resolução 218/73.

Resolução 380/1993:

Art. 1 – Compete ao engenheiro de computação ou engenheiro eletricista com ênfase em computação o desempenho de atividades do artigo 9º da resolução CONFEA 218/1973; **acrescidas de análise de sistemas computacionais, seus serviços afins e correlatos.**

Resolução 218/1973:

Art. 9 – Compete ao engenheiro eletrônico ou engenheiro eletricista, modalidade eletrônica ou ao engenheiro de comunicação.

I – O desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta resolução, referentes a materiais elétricos e eletrônicos, equipamentos eletrônicos em geral, sistemas de comunicação e telecomunicações, sistemas de medição e controle elétrico e eletrônico; seus serviços afins e correlatos.

O curso de Engenharia de Computação, por sua vez, perante o MEC transita nas áreas de Ciência de Computação e Engenharia Elétrica. Como exemplos desta afirmação, para fins de reconhecimento de curso, em geral as comissões do MEC são ligadas à área de Ciências de Computação, enquanto que no provão do INEP/MEC, realizado em 08/06/2003, os alunos de Engenharia de Computação do Brasil foram avaliados com a área de Engenharia Elétrica, ou seja, foi considerado como uma sub-área da engenharia elétrica, a exemplo do curso de engenharia eletrônica, engenharia de controle e automação, engenharia eletrotécnica e engenharia telemática.

2.1 CURRÍCULO 1 – DEFICIÊNCIAS E PROBLEMAS ENCONTRADOS

Dado a semelhança com o curso de Ciências da Computação e a falta de algumas disciplinas importantes de hardware, o curso de Engenharia de Computação sofria de um tipo de “crise de identidade” em seu currículo 1, tanto do ponto de vista dos alunos, quanto do ponto de vista daqueles professores preocupados com a construção de perfil profissional do engenheiro de computação da UNIVALI, e a busca do diferencial deste profissional.

Estudava-se quatro disciplinas de Cálculo e outras quatro de Física, mas se aplicava muito pouco destes conhecimentos na seqüência do curso. Estas disciplinas estão relacionadas diretamente com a área de elétrica (*hardware*) e o currículo 1 carecia de integração vertical. Desta forma, seria natural que o curso de engenharia de computação estivesse sido alinhado ao curso de Elétrica; ainda mais que no *Campus* de São José já existia um curso de Ciências da Computação. Contudo, o currículo 1 apresentava algumas deficiências importantes para seu enquadramento na área de elétrica. Estes problemas são plenamente justificados quando se sabe que, quando da sua implantação, a área de Engenharia de Computação era extremamente nova e pela formação dos idealizadores do curso da UNIVALI, buscou-se a vertente mais ligada ao software.

Os problemas encontrados com este currículo estão listados abaixo:

- Duas disciplinas de Mecânica e Resistência dos Materiais (mesmo cursos de engenharia elétrica possuem apenas uma destas disciplinas);
- Duas disciplinas de Fenômenos de Transporte (mesmo cursos de engenharia elétrica possuem apenas uma destas disciplinas);
- Duas disciplinas de Cálculo Numérico (mesmo cursos de engenharia elétrica possuem apenas uma destas disciplinas);

- A disciplina de Análise e Programação Orientada a Objetos (APOO) somente era ministrada no 8º período, estando muito próxima do final do curso, não dando tempo para os alunos amadurecerem este novo paradigma de programação.

Além disto, o currículo 1 apresentava algumas deficiências com respeito a área de *hardware*:

- Falta de uma disciplina de Circuitos Elétricos, que é básica dentro da área de engenharia elétrica;
- Pequena carga horária para o conteúdo de Eletrônica, (o conteúdo era compartilhado entre Circuitos Elétricos e Eletrônica);
- Pequena carga horária para o conteúdo de Microprocessadores, (não havia parte de Microcontroladores);
- Apenas uma disciplina de controle, ligada à automação, faltando o conteúdo de teoria de controle e análise de sistemas lineares;
- Falta de uma disciplina de Introdução à Engenharia de Computação, para que os alunos pudessem conhecer melhor o curso, suas integrações verticais e horizontais e o perfil profissiográfico do engenheiro de computação formado na UNIVALI.

2.2 CURRÍCULO 2 – RE-ESTRUTURAÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR

O currículo 2 foi implantado em 2001/1, tendo como meta principal tornar o curso mais equilibrado entre *software e hardware*. Para isto, não mexeu-se na estrutura da parte de *software*, com exceção da disciplina de APOO (Análise e Programação Orientada a Objetos), que passou do 8º para o 3º período, aumentando de 60 h/a para 120 h/a; buscando-se assim reforçar mais este paradigma de programação no início do curso. Além disto, procurou-se atacar os problemas e deficiências observadas.

Desta forma, foram eliminadas as seguintes disciplinas:

- 1 disciplina de Mecânica Geral e Resistência dos Materiais;
- 1 disciplina de Fenômenos de Transporte;
- 1 disciplina de Cálculo Numérico.

Foram criadas as seguintes disciplinas, com vistas a reforçar a área de *hardware*:

- Disciplina de Introdução à Engenharia - (30 h/a). Sentiu-se a necessidade de se colocar uma disciplina onde se pudesse apresentar a matriz curricular do curso, suas integrações vertical e horizontal, perfil profissiográfico do engenheiro de computação, mercado de trabalho, CREA, infra-estrutura do curso e diferencial do curso;
- Disciplina de Circuitos Elétricos - (60 h/a). Esta disciplina foi criada no 4º período, fazendo um *link* entre a disciplina de Física (3º período, núcleo básico), com a disciplina de Introdução à Eletrônica (5º período, núcleo profissionalizante);
- A disciplina de eletrônica passou a ter 90 h-a com apenas os conteúdos ligados diretamente às áreas de eletrônica analógica;

- Disciplina de Controle e Automação - (60 h/a). Foi colocada mais uma disciplina de controle no 8º período, tendo como conteúdo a teoria de controle, sendo pré-requisito para automação;
- Disciplina de Tópicos Especiais em Engenharia de Computação II - (60 h/a). Passou da área de *software* (computação gráfica), como era no currículo 1; para um tópico ligado a área de *hardware* (processamento de sinal digital - DSP);
- Disciplina de Microprocessadores e Projetos Lógicos – (90 h-a). Passou de 60 para 90 h/a, possibilitando um conteúdo maior para a parte de microcontroladores, que é crucial para o curso de Engenharia de Computação. Esta alteração na verdade ocorreu para os dois currículos.

Cabe enfatizar que estas alterações não atingiram os alunos que prestaram o provão, pois todos eram alunos do currículo 1.

3 PROVÃO DA ENGENHARIA ELÉTRICA 2003

O provão da Engenharia Elétrica começou a ser realizado em 1998. Desde esta época o provão visava avaliar formandos da área de Engenharia Elétrica e áreas correlatas, tais como: eletrônica; eletrotécnica; controle e automação; telemática e computação.

Até 2002, haviam dez questões discursivas, com sete questões envolvendo áreas de elétrica pura e três questões envolvendo as cinco áreas específicas. Já em 2003, o provão mudou, e o número total de questões discursivas diminuiu para oito, sendo cinco gerais de engenharia elétrica, mais três questões específicas por área.

Mesmo sabendo que o provão não deve ser o único meio para avaliação de um curso, deve-se saber retirar deste importante instrumento de retro-alimentação o máximo de informações possíveis para que eventuais deficiências possam ser melhoradas. Isto é ainda mais importante quando se pretende implementar uma re-estruturação da matriz curricular do curso de Engenharia de Computação, com vistas à implantação do currículo 3.

Como abordado anteriormente, o provão de 2002 apresentou cinco questões de engenharia elétrica geral, e três questões específicas por área de habilitação. Como foram contempladas cinco áreas (eletrotécnica, eletrônica, telecomunicações, computação e automação e controle), o provão teve, ao todo, 20 questões.

O desempenho global dos alunos do curso no provão 2002 (ENGGCOMP, 2001) serviu para balizar algumas ações que já estavam claras com relação ao projeto pedagógico do curso de Engenharia de Computação; refletidas na implementação da matriz curricular 3 (2004/2), a qual buscava reforçar os conteúdos de cálculo, especialmente na 1ª e 2ª fases, otimizar a integração vertical dos conteúdos ligados a área de processamento digital de sinal e integração *software – hardware*. Neste sentido, as modificações no currículo 3 foram:

- A disciplina de Cálculo I passou de 60 h-a para 85 h-a;
- A disciplina de Cálculo II passou de 60 h-a para 85 h-a;
- A disciplina de Cálculo IV transformou-se em Matemática Aplicada a Engenharia, voltada especificamente às áreas de controle e processamento de sinais;

- A disciplina de Física IV transformou-se em Óptica e Quântica Aplicada a Engenharia, estando encadeada com as áreas de eletrônica analógica e redes de computadores;
- Foi introduzida uma disciplina de Sistemas Embarcados (FPGA's, CLinux), compondo com a disciplina de Processamento de Sinais Digital (DSP's), conteúdos avançados voltados ao *hardware*;
- Foi introduzida uma disciplina de Integração *Software – Hardware*, para reforçar a vocação de formação do curso para a automação de sistemas.

Desta forma, conseguiu-se manter a estrutura curricular da parte voltada ao *software*, envolvendo as áreas de Engenharia de *Software*, Banco de Dados e Redes de Computadores; reforçou-se os conteúdos básicos de Cálculo, fez-se um encadeamento das disciplinas de *hardware* e reforçou-se por último a área de automação, envolvendo microcontroladores, controle, sistemas embarcados, DSP's e integração entre *software – hardware*.

4 CONCLUSÕES

Os resultados do provão são um importante *feedback* para os gestores preocupados com a qualidade dos cursos de graduação. Naturalmente, este não é o único indicador a ser considerado nesta análise. Entretanto, definitivamente, este é um indicador que não pode ser desprezado.

No caso do curso de Engenharia de Computação da UNIVALI, os resultados do provão serviram para reforçar algumas tendências com relação a mudanças no projeto pedagógico do curso. As análises provenientes dos resultados do provão, aliadas à necessidade de um perfil profissiográfico diferenciado para o curso de Engenharia de Computação, propiciaram a definição de um elenco de ações que refletiram na nova matriz curricular do curso.

O mais importante é que, a partir destas análises e discussões, o projeto pedagógico atual, juntamente com a matriz curricular resultante, já define um perfil profissiográfico diferenciado, envolvendo habilidades e competências das áreas de *software*, *hardware* e principalmente voltado para a automação de sistemas e integração *software – hardware*; refletindo finalmente no dia-a-dia do curso, sendo reconhecido tanto pelo corpo discente, quanto pelo corpo docente. Conseguiu-se assim uma visibilidade maior para a profissão de engenheiro de computação e uma identidade clara para o curso.

5 REFERÊNCIAS

ENGCOMP (2001) DOCUMENTO DE RECONHECIMENTO DO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO – Agosto/2001.

SBC (2001) DOCUMENTO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO - Um plano pedagógico de referência para cursos de engenharia de computação – Agosto / 2001.

THE SEARCH FOR A DIFFERENTIATED PROFESSIONAL PROFILE – THE CASE STUDY OF COMPUTER ENGINEERING COURSE

Abstract: *Computer Engineering is a graduation course which combines both the electrical engineering and computer science areas into an unique curricular matrix. This combination can result in a stronger emphasis on one area or the other, depending on the professional profile to be formed. Aspects related to software and hardware areas, competences, abilities and a possible lack of professional identity for the graduate have to be considered in the pedagogical project definition. In the case of computer engineering at UNIVALI, the pedagogical project was constructed based on these aspects and it was possible to form a curricular matrix, which is balanced between software and hardware, focusing on the graduate competence in working with systems automation and software-hardware integration (embedded systems) abilities.*

Keywords: Pedagogical Project, Computer Engineering, Professional Profile.