

DESEMPENHO DOS ALUNOS DA ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO: TURNO DIURNO X NOTURNO

Edson Pedro Ferlin¹
Marcos José Tozzi²

RESUMO

Este artigo tem por finalidade analisar as diferenças de rendimento entre os alunos dos turnos diurno e noturno do curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Positivo - UnicenP. O grande balizador da análise é o desempenho final anual nas disciplinas cursadas, já que ambos os cursos possuem regime seriado anual. O ponto central do estudo baseia-se na verificação do possível desempenho inferior dos alunos do turno noturno, em virtude de seu perfil ser substancialmente diferente dos do turno diurno, caracterizado, principalmente, por uma considerável jornada de trabalho diária. O estudo permite constatar que, do ponto de vista das notas dos alunos, o desempenho resultou bastante próximo, independentemente do turno considerado. Salienta-se, contudo, que em outros indicadores, relacionados à participação em projetos de iniciação científica, número de artigos publicados e trabalhos não obrigatórios desenvolvidos nos laboratórios disponíveis, a turma do turno diurno apresenta melhores resultados.

Palavras-chave: Engenharia da computação, qualidade, turno diurno, turno noturno.

ABSTRACT

This paper analyzes the differences between computer engineering programs running at day-time and at evening, based on students' performance. This performance will be mainly related to students' annual courses results, since both programs are annual. The motivation of the proposed analysis was based on the difference in the students' profiles: the day program is attended by non-working students who have free time to study during the week, while the evening program comprises students who work all day long and have little time to study, usually, only at the weekends. The results show a small difference in performance for the students' annual grade results. However, better results of the day-time students appear when other aspects are considered, such as: enrollment on scientific university programs, number of published papers, non-mandatory works at the laboratories.

Key-words: Computer engineering, quality, day program, evening program.

INTRODUÇÃO

Atualmente, em virtude da necessidade que muitos alunos têm de trabalhar para o sustento próprio, os cursos existentes no período noturno tornaram-se sua única opção de obter o diploma de um curso superior. Na área de engenharia, essa opção concentra-se nas instituições privadas, fazendo com que parte do ganho auferido pelos alunos tenha de ser usado para pagar o próprio estudo. Esforços do governo federal e de algumas instituições públicas têm sido feitos para que ocorra uma ampliação da abertura de cursos e de vagas no período noturno. O Ministério da Educação apresentou, desde maio/2005, a nova versão da proposta de Reforma Universitária contendo a exigência de que as instituições federais ofereçam, pelo menos, um terço de suas vagas em

cursos noturnos; atualmente, apenas 23% das vagas das instituições federais são noturnas.

O UnicenP, ciente de sua responsabilidade social, passou a ofertar, em 2000, o curso de Engenharia da Computação no turno noturno, para atender a essa demanda de alunos que se viam obrigados a se matricular em cursos noturnos, que não eram a sua primeira escolha e, muitas vezes, o que era pior, deixando até mesmo de cursar um curso superior por uma condição alheia à sua vontade. No turno diurno, o curso já era ofertado pela instituição desde 1999.

Pelo número de alunos matriculados no turno noturno, constatou-se a existência de uma demanda reprimida que estava, agora, sendo suprida. Contudo, a necessidade de trabalhar durante o dia, as-

¹ Coordenador do curso de Engenharia da Computação, UnicenP – Centro Universitário Positivo. Rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300. CEP 81.280-330 – Curitiba – Paraná – Brasil. ferlin@unicenp.edu.br

² Diretor do Núcleo de Ciências Exatas e Tecnológicas. UnicenP – Centro Universitário Positivo. tozzi@unicenp.edu.br

sociada à condição de estudar no período noturno, conduz a uma situação em que o tempo de estudo resulte inferior durante a semana ao dos alunos matriculados em cursos diurnos, identificando uma dificuldade adicional para o bom desempenho desses alunos em comparação aos do período diurno. Para um curso de engenharia, de reconhecida dificuldade de acompanhamento, a manutenção da qualidade do curso parecia conflitar com essa falta de tempo.

Neste artigo analisam-se os rendimentos dos alunos de cada um dos turnos do curso e apresentam-se algumas ações que estão sendo adotadas visando manter a constante melhoria da qualidade do curso e do desempenho dos alunos. Este trabalho foi baseado num estudo preliminar apresentado no Cobenge de 2005 (FERLIN & TOZZI, 2005), onde se demonstrava o desempenho acadêmico dos alunos de ambos os turnos do curso de Engenharia da Computação. A motivação para a sua realização foi uma matéria publicada em jornal intitulada "Qualidade dos cursos noturnos", baseada em estudo realizado na Universidade Federal de Minas Gerais. Por se tratar de uma instituição pública federal, concluiu-se ser interessante apresentar também uma análise do resultado obtido numa instituição privada, de forma a contribuir com o traçado de um panorama do ensino superior no Brasil sob duas óticas e cenários diferentes: instituições com diferentes categorias administrativas e localizadas em distintas regiões do Brasil.

O CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

O curso de Engenharia da Computação do UnicenP, apresentado em Tozzi et al. (1999), tem regime seriado anual e é oferecido nos turnos diurno e noturno. O curso oferecido no turno diurno tem duração de quatro anos e o oferecido no noturno, de cinco anos. A grade curricular nos dois turnos contém exatamente as mesmas disciplinas, diferindo apenas em sua distribuição ao longo do período de duração do curso, em razão da quantidade de aulas ofertadas em cada turno. Ambos os turnos têm uma carga horária total de 4210 horas-aula, sendo 160 horas de Estágio Supervisionado Obrigatório, 80 horas para o Projeto Final de Curso e 50 horas de Atividades Complementares, sem contar atividades extraclasse, como trabalhos, pesquisas e projetos.

A estrutura curricular reúne o conjunto de disciplinas em duas grandes áreas de Formação Profissional, *hardware* e *software*, conforme descrito em Pilla Jr. et al. (2003), juntamente com disciplinas da área de Formação Fundamental (Cálculo, Física e outras), de Formação Humanística (Humanidades), de Formação Gerencial (Gestão Empresarial e Gestão de Projetos) e de Formação de Especialidade (Com-

putação Configurável, Inteligência Computacional, Instrumentação Biomédica e Objetos Distribuídos).

Detalhes adicionais do curso encontram-se descritos no Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia da Computação do UnicenP, apresentado em Ferlin (2002).

AÇÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS

O curso de Engenharia da Computação foi elaborado tendo-se em conta que o conhecimento se constrói com base em ações coordenadas e focadas, principalmente pelo binômio teoria-prática, onde ambos formam os pilares para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem (FERLIN et al., 2005). Para se obterem resultados adequados, é necessário que todos os envolvidos com o curso estejam alinhados com essa meta, principalmente os professores, que, uma vez comprometidos, passam a se preocupar, individualmente, com o conteúdo de cada uma de suas disciplinas e, coletivamente, com a interação dos conteúdos com as demais disciplinas do curso.

Desde o início do curso, para que esse objetivo fosse atingido, decidiu-se adotar para os dois turnos que as disciplinas contemplassem o mesmo conteúdo, a mesma bibliografia e o mesmo professor. Dessa forma, possibilitou-se ao professor um melhor gerenciamento do desenvolvimento das disciplinas do curso, inclusive facilitando a integração dos alunos que freqüentam disciplinas no contra-turno.

Já na primeira série do curso, o aluno é motivado a despertar para a Engenharia da Computação por meio de trabalhos e atividades relacionadas diretamente com o curso, que são abordadas na disciplina de Trabalho de Engenharia da Computação (FERLIN, 2001), além, é claro, das demais disciplinas, que, na medida do possível, ambientam o aluno ao curso por meio de exemplos práticos voltados para a área de formação.

Outro ponto muito importante está relacionado com a efetiva inter e multidisciplinaridade que se desenvolve desde o primeiro ano do curso, identificada por Ferlin et al. (2005); Ferlin et al. (2004); Pilla et al. (2004), pelas atividades de extensão, em especial, a Gincana de Engenharia (DZIEDZIC et al., 2000; FERLIN et al., 2000; SAAVEDRA et al., 2003), pela análise dos resultados da Avaliação Integradora - AVIN (FERLIN & TOZZI, 2002; FERLIN; CUNHA, 2003), pelos Projetos de Iniciação Científica - PIC (CICHACZEWSKI et al., 2004), pelo Estágio Supervisionado (FERLIN & SELOW, 2003; CUNHA et al., 2004), culminando no Projeto Final do Curso (FERLIN et al., 2003).

TURNO DIURNO x NOTURNO

As médias das notas finais de todas as disciplinas do ano de 2004 resultaram iguais a 6,5 (diurno) e 6,4 (noturno), demonstrando que o rendimento

dos alunos em ambos os turnos é praticamente o mesmo. Salienta-se, também, que o desvio-padrão resultou igual a 1,2 para os dois turnos. Nesta análise foram utilizados os dados referentes ao total de 236 alunos, sendo 74 do turno diurno e 162 do turno noturno (Figura 1).

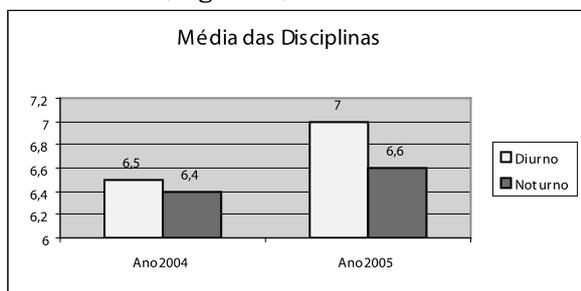


Figura 1 - Gráfico das médias das disciplinas por ano

Ainda, para corroborar com este resultado, efetuou-se a análise dos dados do ano 2005 e obteve-se que a nota média das disciplinas do turno diurno foi 7,0, e a do noturno, 6,6. Em 2005, os desvios-padrão foram 1,4 e 1,7, respectivamente, para o diurno e noturno. Nesta análise foram utilizados os dados referentes ao total de 242 alunos, sendo 64 do turno diurno e 178 do noturno (Figura 1). Esses dados permitem reforçar o argumento de que o desempenho dos alunos não varia com o turno do curso.

Um detalhamento dessa análise, efetuada em função das seis principais linhas de formação do curso, é apresentado na Figura 2 (resultados de 2004) e na Figura 3 (resultados de 2005).

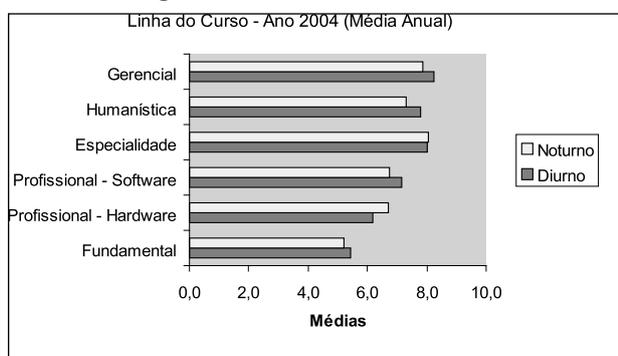


Figura 2 - Gráfico das médias das linhas do curso 2004 (Média Anual)

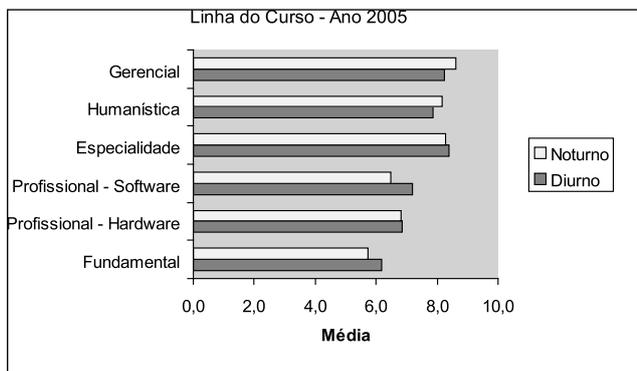


Figura 3 - Gráfico das médias das linhas do curso 2005 (Média Anual)

Considerando-se, ainda, a análise com base nas notas dos Projetos Finais de Curso de 2004 (Figura 4), constata-se que 83% e 78% dos alunos atingiram uma nota superior ou igual a 7,0 nos turnos diurno e noturno, respectivamente, como mostrado na Figura 7. Uma vez mais, demonstra-se que os resultados independem do turno do curso. Salienta-se que os alunos que não alcançaram a média anual 7,0 foram reprovados na disciplina de Projeto Final.

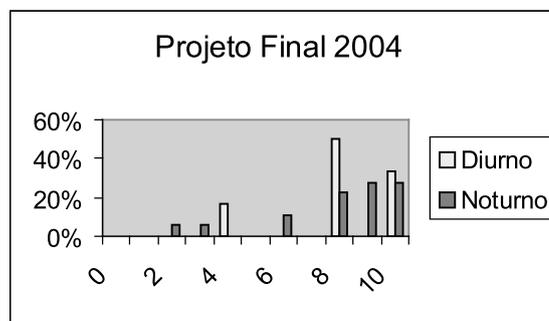


Figura 4 - Distribuição das notas do Projeto Final de Curso em 2004

Observando-se as notas dos Projetos Finais de Curso de 2005 (Figura 5), constata-se uma melhora em relação a 2004, pois 96% e 80% dos alunos atingiram uma nota superior ou igual a 7,0 nos turnos diurno e noturno, respectivamente (Figura 7). Isso novamente demonstra que os resultados independem do turno do curso.

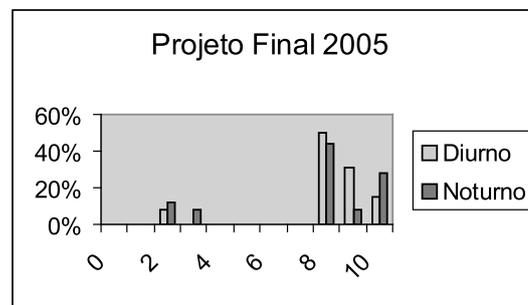


Figura 5 - Distribuição das notas do Projeto Final de Curso em 2005

A Figura 6 apresenta os gráficos da média de notas do Projeto Final de Curso nos anos de 2004 e 2005. Constata-se que houve uma maior diferença (0,6) em 2005, a qual se deve, provavelmente, ao fato de alguns alunos, principalmente no noturno, por motivos variados, terem desistido do projeto final ainda no primeiro semestre e as notas terem sido computadas na média final.

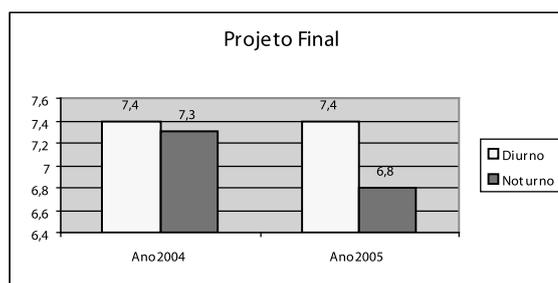


Figura 6 - Média de notas do Projeto Final

As porcentagens dos alunos que atingiram média superior ou igual a 7,0 no Projeto Final encontram-se ilustradas nos gráficos da Figura 7. Constatou-se que houve uma melhora de 2005 em relação a 2004, ou seja, mais alunos estão conseguindo concluir o seu projeto final, haja vista que cada aluno tem seu próprio projeto final.

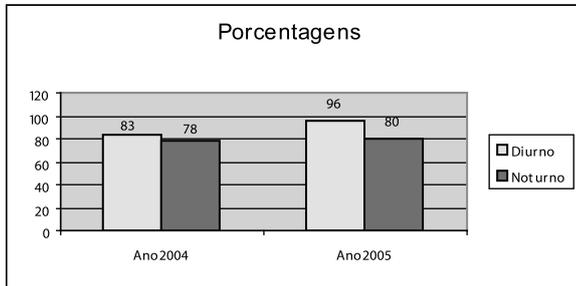


Figura 7 - Porcentagem dos alunos que atingiram média superior ou igual a 7,0 no Projeto Final

Pesquisas de perfil dos alunos do curso de Engenharia da Computação foram realizadas em outubro de 2001 e em abril de 2005. Embora o perfil não tenha mudado ao longo do tempo decorrido entre as duas pesquisas, características diferenciadas apresentam-se entre os alunos dos dois turnos. Na pesquisa identificou-se, por exemplo, que o turno noturno é formado por alunos com idade mais elevada, com média de 23 anos; na turma do turno Diurno, a idade média fica em torno de 20 anos.

A pesquisa revelou, também, que a maioria dos alunos fez o ensino médio em escola particular (71% diurno e 65% noturno) e que 72% do diurno e 73% do noturno têm conhecimento da língua inglesa e têm, como segunda opção de língua, o espanhol. Uma diferença significativa entre os alunos dos dois turnos ocorre no item “trabalho/estágio na área”: no turno noturno a grande maioria (84%) já está trabalhando ou fazendo estágio na área, ao passo que na turma do diurno a maioria dos alunos (51%) só estuda.

OUTRAS AÇÕES ADOTADAS

Uma das ações implantadas para a melhoria da qualidade do desempenho dos alunos refere-se ao curso de extensão de Matemática Básica para Engenharia, onde o conteúdo básico da área de Matemática, que é utilizado em diversas disciplinas, é dividido em 18 tópicos, distribuídos em 52 horas de aula (teóricas e práticas, usando o software Matlab), visando reforçar os conteúdos nos quais os alunos apresentam maiores dificuldades. Este curso tem proporcionado um melhor desempenho acadêmico dos alunos nas disciplinas básicas da primeira série, como, por exemplo, Cálculo, Física e Geometria Analítica. É ministrado pelos professores das áreas básicas, pois são conhecedores dos pontos críticos nos quais os alunos encontram

maiores dificuldades na aplicação desses conteúdos em suas disciplinas.

Dentre os cursos de extensão oferecidos aos alunos, um merece destaque especial: o curso de Eletricidade e Eletrônica. Neste curso, os alunos conseguem, efetivamente, apreender os conteúdos básicos envolvidos, pois é focado integralmente em questões práticas e experimentais. Ressalta-se que os cursos de curta duração são ofertados durante todo o ano letivo; normalmente, são ofertados aos sábados para possibilitar que os alunos de ambos os turnos possam frequentá-los sem maiores inconvenientes.

Neste ano, a consideração do aluno monitor de disciplina foi incorporada a esse processo. Como se trata de um aluno que já cursou a disciplina, passa a ser responsável pela realização de diversas atividades definidas pelo professor da disciplina, dentre as quais a de auxiliar os demais alunos no processo de ensino-aprendizagem. Como ele também é um aluno do curso, os demais sentem maior facilidade de se dirigir a ele para esclarecimentos de seus questionamentos. Além disso, este aluno auxilia também o professor da disciplina na condução de ensaios experimentais de novos experimentos, na solução de exercícios etc. Além do aprendizado que este aluno obtém no desenvolvimento dessas atividades, parte do trabalho realizado é considerada como horas de Atividade Complementar do curso.

CONCLUSÃO

Com base nas informações apresentadas, pode-se concluir que, em termos das notas das disciplinas, os dois turnos apresentaram o mesmo desempenho. Tendo em conta que no turno noturno a grande maioria (84%) já está trabalhando ou fazendo estágio na área e que, no turno diurno, a maioria dos alunos (51%) só estuda, pode-se concluir, também, que o desempenho dos alunos que trabalham ou fazem estágio é praticamente o mesmo dos alunos que só estudam.

Contudo, levando em consideração outros aspectos, como publicação e participação em projetos de iniciação científica, palestras e outros eventos, os alunos do turno diurno apresentaram melhores resultados, o que era de se esperar, pelo fato de os alunos do curso noturno terem uma menor disponibilidade de tempo para poderem desenvolver este tipo de atividade extraclasse.

Por outro lado, pela característica de que a grande maioria dos alunos do turno noturno é constituída por uma faixa etária superior e já estar atuando no mercado de trabalho, apresentam uma maturidade muito maior. Embora tenham limitação de tempo para estudar, essa maturidade se traduz numa maior disposição para o aproveitamento das atividades desenvolvidas nos horários

das aulas e para o efetivo aprendizado nos horários disponíveis nos finais de semana.

Como forma de contribuir para o aprendizado de todos os alunos, o curso atribui carga horária aos professores para trabalharem com os alunos durante todos os dias da semana (segunda a sábado) e disponibiliza todos os seus laboratórios de segunda a sexta-feira, das 7h 30min às 22h 45min e, aos sábados, das 8h às 17h.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CICHACZEWSKI, E.; SCHROEDER, E. M.; FERLIN, E. P. Sistema de aquisição de medidas de pressão para visualização e processamento no computador. In: CONGRESSO REGIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EM ENGENHARIA, XIX. *Anais...* UFPR, p. 133. Curitiba - PR, 2004.
- CUNHA, J. C. et al. A integração entre universidade e empresa através da cooperação científica no curso de engenharia da computação do UnicenP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, XXXII. *Anais...* Brasília - DF, 2004.
- DZIEDZIC, M.; TOZZI, M. J.; FERLIN, E. P. et al. Multidisciplinary engineering programs at UnicenP. In: ASEE/IEEE FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE, 30rd. p. 13-16. Kansas City - KA - USA, 2000.
- FERLIN, E. P. The computer engineering project course. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING EDUCATION, v. 6B5. p. 17-19. Oslo - Norway, 2001.
- _____. *Projeto pedagógico do curso de engenharia da computação*. UnicenP. Curitiba - PR, 2002.
- FERLIN, E. P.; CUNHA, J. C. A análise da segunda avaliação integradora do curso de engenharia da computação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, XXXI. *Anais...* Rio de Janeiro - RJ, 2003.
- FERLIN, E. P.; PILLA JÚNIOR, V.; SAAVEDRA FILHO, N. C. The theory-practice partnership. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION TECHNOLOGY BASED HIGHER EDUCATION AND TRAINING, ITHET 6th. Juan Dolio, Dominican Republic, 2005.
- FERLIN, E. P.; PILLA JÚNIOR, V.; CUNHA, J. C. The Graduation Thesis in the Computer Engineering Program at UnicenP. In: ASEE/IEEE - FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE, 33rd. Boulder - CO - USA, November 5th-8, 2003.
- FERLIN, E. P.; PILLA JÚNIOR, V.; CUNHA, J. C. A multidisciplinidade no ensino no curso de Engenharia da Computação: Uma Questão Fundamental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, XXXII. *Anais...* Brasília - DF, 2004.
- FERLIN, E. P.; SELOW, R. The curriculum apprenticeship in computer engineering at UnicenP. In: INTERNATIONAL CONFERENCE NEW HORIZONS IN INDUSTRY AND EDUCATION, 3rd. Santorini Island - Greece, 2003.
- FERLIN, E. P.; TOZZI, M. J. First Integrated Examination of the Computer Engineering Program. In: ASEE/IEEE FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE, 32rd. Boston - MA - USA, 2002.
- FERLIN, E. P.; TOZZI, M. J. Turno diurno x noturno: um estudo de caso na engenharia da computação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, XXXIII. *Anais...* Campina Grande - Pb, 2005.
- FERLIN, E. P. et al. *Primeira gincana de engenharia do UnicenP*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, XXVIII. *Anais...* Ouro Preto - MG, 2000.
- FERLIN, E. P. et al. Multidisciplinary efforts in teaching at the computer engineering program. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION TECHNOLOGY BASED HIGHER EDUCATION AND TRAINING, 6th. Juan Dolio, Dominican Republic, 2005.
- PILLA JÚNIOR, V.; FERLIN, E. P.; CUNHA, J. C. O ensino de projetos digitais: fundamentação teórica, práticas de laboratório e a tecnologia de dispositivos reconfiguráveis. In: WORLD CONFERENCE ON ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATION. Guarujá - SP, March 14th - 17, 2004.
- PILLA JÚNIOR et al. A integração das disciplinas na linha de hardware no curso de Engenharia da Computação do UnicenP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA, XXXI. *Anais...* Rio de Janeiro - RJ, 2003.
- SAAVEDRA, N. et al. Contextualizando física nos cursos de ciências exatas e tecnológicas: experiências e inovações em uma gincana de engenharia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XV. *Anais...* Curitiba - PR, 2003.
- TOZZI, M. J. et al. Os cursos de engenharia do UnicenP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA, XXVII. *Anais...* p. 2662-2669. Natal - RN, 1999.

DADOS BIOGRÁFICOS DOS AUTORES



Edson Pedro Ferlin

Concluiu a graduação em Engenharia de Computação pela PUC-PR em 1994 e o mestrado em Física Computacional (IFSC/USP) - São Carlos pela Universidade de São Paulo em 1997. Cursa doutorado em Engenharia Elétrica e Informática Industrial na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) desde 2005. Atualmente é coordenador do curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Positivo (UnicenP), desde 1999, e Professor Adjunto II - Faculdades Spei, desde 1996. Foi Professor Adjunto III na PUC-PR no período de 1996-2004. Autor e co-autor de 45 trabalhos técnicos-científicos, publicados em congressos e periódicos nacionais e internacionais. Possui um livro publicado. Possui três produtos tecnológicos, cinco processos ou técnicas e outros 29 itens de produção técnica. Publicou 17 trabalhos em anais de eventos dos Estados Unidos, República Dominicana, República Tcheca, Turquia, Grécia, Inglaterra, Noruega e Porto Rico. Participou de eventos no Brasil e no exterior. Orientou trabalhos de iniciação científica e de trabalhos de conclusão de curso. Recebeu nove prêmios e/ou homenagens. Membro do Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), IEEE Computer Society; da Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (ABENGE); da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura - PR (CREA-PR). Revisor de periódicos internacionais e também de congressos nacionais e internacionais. Membro do Conselho Executivo e da Coordenação Editorial da revista *Da Vinci*, do UnicenP. Atuação nas áreas de arquitetura de computadores, processamento paralelo, microprocessadores, computação reconfigurável e lógica programável.



Marcos José Tozzi

Concluiu a graduação em Matemática pela PUC-PR em 1972 e em Engenharia Civil pela UFPR em 1974; o mestrado em Engenharia na Universidade da Califórnia em 1981 e o doutorado em Engenharia pela EPUSP em 1992. É diretor do Núcleo de Ciências Exatas e Tecnológicas do Centro Universitário Positivo, UnicenP, desde 1999, e Professor Adjunto do Departamento de Hidráulica e Saneamento da Universidade Federal do Paraná (UFPR) desde 1975. É membro da Comissão Assessora do Exame Nacional de Desempenho do Estudante (ENADE), Avaliador Institucional do INEP/MEC e membro suplente do Conselho Fiscal da Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (ABENGE). É membro do Conselho Executivo e da Coordenação Editorial da revista *Da Vinci*, editor associado da *Revista Brasileira de Engenharia* - Caderno de Recursos Hídricos e editor técnico da revista *Engenharia e Construção*. Possui mais de noventa trabalhos publicados nas áreas de mecânica dos fluidos, hidráulica, obras hidráulicas e ensino de engenharia.

Impressão:

