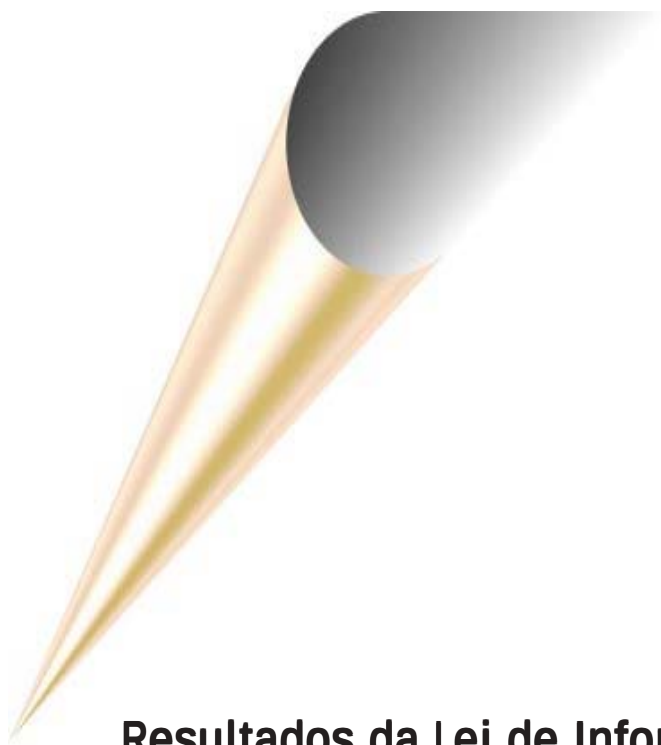




Resultados da Lei de Informática - Uma Avaliação

Parte 2 - Ações nas Universidades

Universidade de Campinas

Resultados dos Incentivos da Lei de Informática na UNICAMP

1. Resumo

Este artigo relata o impacto da Lei de Informática na melhoria da qualidade de ensino e pesquisa na UNICAMP. A Universidade captou aproximadamente R\$ 33 milhões nos últimos dez anos através de projetos beneficiados pela Lei de Informática. Nesta captação foram envolvidos sete Institutos e Unidades da UNICAMP através de mais de 270 convênios. Este valor representa aproximadamente 15% do valor captado por convênios de pesquisa firmados com empresas públicas e privadas. Estes projetos de pesquisa beneficiaram diretamente diversos cursos de graduação e pós-graduação e aumentaram a capacidade produtiva de muitos grupos de pesquisa em tecnologia da informação. Duas empresas merecem destaque, a Ericsson e a IBM que financiaram 37% e 36%, respectivamente, do total dos projetos beneficiados pela Lei de Informática. Em particular, os projetos da Ericsson tiveram um impacto muito forte em diversos grupos de pesquisa em comunicações de dados que permitiram um lugar de destaque da UNICAMP nos projetos TIDIA (FAPESP), GIGA e TV Digital.

2. Introdução

A UNICAMP é uma Universidade bastante jovem, criada em 1967. Desde seu início teve uma vocação para excelência em ensino, pesquisa e extensão. Possuía em 2002, 25.944 alunos, sendo 12.478 de graduação e 13.466 de pós-graduação, 20 Unidades de ensino e pesquisa, 53 Cursos de graduação e 111 Cursos de pós-graduação. Estes cursos são oferecidos por 1.789 professores dos quais 93% possuem o doutorado e 87% estão no regime de dedicação integral à pesquisa.

A excelência da UNICAMP é comprovada pelo fato de possuir a melhor pós-graduação do Brasil, com o índice médio 4,79 pela avaliação da CAPES (ver http://www.unicamp.br/unicamp/ensino_pesquisa/ensino_posgraduacao_capes.html).

A UNICAMP gradua 1.500 alunos de graduação por ano, 1.200 mestres e 700 doutores. Publica aproximadamente 1.700 artigos em revistas internacionais indexadas. A qualidade das atividades de extensão é comprovada pelo fato da UNICAMP ser o órgão público brasileiro que mais patentes possui. Das quase 300 patentes, 35 delas foram agraciadas com o "Prêmio Governador do Estado – Invento Brasileiro". A UNICAMP contratou 270 convênios com empresas e 270 convênios com organizações públicas nos últimos 3 anos, o que dá uma média de mais de 3 contratos de convênio assinados por semana.

O orçamento total da UNICAMP em 2001 foi de R\$ 847 milhões, sendo R\$ 572 milhões (67%) vindo do Governo do Estado de São Paulo, que representa 2,59% do ICMS arrecadado no Estado de São Paulo; R\$ 80 milhões do SUS; R\$ 21 milhões de cursos de extensão; e R\$ 174 milhões referente a valores extra-orçamentários captados em projetos de pesquisa, incluído aí aproximadamente R\$ 15 milhões captados em projetos com empresas. Em 2001, aproximadamente R\$ 4 milhões destes R\$ 15 milhões foram projetos beneficiados pela Lei de Informática.

Os valores desembolsados anualmente entre o período compreendendo 1993 e 2002 podem ser acompanhados pela tabela abaixo. Foram captados aproximadamente R\$ 34 milhões em 10 anos tendo havido uma concentração de desembolso em 2000. Estes valores representam aproximadamente 15% da captação da Universidade com projetos de pesquisa.

Aplicação anual com incentivos da Lei de Informática

Valores aplicados por ano (em R\$)	
1993	104.159,49
1994	4.760.197,14
1995	3.543.327,21
1996	3.921.663,02
1997	547.347,71
1998	1.726.639,65
1999	2.021.893,86
2000	12.311.202,93
2001	4.217.370,40
2002	1.211.948,20
TOTAL GERAL	34.365.749,61

Os principais Institutos e Unidades envolvidas nestes projetos distribuídos em mais de 270 convênios são:

- Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (FEEC)
- Pró-Reitoria de Pesquisa / CENAPAD – Centro Nacional de Processamento de Alto Desempenho
- Instituto de Computação (IC)
- Centro de Computação (CCUEC)
- Instituto de Física Gleb Wataghin (IF)
- Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica (IMECC)
- Faculdade de Educação (FE)

As principais empresas com as quais a UNICAMP se beneficiou com projetos da Lei de Informática e suas respectivas porcentagens na participação global na UNICAMP são:

- Ericsson – 37%

- IBM – 36%
- Metron – 8%
- Compaq – 5%
- Nortel Networks – 4%
- Magnetti Marelli – 3%
- Itautec – 3%
- Acer – 2%
- Motorola – 1%
- Outros:
 - Asga
 - Commodity
 - Dynatech
 - Celestica
 - Scopus

Os projetos beneficiados pela Lei de Informática foram de duas categorias. A primeira categoria, denominada de Institucionais, financia máquinas e/ou treinamento. Exemplos deste tipo de projeto são o que equiparam o CENAPAD e salas de aula dos cursos de Engenharia de Computação, Engenharia Mecânica, etc, e projetos que financiaram programas institucionais como a implantação do mestrado de qualidade, etc. A segunda categoria, denominada de Projetos de Pesquisa, financia diretamente um grupo de pesquisa associado a uma ou mais unidades para desenvolver um projeto de pesquisa de interesse conjunto da Universidade e da empresa. Na UNICAMP houve um equilíbrio na distribuição destas duas categorias e ambas contribuem complementarmente para a melhoria do ensino, da pesquisa e da extensão na Universidade.

Os seguintes Laboratórios, entre outros, foram criados ou equipados com verbas beneficiadas da Lei de Informática:

- Laboratório de Fibra Óptica do Instituto de Física
- Laboratório OptiNet da Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação
- Laboratório WissTek da Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação
- Laboratório de Redes de Computadores da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação
- Laboratório de Pesquisa em Dispositivos do Instituto de Física
- Laboratório MPLS da Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação
- Expansão das Instalações do CENAPAD
- Laboratório de Redes de Computadores no Instituto de Computação

3. Principais Projetos Realizados

Os projetos mais significativos foram dedicados às áreas de comunicação óptica, telecomunicações, redes de computadores, comunicação sem fio, e processamento de alto desempenho. É importante

mencionar que um projeto desenvolvido com os recursos do CENAPAD foi assunto de capa da edição de dezembro de 2001 da prestigiosa revista *Physical Review Letters*, sobre a simulação de nano-fios de ouro.

Outro aspecto importante a destacar foi o relacionamento com a Ericsson, que foi a que mais contribuiu nos projetos beneficiados pela Lei de Informática na UNICAMP (participação de 37% no geral). O relacionamento com a Ericsson iniciou-se em 1998 onde foram oferecidos diversos cursos de extensão para diretores, gerentes e pesquisadores da Ericsson. Foi através destes cursos que o relacionamento se intensificou e a Ericsson pôde conhecer as vantagens da interação Universidade-Empresa. Em 2000 a Ericsson contratou 15 projetos totalizando R\$ 4,5 milhões. Os projetos da Ericsson criaram uma infra-estrutura de pesquisa tanto na formação de recursos humanos como em equipamento que permitiu que a UNICAMP fosse peça fundamental dos projetos TIDIA (FAPESP), projeto Giga e da TV Digital. A parceria com a Ericsson é extremamente elogiada por todos os professores coordenadores destes projetos na UNICAMP. A aplicabilidade dos resultados aconteceu tanto em aspectos mercadológicos e em capacitação do mercado quanto em capacitação tecnológica da UNICAMP. As características inovadoras geraram diversas teses, trabalhos científicos, patentes, convênios com outras universidades no Brasil e no exterior.

Uma estimativa conservadora da produção científica apoiada diretamente por projetos beneficiados pela Lei de Informática nos últimos três anos foi de:

- 20 cursos criados
- 150 artigos publicados
- 50 teses e dissertações geradas
- 3 patentes
- 7 produtos de software
- 87 relatórios técnicos
- 10 manuais e apresentações

Apenas o CENAPAD, cujas máquinas são oriundas dos recursos da Lei de Informática, e que apóia complementarmente diversos projetos de computação de alto desempenho, teve a seguinte produção nos últimos 5 anos:

- 35 publicações em Revistas Nacionais
- 243 publicações em Revistas Internacionais
- 1 livros nacional
- 3 livro internacionais
- 197 participações em Congressos Nacionais
- 119 participações em Congressos Internacionais
- 43 teses de Mestrado
- 40 teses de Doutorado

4. Caracterização dos Projetos

A seguir, colocamos uma caracterização detalhada de 17 projetos que foram beneficiados pela Lei de Informática. Estes projetos constituem uma amostra representativa dos projetos que permitem dar uma idéia do impacto e resultados alcançados. As informações a seguir foram fornecidas pelos próprios coordenadores dos projetos:

Projeto 1: Antenas para incorporação total no corpo de equipamentos móveis celulares, visando atender à demanda nos equipamentos de Terceira Geração – 3G

1. Prof. Responsável: Luiz Carlos Kretly – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação FEEC - Dept. de Microondas e Óptica - DMO

2. Empresa: ERICSSON - EDB

3. Valor Financiado pela Empresa: R\$ 1.649.196,00

4. Resumo: o projeto visa a pesquisa e desenvolvimento de antenas planares discretas e integradas usando arsenal de tecnologias disponíveis para utilização em sistemas de telefonia móvel celular para atender à demanda de terceira geração 3G. A miniaturização e a incorporação total da antena no corpo do aparelho móvel é objeto desta pesquisa. Estão sendo exploradas tecnologias discretas planares com substratos semicondutores e substratos especiais. Os resultados deste projeto estão sendo apresentados em forma de guias de projeto – design guidelines. Além disso o projeto de pesquisa visa à construção dos protótipos em forma discreta e integradas além do projeto, simulação e otimização das estruturas pesquisadas. Circuitos e dispositivos auxiliares de RF estão sendo pesquisados como suporte nesta pesquisa.

5. Período: 2001-2004

6. Caracterização do projeto:

- Pesquisa e desenvolvimento de hardware, protótipos e equipamentos e dispositivos de teste, técnicas especiais de medida em microondas e RF e componentes microeletrônicos.

- Treinamento em ciência e tecnologia, formação de projetistas de antenas, sistemas de RF discretos e circuitos eletrônicos integrados.

- Implantação, modernização ou ampliação de laboratório de P&D: foram implantados dois laboratórios com facilidades para prototipagem de circuitos planares em diversos substratos – Antenas, medidas em sistemas móveis celulares. E outro laboratório de simulação, projeto e prototipagem de sistemas de RF.

7. Principais resultados obtidos no projeto:

- Número de pesquisadores envolvidos: 12 pesquisadores

- Aplicabilidade dos resultados, quanto a aspectos

mercadológicos ou capacitação tecnológica da entidade:

- Os resultados podem ser aplicados diretamente em produtos: o aparelho móvel celular visando miniaturização e melhoria da performance eletromagnética; e do ponto de vista da entidade a formação de projetistas de sistemas, dispositivos e circuitos. Outros benefícios marginais são as possíveis aplicabilidades dos resultados em qualquer sistema wireless tais como WLAN, Wi-Fi (Wireless Fidelity) para os padrões IEEE802.11 b,g,i , pico-basestation, Bluetooth etc.

- Características inovadoras: uma das características inovadoras do projeto foi associar a tecnologia planar de antenas com a tecnologia Microeletrônica utilizando processos, técnicas e materiais típicos da microeletrônica em aplicações de RF e microondas. Por exemplo, foram propostas antenas planares usando lâminas de silício com elementos radiadores, gravação com litografia por raios –X e deep UV para dispositivos na banda Ka, implantação lônica para formação de dispositivos radiadores – Antenas, e emprego de chaves MEMS – Micro electromechanical Systems – em array de antenas. Um novo campo de antenas HDA - de alta constante dielétrica - bastante inovador está sendo pesquisado.

- Pedidos de patentes e/ou patentes registradas: 1 pedido

- Métodos e/ou algoritmos desenvolvidos: uma dezena de métodos de simulação e design guidelines

- Artigos publicados: 29 em revistas nacionais e internacionais

- Recursos humanos capacitados: 6 especialistas, 3 mestres

- Dissertações e/ou teses geradas: 3 teses de mestrado e mais três mestrados adicionais para o próximo ano

- Principais impactos na infra-estrutura física da instituição de suporte a P&D viabilizados com os recursos aportados no projeto/convênio:

- Sistemas de medição de equipamentos móveis celulares. Analisadores de rede. Microfresadora de precisão para prototipagem de dispositivos. Laboratório de fabricação de circuitos impressos e protótipos.

- Principais resultados alcançados e programas de transferência de tecnologia: foram ou estão sendo formados pelo menos 12 especialistas em dispositivos planares e antenas para wireless incluindo todos os aspectos deste projeto, simulação, construção dos protótipos e medições. Além disso, foram estabelecidos dois laboratórios com facilidades para confecção de protótipos e ferramentas de simulação, projeto e medidas de RF e microondas. Em especial foram agregados aos laboratórios softwares sofisticados de projeto e simulação como: ADS-EESOF, IE3D, CST entre outros.

8. Comentários e sugestões:

Com relação à transferência de tecnologia o processo adotado neste convênio foi o de palestras técnicas e demonstrações aos “receptores” indicados pela matriz da Ericsson na Suécia. Foram realizadas até a presente data 3 viagens à Suécia, e realizamos 6 palestras técnicas e demonstrações em Stockholm, Lund (Sony-Ericsson) e Gothenburg. Na oportunidade além da documentação técnica levamos amostras/protótipos operacionais. Acredito que estas reuniões tenham motivado a engenharia da Ericsson em agregar elementos da pesquisa em alguns produtos.

A mais visível foi a aplicação de superfície seletora de frequências (FSS) em um sistema de antenas fabricado pela Ericsson. Este tema de pesquisa e técnicas de projeto e dimensionamento foi objeto de exposição e demonstração na Ericsson.

A forma de cobrança dos resultados e follow-up tem sido feita por “milestones” sempre definidas na matriz na Suécia por engenheiros e gerentes da área de antenas e equipamentos móveis e de comum acordo com a coordenação deste projeto.

Fizemos algumas visitas técnicas a Universidades visando uma interação do projeto com outros grupos de pesquisa em especial: Na Suécia um início de intercâmbio com a Universidade KTH, nos EUA com a Universidade do Novo México – UNM, com o NIST antigo NBS no Colorado e Caltech. Ainda visando aprimoramento do tema participamos de congresso no Japão e visitas às empresas DoCoMo (maior operadora japonesa de celulares), KDDI, e Anritsu, equipamentos de teste celulares.

Localmente tivemos interação com alguns grupos de pesquisa com projetos Ericsson na UNICAMP (Michel Yacoub) com projetos na USP (Silvio Barbin), com a UFPA (Leônidas Sobrinho) e uma cooperação mais intensa com a Universidade Federal do Ceará, no projeto da Ericsson visando a síntese de materiais de alta constante dielétrica CCTO e BTO para aplicações em dispositivos de RF. Ainda estamos com intensa colaboração e projetos no LNLS para construção de dispositivos planares e microeletrônicos. Além disso tivemos acesso a medidas em Câmeras anecóicas do CPqD e CTA.

Como “fringe benefits” deste projeto a multidisciplinaridade demandada pelas etapas de prototipagem desde dispositivos em substratos convencionais, para substratos semicondutores, circuitos e dispositivos de RF e análise de possibilidade de uso de recursos da nanotecnologia em comunicações.

Recentemente o projeto foi objeto de análise em pesquisa de mestrado na área de política científica e tecnológica e o nosso projeto foi analisado como análise de caso bem sucedido no processo de interação de Universidade-Empresa nos itens de formato de follow-up pela empresa e também interação com a área técnica.

A formatação dos relatórios exigidos pela Sepin (MCT) – Anexo VIII - apesar de bem completa exige muito tempo e pessoal envolvido na elaboração. Poderia ser mais objetivo e simplificado.

Projeto 2: Estudo do Comportamento espectral de lasers de 3 terminais

1. Coordenador: Prof. Dr. Newton C. Frateschi, Instituto de Física

2. Resumo: este relatório trata da utilização dos equipamentos (Analisador de parâmetros e analisador de espectro óptico) doados pela ASGA microeletrônica para nosso laboratório de caracterização de dispositivos semicondutores no Laboratório de Pesquisa em Dispositivos (LPD) DFA IFGW - UNICAMP. O foco principal de nosso trabalho proposto envolve a caracterização espectral de lasers de três terminais. No entanto, dada a grande versatilidade e relevância destes equipamentos, os mesmos foram utilizados em essencialmente todos os aspectos de caracterização de dispositivos de nosso trabalho. Portanto, fica mais adequado listar aqui que as três teses que saliento foram completadas devido, principalmente, ao acesso aos mesmos. Estas teses se encontram na biblioteca do IFGW e apresentam em detalhe estes estudos. Salientamos também, no entanto, que o analisador de espectro óptico doado está recentemente sob manutenção e que em parte do trabalho foi utilizado também outro analisador obtido por nosso projeto individual com a FAPESP. Por outro lado, o analisador de parâmetros continua em plena operação e se tornou um dos equipamentos mais úteis em nosso trabalho de investigação.

3. Principais Resultados: destacamos aqui que os resultados do estudo do comportamento espectral do laser de três terminais estão apresentados detalhadamente na tese de mestrado da aluna Lisandra Pataro, intitulada “Controle de comprimento de onda de emissão em moduladores semicondutores de intracavidade”, defendida em junho de 2001.

Os equipamentos foram utilizados extensivamente e tiveram papel primordial também no trabalho de tese de doutorado do aluno Segundo N. M. Muñoz. Neste trabalho, o estudo do comportamento espectral de lasers com cavidades não-convencionais, foi discutido com profundidade. Sua tese intitula-se “Estudo de lasers semicondutores de cavidades ressonantes não convencionais obtidas por plasma seco” e foi defendida em dezembro de 2001. Finalmente, todo o trabalho de tese do aluno Adenir da Silva Filho, intitulada “Moduladores Ópticos Baseados em Lasers de Três Terminais Integrados com Transistores de Controle”, o analisador de parâmetros teve papel preponderante.

Em conclusão, a utilização dos equipamentos doados pela ASGA tem tido um papel muito positivo em possibilitar e em tornar mais eficiente nosso trabalho de estudo de dispositivos opto-eletrônicos. Três teses foram completadas e a abrangência de seus resultados é consequência direta da utilização dos mesmos.

Projeto 3: Título: Fibras ópticas de vidros teluritos dopadas com íons de Érbio e Túlio, para amplificadores ópticos de grande largura de banda

1. Prof. Responsável: Prof. Luiz Carlos Barbosa. Instituto de Física Gleb Wataghin. Departamento de Eletrônica Quântica

2. Empresa: Ericsson do Brasil

3. Valor Financiado pela Empresa: US\$ 260,000.00

4. Resumo: o projeto consistiu na fabricação e caracterização de vidros e fibras ópticas monomodo e multimodo de vidros teluritos dopados com íons de Érbio para a janela de 1550 nm e íons de túlio codopado com íons de Hólmio para a janela de 1470 nm, com objetivos futuros de serem aplicados em amplificadores ópticos com grande largura de banda.

5. Período: 2000 - 2003

6. Caracterização do projeto: o projeto pode ser caracterizado como sendo de pesquisa e desenvolvimento, pois fomos obrigados a fabricar vidros, dopá-los com íons de terras raras e fabricar fibras ópticas multimodo e monomodo em torre de fibra óptica disponível em nosso laboratório.

7. Principais resultados obtidos no projeto:

- Número de pesquisadores envolvidos: 02 Prof. Dr., 07 alunos de doutorado

- Aplicabilidade dos resultados: a aplicabilidade dos resultados obtidos será o de amplificadores ópticos de grande largura de banda para as janelas de 140 e 1550 nm, respectivamente.

- Características inovadoras: fibras ópticas dopadas com íons de Érbio e Túlio que apresentam grande largura de banda em 1470 e 1550 nm, da ordem de 74 nm, muito maior quando comparada com a dos amplificadores comerciais de sílica com 30 nm de largura de banda.

- Pedidos de patentes: 02 pedidos de patente internacional

- Artigos publicados: 10 artigos publicados

- Recursos humanos capacitados: 07

- Dissertações e/ou teses geradas: 07

- Principais impactos na infra-estrutura física da instituição de suporte a P&D viabilizados com os recursos aportados no projeto: com este projeto, nosso laboratório no momento não apresenta nenhum concorrente de peso para tal fim, pois dispomos agora de todas as ferramentas tanto para a fabricação de fibras ópticas quanto da caracterização das mesmas, como luminescência, tempo de vida, perdas, etc.

- Transferência de tecnologia efetivada: transferência para a Ericsson

- Principais resultados alcançados: capacidade de fabricar e caracterizar fibras ópticas de vidros especiais.

8. Comentários e sugestões: estes projetos junto a

uma empresa como a Ericsson deveriam ser cada vez mais enfatizados e utilizados pelos pesquisadores e professores da Unicamp, pois quando se trabalha com uma empresa séria é uma força vital que faz a diferença em seu trabalho de pesquisa, além do grande aprendizado que isto gera com relação aos professores que trabalham no mesmo.

Projeto 4: Algoritmos Espaço-Temporais para Antenas Inteligentes em Terminais de Usuário de Sistemas DS-WCDMA

1. Prof. Responsável: Dalton Soares Arantes - Departamento de Comunicações – FEEC – UNICAMP

2. Empresa Parceira: Ericsson Telecomunicações S.A.

3. Valor Financiado pela Empresa: R\$ 802.000,00

4. Resumo: o projeto teve como objetivo a pesquisa e desenvolvimento de algoritmos adaptativos para antenas inteligentes em sistemas WCDMA-UMTS de terceira geração. Foram estudados e pesquisados os algoritmos espaciais e espaço-temporais apropriados para arranjos de antenas no receptor de usuário, englobando receptores residenciais fixos, terminais móveis veiculares, aparelhos portáteis, etc. Aplicações em receptores de sistema DS-WCDMA foram analisadas e simuladas, utilizando-se uma plataforma de simulação especialmente desenvolvida para essa finalidade. Foram estudadas também as técnicas MIMO (Multiple Input – Multiple Output) em arranjos de antenas inteligentes para sistemas celulares avançados.

5. Período e situação:

Data de início: 28/07/2000

Data de conclusão: 28/02/2003

6. Caracterização do projeto:

- Pesquisa em antenas inteligentes

- Desenvolvimento:

- Plataforma de simulação de antenas inteligentes (software)

- Treinamento em ciência e tecnologia (teses de doutorado)

- Implantação de laboratório de P&D

7. Principais resultados obtidos no projeto:

- quantidade de pesquisadores envolvidos: três professores (Dalton S. Arantes, José Geraldo Chiquito e Max H. M. Costa), quatro alunos de doutorado e dois de mestrado.

- aplicabilidade dos resultados: os estudos já realizados estão sendo aprimorados, visando sua aplicação prática em sistemas celulares UMTS de terceira geração.

- características inovadoras: os trabalhos desenvolvidos apresentam características inovadoras em antenas inteligentes e sistema MIMO. Alguns desses trabalhos já foram publicados em revistas e congressos nacionais e internacionais de primeira

linha. Outros cinco artigos, também com resultados inovadores, estão sendo preparados para publicação.

- métodos e/ou algoritmos desenvolvidos: foram desenvolvidos algoritmos eficientes para “chip-rate equalizers” em sistemas WCDMA, processamento espaço-temporal para antenas inteligentes em receptores WCDMA, efeitos de acoplamento em arranjos de antenas, algoritmos para sistemas MIMO, etc.
- quantidade de artigos publicados: três (03) artigos em revistas indexadas e sete (07) em congressos nacionais e internacionais (veja lista abaixo).
- recursos humanos capacitados: quatro alunos de doutorado e dois de mestrado.
- quantidades de dissertações e/ou teses geradas: quatro teses de doutorado.
- principais impactos na infra-estrutura física da instituição de suporte a P&D viabilizados com os recursos aportados no projeto:

Aquisição de equipamentos de informática (quatro computadores de alto desempenho, impressora, softwares, livros técnicos e científicos, etc.).

- Lista dos artigos publicados:

Trabalhos em revistas indexadas:

Flávio de M. Pereira, Nelson L. S. Fonseca, Dalton S. Arantes, “On the performance of Generalized Processor Sharing servers under long-range dependent traffic”, *Computer Networks: The Intern. Journal of Computer and Telecomm. Networking*, Vol. 40, p.413-431, 2002.

Fabbryccio A. C. M. Cardoso, Marcelo A. C. Fernandes and Dalton S. Arantes, “Space-Time Processing for Smart Antennas in Advanced Receivers for the User Terminal in 3G WCDMA Systems”, *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, v. 48, p.1082-1090, 2002.

Flávio de M. Pereira, Nelson L. S. da Fonseca e Dalton S. Arantes, “Modelagem de Tráfego Utilizando o Processo de Chegada com Limitante Multifractal”, artigo convidado, submetido para publicação na *Revista da Sociedade Brasileira de Telecomunicações – SBrT*, 2003.

Trabalhos completos publicados em Conferências:

Flávio de M. Pereira, Nelson L. S. Fonseca and Dalton S. Arantes, “Fractional Bounded Arrival Process for Self-Similar Traffic Policing”, *IEEE Int. Conf. on Communications – ICC’2003*, Anchorage, Alaska, USA, 2003.

Flávio de M. Pereira, Nelson L. S. da Fonseca e Dalton S. Arantes, “Modelagem de Tráfego Utilizando o Processo de Chegada com Limitante Multifractal”, *XX Simpósio Brasileiro de Telecomunicações - SBT’03*, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, 2003. (classificado entre os dez melhores trabalhos submetidos ao SBT’03).

Flávio de M. Pereira, Nelson L. S. Fonseca, Dalton S. Arantes, “Análise do Retardo fim-a-fim em Redes de Servidores Generalized Processor Sharing”, *20º Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores -*

SBRC’2002, Búzios, Rio de Janeiro, 2002. (recebeu o prêmio de Menção Honrosa do SBRC’2002).

Flávio de M. Pereira, Nelson L. S. Fonseca, Dalton S. Arantes, “On the Computation of End-to End Delay in a Network of GPS Servers with Long-Range Dependent Traffic”, *IEEE International Conference on Communications - ICC2002*, New York, USA, 2002.

Fabbryccio A. C. M. Cardoso, Dalton S. Arantes, Marcelo A. C. Fernandes, “Space-Time Processing for Smart Antennas in Advanced Receivers for the User Terminal in 3G WCDMA Systems”, *IEEE International Conference on Consumer Electronics – ICCE 2002*, June, Los Angeles, CA, USA, 2002.

Fabbryccio A. C. M. Cardoso, Marcelo A. C. Fernandes, Dalton S. Arantes, “Performance of an Adaptive Space-Time Processing Receiver for the User Terminal of 3G WCDMA Systems under COST-259 Channel Models”, *IEEE Vehicular Technology Conference - VTC’02* September, Vancouver, BC, Canada, 2002.

Nelson L. S. Fonseca, Flávio de M. Pereira and Dalton S. Arantes, “On the Performance of Generalized Processor Sharing under Long Range Dependent Traffic”, *Internet Performance Symposium of Globecom2002 (IPS 2002) - IEEE GLOBECOM2002*, Taipei, Taiwan, 2002.

Teses de Doutorado vinculadas ao projeto:

Fábio A. G. Lisboa, “Sistemas MIMO com Múltiplas Antenas para Redes Celulares Avançadas”, orientadores: Max H. M. Costa e Dalton S. Arantes, previsão de defesa para 2004.

Fabbryccio A. C. M. Cardoso, “Antenas Inteligentes para o Receptor de Usuário em Sistemas WCDMA”, orientador: Dalton S. Arantes, previsão de defesa para março de 2004.

Marcelo A. C. Fernandes, “Antenas Inteligentes para Receptores Móveis em Sistemas WCDMA”, orientador: Dalton S. Arantes, previsão de defesa para março de 2004.

Flávio de Melo Pereira, “Modelos de Tráfego e Qualidade de Serviço em Redes IP”, orientadores: Dalton S. Arantes e Nelson L. S. Fonseca, previsão de defesa para junho de 2004.

Ferramentas de simulação:

“SimMT-STR: a MatLab simulation environment for downlink receivers in WCDMA systems”, Fabbryccio A. C. M. Cardoso, Marcelo A. C. Fernandes e Dalton S. Arantes, Plataforma de simulação para receptores móveis em sistema UMTS (WCDMA de terceira geração), fevereiro de 2003.

Projeto 5: Codecs para Voz sobre IP

1. Prof. Responsável: Prof. Dr. Luís Geraldo Pedroso Meloni (Departamento de Comunicações - FEEC)
2. Empresa Parceira: Ericsson Telecomunicações S.A.
3. Valor Financiado pela Empresa: R\$ 576.000,00
4. Resumo: Pesquisa e Desenvolvimento de codecs

altamente otimizados para a aplicação de Voz sobre IP, na área de Telecomunicações. O projeto abrangeu codecs do ITU-T G.729A e do ETSI GSM AMR para dois DSPs diferentes: TI TMS320C62x e Motorola MSC810x (StarCore). O projeto focou na otimização do número de canais, requisitos de memória e adaptação dos algoritmos às arquiteturas dos DSPs.

5. Período: o projeto de P&D foi encerrado com sucesso em agosto de 2003.

6. Caracterização do projeto: o projeto caracteriza-se como desenvolvimento de SW e pesquisa de algoritmos eficientes de codecs de VoIP.

7. Principais resultados obtidos no projeto:

- quantidade de pesquisadores envolvidos: oito
- aplicabilidade dos resultados, quanto a aspectos mercadológicos ou capacitação tecnológica da entidade: aplicação em gateways e terminais de VoIP na área de telecomunicações.
- características inovadoras: trata-se de codecs do estado da arte para duas famílias de DSPs.
- módulos/produtos ou programas de computador resultantes do projeto, disponibilizados para o mercado: pretende-se disponibilizar para o mercado o codec G.729A para o DSP TI TMS320C62x.
- quantidade de artigos publicados: 6 (seis)
- quantidades de dissertações e/ou teses geradas: 4 dissertações de mestrado
- principais impactos na infra-estrutura física da instituição de suporte a P&D viabilizados com os recursos aportados no projeto/convênio (aquisição de equipamentos e/ou ferramentas): o projeto permitiu a capacitação do laboratório na área de programação otimizada de processadores digitais de sinais, bem como o treinamento de pessoal em duas famílias de DSPs de última geração.

Projeto 6: Uma ferramenta computacional para caracterização de tráfego e estimação de banda efetiva nas redes modernas

1. Prof. Responsável: Lee Luan Ling (DECOM)

2. Empresa: Ericsson

3. Valor Financiado pela Empresa: R\$ 1.001.620,00

4. Resumo: o objetivo deste estudo é desenvolver uma metodologia capaz de estimar os recursos de banda necessários para assegurar que os requisitos de QoS sejam plenamente atendidos. Para tanto foram considerados vários aspectos de caracterização de tráfego, diferentes métodos aplicados conforme a necessidade das diferentes situações. Também são considerados diferentes requisitos de QoS como perda de informação e atraso.

5. Período: 7/2000 a 7/2004

6. Caracterização do projeto:

- pesquisa
- desenvolvimento (software)
- implantação, modernização ou ampliação de laboratório de P&D

7. Principais resultados obtidos no projeto:

- número de pesquisadores envolvidos: 8
- aplicabilidade dos resultados, quanto a aspectos mercadológicos ou capacitação tecnológica da entidade: Esta ferramenta pode ser usada pelo engenheiro/técnico no projeto e/ou gerenciamento de redes de comunicações modernas.
- características inovadoras: uma ferramenta inédita no sentido de estimar banda efetiva para tráfegos e conexões reais em redes modernas.
- pedidos de patentes: será feito pedido de patente internacional via Ericsson.
- módulos/produtos ou programas de computador resultantes do projeto, disponibilizados para o mercado: Esta ferramenta (SMARTBAND) é composto de 3 módulos (Módulo de Simulação, Módulo de Caracterização de Tráfegos e Módulo de Estimação de Banda) e sugerimos para a Ericsson a comercialização desta ferramenta.
- artigos publicados: mais de 10 artigos
- recursos humanos capacitados: formando 4 mestres e 1 doutor
- dissertações e/ou teses geradas: 4 teses de mestrado e 1 doutorado
- principais impactos na infra-estrutura física da instituição de suporte a P&D viabilizados com os recursos aportados no projeto/convênio (aquisição de equipamentos e/ou ferramentas): implantação, modernização ou ampliação de laboratório de P&D
- eventuais parcerias ou programas de transferência de tecnologia ensejados pelas atividades de P&D realizadas com os recursos captados pela instituição no âmbito da legislação de informática

• transferência de tecnologia efetivada: já está sendo feito. Um engenheiro da Ericsson já está usando nossa ferramenta no dimensionamento/projeto de redes. Além disso, esta ferramenta será amplamente divulgada na Ericsson para que pesquisadores/projetista que trabalham na camada de enlace possam amplamente usufruir as potencialidades dadas.

• principais resultados alcançados do ponto de vista de sua entidade: formação de recursos humanos e trabalhos científicos inovadores e produto comercial inédito com um grande valor científico.

8. Comentários e sugestões: acredito que este seja o melhor convênio já existente na FEEC (implantação, condução, acompanhamento, relacionamento e, mais importante, a seriedade e cordialidade das ambas partes participantes).

Projeto 7: Conectividade Óptica em Rede (“Optical Networking”)

1. Prof. Responsável: Helio Waldman (DECOM - FEEC)

2. Empresa: ERICSSON

3. Valor Financiado pela Empresa: R\$ 1.470.000,00

4. Resumo: o projeto consiste em 4 (quatro) etapas de atividades:

Estudar prospectivamente as demandas de tráfego geradas pela disseminação de novos serviços de comunicações propiciados pelo crescimento explosivo da Internet, no sentido de caracterizar o seu comportamento estatístico.

Investigar princípios de conectividade (“networking”) em rede na camada óptica, que sejam compatíveis com o estado-da-arte da tecnologia e sua provável evolução, visando à alocação eficiente de recursos para o atendimento confiável, de diversos tipos de demanda de tráfego, caracterizados na etapa anterior.

Em associação com esses estudos e como resultado deles, gerar métodos e algoritmos para o gerenciamento da configuração da rede e seu projeto arquitetônico.

Caracterizar as limitações da engenharia de transmissão por fibra óptica no contexto da operação dinâmica de caminhos ópticos transparentes em ambientes de rede WDM, e estudar soluções arquitetônicas para minimizar os seus efeitos.

5. Período: inicialmente de 05 de setembro de 2000 a 04 de outubro de 2002, posteriormente estendido até 04 de abril de 2004.

6. Caracterização do projeto: trata-se de um projeto de pesquisa, podendo chegar até a geração de algoritmos incorporáveis a produtos industriais. O projeto viabilizou a implantação do OptiNet – Optical Networking Lab, um laboratório de P&D (<http://www.optinet.fee.unicamp.br>).

7. Principais resultados obtidos no projeto:

- Número de pesquisadores envolvidos: atualmente, o OptiNet envolve o Prof. Dr. Helio Waldman (Coordenador), e sua equipe de pós-graduandos, formada por seis doutorandos e três mestrandos.

- Aplicabilidade dos resultados: o projeto criou no País uma capacitação em “optical networking”, uma área emergente dentro das comunicações óptica e da ciência das redes, considerada vital para colocar a enorme capacidade de transmissão das fibras ópticas a serviço das aplicações do mercado.

- Características inovadoras: as redes ópticas constituem uma tecnologia viabilizadora (“enabling technology”) da Sociedade da Informação.

- Artigos publicados:

WALDMAN, H., CAMPELO, D. R., ALMEIDA JR., R. C. DE A., A new analytical approach for the estimation of blocking probabilities in wavelength routing

networks, In: Opticomm 2003, 2003, Dallas, Texas, U.S.A., Proceedings of SPIE. Bellingham, Washington, U.S.A: SPIE-The International Society for Optical Engineering, 2003. v.5285. p.324 – 335.

FONSECA, I. E., ALMEIDA JR., R. C. DE A., RIBEIRO, M. R. N., WALDMAN, H., Algorithms for FWM-aware Routing and Wavelength Assignment, In: International Microwave and Optoelectronics Conference, 2003, Foz do Iguaçu, PR, Proceedings of IMOC 2003. Piscataway, NJ, USA: IEEE, 2003. v.II. p.707 – 712.

WALDMAN, H., ALMEIDA JR., R. C. A., PELEGRINI, J. U., An Infinite Granularity Bound on the Performance of Delay-Line Buffering, In: The 7th IFIP Working Conference on Optical Network Design & Modelling, 2003, Budapest, Hungria, Proceedings of ONDM2003. Budapest: National Council for Communication and Information Technology, 2003. v.II. p.1187 – 1200.

K.D.R. ASSIS, WALDMAN, H., An Integrated Design for Topologies of Optical Networks, Part II: Resources of Wavelength Conversion, In: XX Simpósio Brasileiro de Telecomunicações, 2003, Rio de Janeiro, RJ, Anais do XX Simpósio Brasileiro de Telecomunicações. Rio de Janeiro, RJ: Sociedade Brasileira de Telecomunicações, 2003.

ALMEIDA JR., R. C. DE A., PELEGRINI, J. U., WALDMAN, H., Delay-line buffer modeling for asynchronous optical networks In: OptiComm 2003, 2003, Dallas, Texas, U.S.A., Proceedings of SPIE. Bellingham, Washington, U.S.A.: SPIE - The International Society for Optical Engineering, 2003. v.5285. p.381 – 391.

WALDMAN, H., LINS, F. G., Desempenho de Anéis WDM com Número Limitado de Transceptores por Nó In: XX Simpósio Brasileiro de Telecomunicações, 2003, Rio de Janeiro, RJ, Anais do XX Simpósio Brasileiro de Telecomunicações. Rio de Janeiro, RJ: Sociedade Brasileira de Telecomunicações, 2003.

SOUZA FILHO, A. L., WALDMAN, H., Fair Power Distribution among WDM Channels in a Transparent Linear Network In: XX Simpósio Brasileiro de Telecomunicações, 2003, Rio de Janeiro, RJ, Anais do XX Simpósio Brasileiro de Telecomunicações. Rio de Janeiro, RJ: Sociedade Brasileira de Telecomunicações, 2003.

FONSECA, I. E., ALMEIDA JR., R. C. A., RIBEIRO, M. R. N., WALDMAN, H., Greedy Algorithm for Reducing FWM Impairments in Dynamic Optical Networks In: XX Simpósio Brasileiro de Telecomunicações, 2003, Rio de Janeiro, RJ, Anais do XX Simpósio Brasileiro de Telecomunicações. Rio de Janeiro, RJ: Sociedade Brasileira de Telecomunicações, 2003.

K.D.R. ASSIS, WALDMAN, H., Practical Physical Topology Design for Optical Networks In: International Microwave and Optoelectronics Conference, 2003, Foz do Iguaçu, PR, Proceedings of IMOC 2003. Piscataway, NJ, USA: IEEE, 2003. v.II. p.913 – 917.

SOUZA FILHO, A. L., WALDMAN, H., Strategies for Designing Translucent Wide-Area Networks In:

International Microwave and Optoelectronics Conference, 2003, Foz do Iguaçu, PR, Proceedings of IMOC 2003. Piscataway, NJ, USA: IEEE, 2003. v.II. p.931 – 936.

WALDMAN, H., CAMPELO, D. R. DE S., ALMEIDA JR., R. C. DE A., Uma Nova Abordagem para Estimção de Probabilidades de Bloqueio em Redes de Roteamento de Comprimento de Onda Lineares In: XX Simpósio Brasileiro de Telecomunicações, 2003, Rio de Janeiro, RJ, Anais do XX Simpósio Brasileiro de Telecomunicações. Rio de Janeiro, RJ: Sociedade Brasileira de Telecomunicações, 2003.

WALDMAN, H., K.D.R. ASSIS, NAVES, J. R. P., Loose Virtual Topology Design for WDM Networks In: APOC - Asia-Pacific Optical and Wireless Communications Conference, 2002, Shanghai, China, Proceedings of SPIE. Bellingham, Washington, USA: SPIE - The International Society for Optical Engineering, 2002. v.4910. p.224 – 235.

K.D.R. ASSIS, WALDMAN, H., GONCALVES, A. A., Redes Ópticas Estáticas para o Tráfego IP In: X Simpósio Brasileiro de Microondas e Optoeletrônica, 2002, Recife, PE, Anais / X Simpósio Brasileiro de Microondas e Optoeletrônica. São Caetano do Sul, SP: Sociedade Brasileira de Microondas e Optoeletrônica, 2002. v.1. p.615 – 619.

K.D.R. ASSIS, WALDMAN, H., Redes Ópticas WDM: Planejamento e Perspectivas Futuras In: XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2002, Florianópolis. Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2002. v.6. p.115 – 124.

WALDMAN, H., The E-evolutionary Optical Network (Invited paper) In: 2001 SBMO/IEEE MTT-S International Microwave and Optoelectronics Conference (IMOC'2001), 2001, Belém, PA, Proceedings of the 2001 SBMO/IEEE MTT-S International Microwave and Optoelectronics Conference. Piscataway, NJ - U.S.A.: The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE), 2001. v.1. p.527 – 532.

K.D.R. ASSIS, WALDMAN, H., L.C. Calmon, Virtual Topology Design for a Hypothetical Optical Network In: WDM and Photonic Switching Devices for Network Applications II, 2001, San Jose, Calif., U.S.A., Proceedings of SPIE. Bellingham, Washington, U.S.A.: SPIE - The International Society for Optical Engineering, 2001. v.4289. p.65 – 73.

NAVES, J. R. P., WALDMAN, H., Estratégias Evolutivas para a Rede Óptica a partir de Anéis WDM. Revista da Sociedade Brasileira de Telecomunicações. Rio de Janeiro, RJ: , v.17, n.1, p.14 - 25, 2002.

K.D.R. ASSIS, WALDMAN, H., L.C. CALMON, Virtual Topology Design for a Hypothetical Optical Network. Telecomunicações. Santa Rita do Sapucaí, MG: , v.05, n.01, p.29 - 34, 2002.

WALDMAN, H., CAMPELO, D. R., ALMEIDA JR., R. C. A., Wavelength Assignment and Upgrading

Strategies for WDM Rings. Telecomunicações. Santa Rita do Sapucaí, MG: , v.05, p.18 - 24, 2002.

- Recursos humanos capacitados: 5 (cinco) mestres, dos quais 3 (três) ingressaram no programa de doutorado, um atua profissionalmente na área, e um atua profissionalmente em EE.

- Dissertações geradas:

Agostinho Linhares de Souza Filho (Mestrado), Projeto de Redes Translúcidas de Longa Distância, 2003.

Gustavo Sousa Pavani (Mestrado), Roteamento e Alocação de Comprimento de Onda com Restrições de Potência usando Algoritmos Genéticos, 2003.

José Renato de Paula Naves (Mestrado), Estratégias Evolutivas para a Rede Óptica a partir de Anéis WDM, 2002.

Divanilson Rodrigo de Sousa Campelo (Mestrado), Algoritmos de Alocação de Rota e Comprimento de Onda, 2001.

Raul Camelo de Andrade Almeida Jr. (Mestrado), Alocação de Rota e Comprimento de Onda em Anéis WDM, 2001.

- Principais impactos na infra-estrutura física da instituição de suporte a P&D viabilizados com os recursos aportados no projeto/ convênio :

OptiNet oferece os seguintes recursos para os seus estudantes e pesquisadores:

- 10 computadores Pentium IV and 2 Pentium III com Windows 2000 e Red Hat Linux “dual boot”, equipados com câmeras para “web conferencing”;

Todos esses equipamentos estão conectados numa única rede local, que é conectada à rede de fibras ópticas interna da Unicamp e portanto à Academic Network at São Paulo, e à Internet;

- ILOG CPLEX/AMPL Solver para dez usuários simultâneos;

- Suporte bibliográfico abrangente, incluindo livros importantes em networking óptico, tráfego, computação evolutiva, comunicações ópticas, engenharia de software, e matemática avançada (tópicos relevantes);

- Assinatura de periódicos de primeira linha, revistas e “letters” em comunicações e “networking” óptico.

- Eventuais parcerias ou programas de transferência de tecnologia ensejados pelas atividades de P&D realizadas:

Foram trazidos visitantes da Univ. Bologna (Itália), UFES, e ITESM (México), resultando em contactos que estão sendo aprofundados visando à formulação de projetos de cooperação.

- Principais resultados alcançados: a Unicamp, através do OptiNet/DECOM/FEEC, firmou-se como principal grupo universitário brasileiro atuante na área de Modelagem e Projeto de Redes Ópticas. Além disso, esse grupo já desponta no cenário internacional, dando assim à Unicamp uma visibilidade global nesta área. São testemunhos desta presença

a participação do OptiNet em 2003, com apresentação de trabalhos, na ONDM em Budapest, na Opticomm em Dallas, e na Globecom em San Francisco; e a inclusão do Prof. Helio Waldman, Coordenador do OptiNet, no Technical Program Committee do Optical Networks Symposium da Globecom2004.

8. Comentários e sugestões:

Em termos da formação de mestres e especialmente doutores, as principais repercussões se darão em 2004 e 2005, quando muitos trabalhos apoiados pelo Projeto deverão gerar dissertações.

Não há dúvida de que o Projeto alavancou a criação do OptiNet. O desafio que se coloca agora é a estabilização do grupo, a consolidação da sua presença no cenário global, e estabelecimento de nexos com as Telecomunicações nacionais e regionais.

Projeto 8: Laboratório de Pesquisa, Desenvolvimento e Treinamento em Redes de Computadores do Instituto de Computação

1. Valor do projeto: valor referente ao fornecimento dos seguintes equipamentos:

- 30 Microcomputadores COMPAQ, MOD DESKPRO EP, C/300
- 30 Módulos de memória SDRAM adicional de 32 MB
- 30 Monitores de vídeo
- 30 Placas de rede Fast Ethernet 10/100
- 2 Computadores modelo Notebook Armada, Pentium II 300
- 2 Switches Compaq, Netlligent 5114, 10/100

2. RH: todo o corpo docente do IC, mestrando e doutorando fazem uso do laboratório. Uso especial, na época, foi feito pelos alunos do curso de especialização em redes de computadores, razão principal da doação feita. Ao todo são 45 professores, mais de 1000 alunos entre mestrando, doutorando e do curso de especialização.

3. Contrapartida para a empresa: oferecemos à COMPAQ 10 vagas no curso de especialização em redes de computadores. O valor que seria cobrado de tais vagas seria de R\$ 60.000,00 na época.

4. Benefícios para a Unicamp: o laboratório de redes constituiu-se numa peça vital para o desenvolvimento de pesquisa e de atividades de treinamento na área de redes de computadores, recursos dos quais o IC-UNICAMP não dispunha no início do projeto. A melhoria da qualidade dos laboratórios do IC possibilitou a viabilização do oferecimento à comunidade de programas mais bem estruturados e equipados de treinamento, além dos benefícios às atividades de pesquisa do Instituto. Desde a sua instalação, o laboratório tem sido usado pelos 5 cursos de especialização de 360 horas e mestrado profissional do IC: foram em média 5 turmas de 40 alunos por ano, desde 1999. Além disso, nos dias de semana, toda a comunidade do IC tem acesso ao lab, que tem sido obviamente atualizado, com recursos próprios.

5. Resultados: além da melhoria de qualidade na oferta

de cursos, com melhor infra-estrutura, o laboratório foi utilizado por alunos de pós-graduação nas suas pesquisas. Em 4 anos, foram cerca de 250 alunos de mestrado e 60 de doutorado, que de uma forma ou de outra fizeram uso deste e outros laboratórios do IC.

Projeto 9: Simulador de Sistema de Terceira Geração – IMT-2000

1. Prof. Responsável: Michel Daoud Yacoub (DECOM/FEEC)

2. Empresa: Ericsson

3. Valor Financiado pela Empresa: R\$ 780.000,00

4. Resumo: desenvolvimento de atividades de pesquisa relacionadas à implementação de simulador no nível de enlace do IMT-2000 (Terceira Geração de Sistemas Sem Fio), levando-se em consideração as tecnologias UTRA FDD (WCDMA) e cdma2000. O projeto inclui também um estudo prospectivo de tráfego na interface aérea do UTRA FDD.

5. Período: 28/07/2000 a 27/07/2003

6. Caracterização do projeto: pesquisa

7. Principais resultados obtidos no projeto:

O principal resultado do projeto é o Simulador no Nível de Enlace Sem Fio para a tecnologia de comunicações sem fio de terceira geração (3G) UTRA FDD. O simulador implementa a cadeia de transmissão e recepção tanto para o enlace direto quanto para o enlace reverso. Essa implementação seguiu de forma rigorosa os padrões estabelecidos pelo 3GPP, um grupo oficial para ditar padrões de tecnologia 3G. Em alguns pontos, as normas não são específicas, deixando abertas as possíveis concepções de soluções. Dessa forma, algumas implementações passaram a fazer parte de temas de pesquisa dando ensejo a que novas idéias pudessem ser testadas. Uma característica inovadora implementada no simulador foi o receptor RAKE com número de ramos variando com as condições de propagação. Outra foi a implementação de diversos algoritmos de equalização do canal. O modelo de canal utilizado foi o COST259, como implementado e disponibilizado pela Ericsson. Diversos cenários de canal foram implementados e testados para ambas as cadeias de transmissão. O simulador foi construído em ambiente Mathworks/Simulink usando-se a linguagem C para se otimizar o desempenho de simulação. O simulador foi validado através da utilização de canais-padrão para os quais o desempenho já é conhecido na literatura. Uma interface para se avaliar o desempenho dos modelos de tráfego para voz e web browsing também foi construída no simulador.

Além do simulador, duas novas atividades de pesquisa foram investigadas nesse projeto. A primeira delas é a avaliação do fator de ortogonalidade no UTRA FDD utilizando-se o modelo de canal COST259. A outra foi a proposta de algoritmos de controle de admissão de

chamadas e de controle de fluxo em sistemas sem fio multi-taxas e multi-serviços. Essas duas atividades proveram resultados preliminares que servem de direcionamento para investigações futuras na área.

8. Recursos Humanos

Durante a execução do projeto e em diferentes fases deste, um número razoável de pessoas foi envolvida, além do coordenador, como listado a seguir:

Equipe de Apoio Administrativo: duas secretárias

Equipe Técnica: um professor da Universidade Estadual de Londrina; um Pós-Doutorando; cinco Doutorandos; cinco Mestrandos; Dois Estudantes de Iniciação Científica.

9. Recursos Materiais: com os recursos desse projeto, foi criado o Wireless Technology (WissTek) Laboratory. O WissTek ocupa uma área de 50 m² no prédio da Engenharia Básica e é capaz de acomodar até 15 pesquisadores. Além de fartos recursos computacionais, o WissTek possui equipamentos de medida para caracterizar a propagação em sistemas de comunicação sem fio.

10. Publicações: três artigos em congressos internacionais e quatro relatórios técnicos.

11. Comentários e sugestões: o modelo de colaboração com a Ericsson foi um dos melhores até hoje experimentados. Foi possível um intercâmbio muito forte com os pesquisadores da Ericsson-Suécia o que enriqueceu sobremaneira a pesquisa. Além disso, com os recursos financeiros do projeto foi possível se criar uma infra-estrutura bastante confortável que, sem dúvida, deverá melhorar sobremaneira as condições de pesquisa.

Projeto 10: Programa de Treinamento Técnico de Especialização nas Áreas de Comunicação de Dados

1. Engenharia de Software e Telecomunicações

2. Prof. Responsável: Mauricio Ferreira Magalhães (DCA/FEEC)

3. Empresa: Ericsson

4. Valor Financiado pela Empresa: R\$ 178.100,00

5. Resumo: O Programa teve como objetivo o treinamento de técnicos da Ericsson do Brasil em Comunicação de Dados, Engenharia de Software e Telecomunicações.

6. Período: novembro/1998 a novembro/1999

7. Caracterização do projeto: treinamento

8. Principais resultados obtidos no projeto:

- Número de pesquisadores envolvidos: 6 Professores da FEEC
- Recursos humanos capacitados: aproximadamente 50 técnicos da Ericsson do Brasil

Projeto 11: Desenvolvimento de projetos e trabalhos referentes a Pesquisa e implementação prática de métodos estatísticos e ferramentas de

gestão da qualidade no sistema de Produção da Compaq, possibilitando à Unicamp o desenvolvimento de estudos e pesquisas na área de Qualidade

1. Prof. Responsável: Ademir José Petenate – Departamento de Estatística

2. Empresa Parceira: COMPAQ

3. Valor Financiado pela Empresa: R\$ 83.246,56 e mais 20 microcomputadores

4. Resumo: desenvolvimento de projetos e trabalhos referentes a Pesquisa e implementação prática de métodos estatísticos e ferramentas de gestão da qualidade no sistema de Produção da Compaq, possibilitando à Unicamp o desenvolvimento de estudos e pesquisas na área de Qualidade.

5. Período e situação: 1977 - Encerrado

6. Caracterização do projeto: treinamento em Ciência e Tecnologia, Serviço Científico e Tecnológico, Sistema da Qualidade e implantação, modernização e ampliação de laboratório de P&D

7. Principais resultados obtidos no projeto:

- Quantidade de pesquisadores envolvidos: 3
- Aplicabilidade dos resultados: capacitação de funcionários da empresa em técnicas de controle de qualidade e gestão de custos.
- Recursos humanos capacitados: vários mestres em qualidade foram formados como resultado indireto dos investimentos realizados no Mestrado em Qualidade. Alunos da graduação em Estatística se beneficiaram com a instalação de equipamentos computacionais no laboratório.
- Principais impactos na infra-estrutura física da instituição de suporte a P&D viabilizados com os recursos aportados no projeto/convênio: atualização e modernização do laboratório de Estatística e aporte de equipamentos computacionais para os professores do Departamento de Estatística
- Principais resultados alcançados do ponto de vista de sua entidade: viabilizar a continuidade do Mestrado em Qualidade

Projeto 12: Delineamento de parceria técnica entre a UNICAMP e a COMPAQ referente à execução de projetos de desenvolvimento e implementação prática de sistemas computadorizados para gerenciamento automático de informações executivas e de documentação do sistema da qualidade

1. Prof. Responsável: Ademir José Petenate – Departamento de Estatística

2. Empresa Parceira: COMPAQ

3. Valor Financiado pela Empresa: (UFIR) 184.239,21

4. Resumo:

PROJETO 1: GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES EXECUTIVAS - O sistema deverá possuir as seguintes característica: consolidar vários dados estatísticos e

gerenciais de diversas áreas e departamentos da empresa e sumariá-los para apresentação em nível decisório e de acompanhamento. Atualmente tais dados encontram-se dispersos em diversos sistemas e procedimentos de armazenamento como sistemas departamentais, planilhas eletrônicas, planilhas manuais, etc. O sistema deverá recolher tais dados e sumariá-los em tela e com formatação a ser definida. Deverá ser possível o estabelecimento de estratégias e planos de ação a serem adotados de acordo com os desempenhos ou patamares obtidos.

As fórmulas integrantes do Sistema deverão estar estruturadas de maneira a permitir manutenções por parte do usuário. O projeto deverá contemplar a possibilidade de buscar os dados em suas diversas fontes ou permitir inputs diretos dos usuários. Deverá ser criado um BillBoard para divulgação de informações corporativas. BASE TECNOLÓGICA - Acesso a MSAccess, MS-SQL/Server, Oracle ou outro banco de dados definido pela Compaq. Linguagem de programação Visual Basic versão 5.0 ou superior. Opcionalmente o desenvolvimento também poderia ser realizado em ambiente OutLook/Exchange ou em INTRANET, dependendo das configurações de rede que se pretende utilizar e da amplitude que se queira atribuir ao sistema. Todo ODBC utilizado no projeto será de responsabilidade e especificação da Compaq.

PROJETO 2: DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS EM OUTLOOK PARA CONTROLE DE DOCUMENTAÇÃO DA QUALIDADE - O sistema deverá possuir as seguintes funções básicas: emissão, revisão e aprovação on-line de documentos; controle de acesso aos documentos conforme seu estágio de emissão; cobrança automática de pendências, através de correio eletrônico; possibilidades diversas de visualização dos vários documentos em seus diferentes estágios de emissão e atualização. OBS: os sistemas acima serão desenvolvidos a partir de aplicativos equivalentes, desenvolvidos em plataforma Lotus Notes, atualmente em operação na fábrica da Compaq. **PRÉ-REQUISITOS** - As bases de dados deverão ter máscaras em português e inglês, de acordo com opção inicial do usuário. Todo processo de impressão deverá ser controlado, ou seja, quem imprime deve ter autorização para o ato e deve ser informado após qualquer modificação da norma impressa. Os help's serão dinâmicos, ou seja, passíveis de alteração por parte de usuários qualificados para tanto, conforme definições prévias do cliente. A inicialização dos help's se dará por técnicos da empresa sub-contratada. Importação das bases de dados existentes dentro do Lotus Notes.

5. Período e situação: 1998-2002 - Encerrado

6. Caracterização do projeto:

- Desenvolvimento de software de gestão
- Desenvolvimento de sistema da qualidade

7. Principais resultados obtidos no projeto:

- Quantidade de pesquisadores envolvidos: 3

- Resultado Obtido: Software de Controle de Documentos e Software de Gerenciamento de Indicadores

Detalhes: o Sistema BIM (Business Information Management) - Versão final implantada. Este sistema foi desenvolvido utilizando VB 6.0, SQL 7.0, SeaGateCrystal Report Professional V.7, InstallMaker 7.0 e TeeChart Pro V4 Active X Control.

O Sistema Q-Tracker (Automação do Processo de Emissão de Documentos da Qualidade) - Versão final implantada. Este sistema foi desenvolvido utilizando VB Script e plataforma Outlook/Exchange 2000. Posteriormente seu desenvolvimento foi estendido para que o sistema pudesse ser utilizado em ambiente Web.

Aplicabilidade: o Sistema BIM: O sistema foi desenvolvido com as seguintes características:

- Flexibilidade, simplicidade e facilidade de entendimento e utilização;
- Centralização e organização de informações;
- Personalização de tela de entrada;
- Descrição objetiva da métrica e suas finalidades;
- Definição clara de fórmulas de cálculo;
- Compartilhamento de parâmetros de cálculo entre métricas distintas;
- Disponibilidade e controle de acesso;
- Designação de propriedade para cada métrica;
- Correlação entre métrica, departamento / função e processo;
- Cobranças automáticas de ações de correção;
- Análises correlacionadas e comparações;
- Determinação de metas numéricas de curto e longo prazos;
- Cálculo de limites de controle com seleção de pontos específicos;
- Definição de limites históricos;
- Justaposição de indicadores;
- Inserções pontuais de comentários, ações corretivas e arquivos gráficos;
- Projeções lineares futuras, com seleção de pontos específicos;
- Consolidações temporais automáticas;
- Exportação de gráficos e tabelas para outros aplicativos;
- Acesso a bases de dados de localidades distintas.

Características Inovadoras :

- Cobranças automáticas de ações corretivas sempre que a métrica estiver fora dos objetivos previamente estabelecidos, ou fora de controle estatístico;
- Análises correlacionadas e comparações;
- Justaposição de indicadores;

- Inserções pontuais de comentários, ações corretivas e arquivos gráficos;
- Projeções lineares futuras, com seleção de pontos específicos;
- Consolidações temporais automáticas;
- Acesso a bases de dados de localidades distintas.

Resultado Obtido: O SISTEMA Q-TRACKER

Detalhes:

- Cobranças automáticas de ações corretivas sempre que a métrica estiver fora dos objetivos previamente estabelecidos, ou fora de controle estatístico;
- Análises correlacionadas e comparações;
- Justaposição de indicadores;
- Inserções pontuais de comentários, ações corretivas e arquivos gráficos;
- Projeções lineares futuras, com seleção de pontos específicos;
- Consolidações temporais automáticas;
- Acesso a bases de dados de localidades distintas.

Aplicabilidade: Sistema BIM: este sistema será utilizado para gerenciar e monitorar indicadores de desempenho empresariais. Ele fornecerá uma grande facilidade de visualização de resultados, simulações e análises correlacionadas, buscando explicações para sucesso ou para problemas de desempenho empresarial revelados pelo sistema. Sistema Q-Tracker: este sistema será utilizado para gerenciamento automático do processo de emissão, revisão, aprovação e distribuição de documentos do sistema da qualidade. Ele eliminará problemas operacionais com esse processo, minimizará a perda de tempo com burocracia e formalidade, e disponibilizará as informações em tempo real para todos os usuários.

Características Inovadoras:

- Revisões e aprovações on-line (com assinaturas eletrônicas);
- Follow-up's automáticos de pendências;
- Liberação automática de documentos aprovados;
- Obsolescência de versões antigas de documentos sem a necessidade de intervenção manual;
- Atribuição de numeração aos documentos de forma automática;
- Controle inteligente de cópias impressas.

Programas de computador resultantes do projeto, disponibilizados para o mercado: 2

Recursos humanos capacitados: 2 estagiários que se tornaram especialistas em desenvolvimento de sistemas computadorizados de gestão.

Transferência de tecnologia efetivada: a COMPAQ dispõe de um sistema computadorizado para gerenciar indicadores de qualidade.

Projeto 13: Criação de um Curso de Extensão Universitária em Métodos de Melhoria de Processos

1. Prof. Responsável: Ademir José Petenate – Departamento de Estatística
2. Empresa Parceira: COMPAQ
3. Valor Financiado pela Empresa: (UFIR) 844.429,07
4. Resumo: o objetivo do Termo Aditivo foi criar na UNICAMP um Curso de Especialização em Métodos para Melhoria de Processos. A metodologia de Melhoria de Processos desenvolve-se desde o início do século passado. Na década de 90 essa metodologia consolidou-se num processo de realizar melhorias, denominado Seis Sigma. O Seis Sigma vem sendo utilizado com grande sucesso por muitas organizações no mundo todo. Esse Termo Aditivo viabilizou a implantação de um curso de extensão em melhoria de processos, utilizando a metodologia Seis Sigma na UNICAMP.

O projeto foi desenvolvido em várias etapas:

Treinamento dos professores da UNICAMP na Metodologia de Melhoria de Processos desenvolvida pela API (Associates for Processes Improvement)

Elaboração da proposta do curso de formação de Black Belts a ser criado na UNICAMP

Submissão da proposta do curso para ser aprovado nas instâncias competentes da UNICAMP

Preparação do material didático do curso

Reforma das salas de aula para serem utilizadas no curso

Elaboração da estratégia de divulgação do curso, planilha de custos e do processo seletivo

Execução da estratégia de divulgação do curso

Seleção dos candidatos para a primeira turma

Realização da primeira turma

Ampliação das instalações com a reforma de um laboratório computacional para 36 alunos

Preparação do curso para ser oferecido em espanhol

Preparação de um Seminário Gerencial sobre a metodologia Seis Sigma

Realização de um Seminário Gerencial com a alta direção de uma empresa (realizado em 2001)

Realização do curso em espanhol

Realização de 3 turmas do curso (realizado em 2001)

Criação do curso de formação de Green Belts

Realização de quatro turmas do curso Green Belt (realizado em 2001)

Realização de onze turmas do curso Green Belt (realizado em 2002)

Conclusão de projetos de melhoria por parte dos alunos do curso de formação de Black Belts (realizado em 2002)

Certificação de dois instrutores no Método de Criatividade do De Bono (realizado em 2002 nos Estados Unidos). A certificação foi feita junto ao Instituto de Bono, entidade responsável pela certificação. A certificação foi realizada em novembro em Dallas, Texas, EUA.

5. Período e situação: 2000 a 2002 - concluído

6. Caracterização do projeto:

- pesquisa
- desenvolvimento de cursos de extensão
- treinamento em tecnologia

7. Principais resultados obtidos no projeto: durante a vigência do Termo Aditivo foram formados 290 Green Belts e 40 Black Belts. Os Black Belts formados concluíram seus projetos de melhoria dentro das organização com ganhos financeiros expressivos, bem como ganhos de qualidade.

O curso Black Belt foi oferecido em espanhol para funcionários da COMPAQ da Argentina, Chile e Colômbia.

A equipe inicial foi ampliada com a formação de novos instrutores. Alunos de graduação participaram do projeto como bolsistas e alunos dos cursos, melhorando a sua formação acadêmica. Uma grande quantidade de material didático foi desenvolvida para o curso, sendo que os mesmos vêm sendo utilizados em outros cursos de graduação, pós-graduação e extensão da UNICAMP.

- Aplicabilidade dos resultados: os cursos desenvolvidos podem ser realizados em qualquer organização interessada em realizar melhorias consistentes em seus processos. Durante a realização dos cursos-piloto foram obtidos comentários importantes a respeito do curso, que possibilitaram seu ajuste e sua melhoria para adequação a padrões internacionais.

- Características inovadoras: o curso desenvolvido na UNICAMP faz uma integração sistêmica dos quatro pontos do saber profundo de Deming (pensamento sistêmico, entendimento de variabilidade, processo de aprendizagem e psicologia), o que tem propiciado excelentes resultados. Além disso, a utilização do processo PDSA durante todas as fases do trabalho de melhoria explícita em cada fase do trabalho o que foi aprendido pela equipe.

- Parcerias ou programas de transferência de tecnologia ensejados pelas atividades de P&D realizadas com os recursos captados: durante a vigência do Termo Aditivo foram estreitados os contatos com a API – Associates in Process Improvement. Professores do curso participaram de seminário sobre melhoria de processos realizado em San Antonio, Texas e pesquisadores da API visitaram a UNICAMP para conhecer o curso desenvolvido aqui e trocar experiências sobre formação de competências em melhoria de processos.

- Quantidade de pesquisadores envolvidos: 2

Projeto 14: Antenas Inteligentes para Sistemas de Comunicações Móveis de Terceira Geração envolvendo Aplicações Internet

1. Prof. Responsável: João Marcos Travassos Romano – Departamento de Comunicações

2. Empresa Parceira: Ericsson Telecomunicações S.A.

3. Valor Financiado pela Empresa: R\$ 635.000,00

4. Resumo: os modernos sistemas de comunicações móveis, especificamente 2,5G e 3G, prevêem a incorporação de técnicas de antenas inteligentes, visando ganhos na capacidade do sistema e/ou outros parâmetros, como área de cobertura. Tais técnicas são inovadoras e sofisticadas e exigem um conhecimento teórico aprofundado sobre os algoritmos associados, assim como uma avaliação fidedigna de desempenho, por meio da implementação de simuladores confiáveis, operando sob hipóteses realistas. Desta forma este projeto caracteriza-se como sendo de pesquisa inovadora, uma vez que pretende investigar os já citados algoritmos de antenas inteligentes e testá-los através de um simulador de enlace de descida para sistemas EDGE/TDMA.

5. Período e situação: 28 de julho de 2000 a 30 de julho de 2003 - concluído.

6. Caracterização do projeto: pesquisa e desenvolvimento realizado em 11 (onze) etapas de atividades, conforme abaixo:

- Pesquisa extensiva na literatura científica/tecnológica sobre estratégias de implementação de algoritmos para antenas inteligentes e sobre o problema da estimação do canal relativo ao enlace direto “downlink”, baseado nos dados obtidos sobre o enlace reverso “uplink” pelas estações rádio-base.

- Análise sobre a aplicação dos algoritmos de antenas inteligentes em sistemas móveis de terceira geração (3G), com ênfase no enlace direto “downlink”. Extensão e aplicação específica das técnicas investigadas ao contexto de Internet, onde as taxas de transmissão no enlace direto são superiores às do reverso.

- Técnicas de mapeamento “uplink” - “downlink” para antenas inteligentes e avaliação dos primeiros resultados.

- Simulação de algoritmos de adaptação para antenas inteligentes, estimação de canal e avaliação de desempenho a nível de enlace.

- Extensão dos resultados de simulação ao contexto de transmissão Internet.

- Estudo e pesquisa bibliográfica sobre a técnica e os algoritmos de Adaptação de Enlace, cujo princípio é adaptar os níveis de modulação e as taxas de símbolos às condições do canal de transmissão.

- Simulação de técnicas de adaptação de enlace aplicadas ao canal direto 3G com obtenção de resultados sobre o desempenho a nível de enlace.

- Início efetivo do desenvolvimento do Simulador de Enlace de Antenas Inteligentes para Sistemas de Comunicações Móveis de Terceira Geração, utilizando as técnicas e algoritmos estudados.

- Início do processo de integração do Simulador de Enlace com o Simulador de Sistemas EDGE.

- Avaliação, através do simulador, de possíveis efeitos de sinergia na aplicação conjunta de algoritmos de antenas inteligentes e de adaptação de enlace.

- Obtenção de resultados finais e conclusivos a respeito das técnicas estudadas e propostas no projeto, a partir do simulador desenvolvido e de sua utilização integrada com o simulador de Sistema EDGE.

7. Principais resultados obtidos no projeto:

- Quantidade de pesquisadores envolvidos: 05

- Aplicabilidade dos resultados, quanto a aspectos mercadológicos ou capacitação tecnológica da entidade: o projeto apresentou pesquisa de tecnologias de ponta no enlace de sistemas de comunicação móvel, os resultados obtidos são de extrema importância para os sistemas ditos de 3ª e 4ª geração nos quais as demandas de taxas de transmissão mais elevadas, e hardware/software específicos são necessários para sistemas mais robustos. Desta forma, a instituição e os seus parceiros possuem um know-how bastante diferenciado no contexto de comunicações móveis.

- Características inovadoras: avaliação do impacto de algoritmos e estruturas de processamento espacial e espaço-temporal no enlace dos sistemas de comunicação móvel bem como impacto das técnicas de adaptação de enlace no aumento da capacidade de tais sistemas.

- Métodos e/ou algoritmos desenvolvidos: algoritmos de adaptação de arranjos de antenas para formatação de feixes e mitigação de interferência, estratégias de adaptação de enlace para sistemas GSM/EDGE.

- Quantidade de artigos publicados: 08

- Recursos humanos capacitados: 02 mestres

- Quantidades de dissertações e/ou teses geradas: 02 dissertações de Mestrado

- Principais impactos na infra-estrutura física da instituição de suporte a P&D viabilizados com os recursos aportados no projeto: aquisição de 2 computadores utilizados no projeto para avaliação e desenvolvimento dos algoritmos e técnicas utilizadas no projeto.

- Principais resultados alcançados: capacitação dos pesquisadores em uma área emergente no campo das comunicações móveis, resultados da sinergia entre vários sub-sistemas da tecnologia GSM/EDGE e, finalmente, cooperação com alguns grupos de pesquisa que atuam em áreas correlatas.

Projeto 15: Implantação de Laboratórios de Engenharia de Computação

1. Prof. Responsável: Tomasz Kowaltowski - Instituto de Computação; Wagner Caradori do Amaral - FEEC

2. Empresa Parceira: ACER

3. Valor Financiado pela Empresa: R\$ 344.000,00.

4. Resumo: o Projeto teve como objetivo a implantação de dois laboratórios de Ensino e Pesquisa em Engenharia de Computação.

5. Período e situação: 1997,1998 - concluído

6. Caracterização do projeto:

- pesquisa: Automação e Engenharia de Software.

- implantação, modernização ou ampliação de laboratório de P&D: implantação de dois laboratórios de Engenharia de Computação.

7. Principais resultados obtidos no projeto, destacando:

- Quantidade de pesquisadores envolvidos: na FEEC, três doutores.

- Quantidade de artigos publicados: 03 trabalhos em periódicos internacionais.

- Quantidades de dissertações e/ou teses geradas: dois mestrados.

- Principais impactos na infra-estrutura física da instituição de suporte a P&D viabilizados com os recursos aportados no projeto: Os equipamentos desses laboratórios também foram utilizados em atividades de ensino de graduação e pós-graduação dos cursos de Eng. de Computação, Engenharia Elétrica e de Ciências de Computação em diversas disciplinas tais como Engenharia de Software. Mais de 150 alunos por ano utilizaram os recursos desse laboratório.

Projeto 16: Desenvolvimento de Novas Tecnologias de Informação

1. Prof. Responsável : Wagner Caradori do Amaral - FEEC

2. Empresa Parceira: HP

3. Valor Financiado pela Empresa : R\$10.000,00

4. Resumo: desenvolvimento de aplicativos na área de bibliotecas digitais

5. Período e situação: 2003 em vigência até março de 2004

6. Caracterização do projeto:

Desenvolvimento e treinamento na área de bibliotecas digitais.

7. Principais resultados obtidos no projeto:

- Quantidade de pesquisadores envolvidos: 02

Os resultados desse projeto facilitarão o intercâmbio eletrônico de documentos entre bibliotecas do país, por exemplo, artigos de conferências, relatórios. Também será possível a obtenção de documentos

disponíveis na Biblioteca da Universidade do Novo México, que é uma parceira desse projeto.

Projeto 17: UNICAMP - Projeto LEIA

1. Profa. Responsável: Profa. Dra. Afira Vianna Ripper - Departamento de Psicologia Educacional – Faculdade de Educação

2. Empresa: Compaq Computer Brasil Indústria e Comércio Ltda

3. Valor Financiado pela Empresa: R\$ 259.839,56

4. Resumo: o LEIA desenvolveu 5 subprojetos envolvendo desenvolvimento de software educacional, formação de RH, site de Internet e vídeo educacional.

Escritor - processador de texto para alfabetização. A concepção de um processador de texto simplificado surgiu de uma pesquisa do LEIA em 1990 sobre o papel do computador como auxiliar da alfabetização. As especificações pedagógicas, estabelecidas a partir de pesquisas realizadas com classes de alfabetização de crianças e adultos, foram utilizadas para determinar os requisitos pedagógicos do software. O impacto da introdução desse no currículo regular de uma escola só pode ser avaliado no contexto educacional como um todo. A proposta de avaliação pedagógica do LEIA compreendeu o desenvolvimento de técnicas específicas para o controle de qualidade e a sua aplicação em situação de campo, ou seja, inserido nas atividades curriculares em classes de iniciantes de alfabetização de uma escola pública. Escritor recebeu em 1999 Menção Honrosa no Concurso Nacional de Software promovido pelo MEC.

Cantos e Contas - software de iniciação matemática. Este software foi concebido como um complemento para atividades com o Escritor. Está fundamentado na abordagem de Piaget sobre a construção do número pela criança. Destina-se a alunos de pré-escola e primeira série.

Matemática on Line - ambiente virtual para troca de experiências de professores de matemática. Este projeto tem por objetivo principal o estudo das características pedagógicas e técnicas necessárias para o desenvolvimento de um ambiente virtual colaborativo para a troca de experiências de professores de Matemática.

Produção de Vídeos Educacionais - Este projeto objetivou a Documentação em VT das atividades desenvolvidas pelo laboratório e a elaboração de documentários profissionais sobre os projetos mantidos pelo LEIA.

Site do LEIA – Envolveu a repaginação gráfica e funcional e atualização da página do LEIA e elaboração das páginas para as escolas participantes de projetos desenvolvidos por este laboratório.

5. Período: 09/12/98 a 10/12/02

6. Caracterização do projeto:

A) PROJETO ESCRITOR WIN - O projeto Escritor Win objetivou o desenvolvimento da versão para Windows 95 e superior de um processador de texto

simplificado cujo objetivo é tornar acessível o contato com o computador à pessoa que ainda não tenha grande domínio de informática ou da língua escrita. Sua estrutura é muito mais simples do que a dos editores convencionais, facilitando seu manuseio, permitindo ao usuário iniciante de alfabetização trabalhar muito mais livremente com seu texto, uma vez que ele não se depara com as dificuldades de escrever com papel e caneta, causadas pela falta de coordenação motora fina. Mas esta simplificação não quer dizer limitação, pois possui além das funções básicas de edição, um banco de dados para cadastrar.

O software foi desenvolvido em Delphi, por essa linguagem possuir vários diferenciais para o processo de desenvolvimento. Foram utilizados componentes que englobam as seguintes funcionalidades: edição de textos formatados com recursos completos de RTF incluindo tabelas, parágrafos, indentação e todas as outras capacidades de um editor de textos moderno, alteração dos "Hints" para o formato de balões de diálogo, escrita e leitura do registro, acesso nativo a base de dados Access e outras ferramentas visuais que tornaram a interface do programa mais agradável.

O CTI (hoje CenPRA) fez a avaliação de qualidade de produto educacional, enfatizando a característica de qualidade e usabilidade, e para tanto desenvolver e estabelecer novos processos e procedimentos de avaliação para esta categoria de produto, tendo como referência as Normas Internacionais ISO/IEC 12119 e a NBR 13596, que define as seis características de qualidade de software que devem estar presentes em todos os produtos.

Durante o projeto também foi realizada a avaliação pedagógica e a manutenção do Escritor Win e a elaboração do Manual do Usuário, cujo objetivo é tornar acessível o software tanto para o aluno como o professor, detalhando todas as ferramentas do Escritor.

B) PROJETO CANTOS E CONTAS - Este projeto desenvolveu a interface gráfica de um software de Matemática para alunos de pré-escola e primeira série, um ambiente de exploração que introduz conceitos iniciais de Matemática (Geometria e Aritmética) e possibilita ao aluno propor problemas e resolvê-los de forma intuitiva.

C) MATEMÁTICA ON LINE - Este projeto tem por objetivo principal o estudo das características pedagógicas e técnicas necessárias para o desenvolvimento de um ambiente virtual colaborativo para a troca de experiências de professores de Matemática e o aprimoramento profissional destes educadores. O projeto consistiu no desenvolvimento de um ambiente virtual para esta troca de experiências, na utilização deste por professores do ensino básico e técnico e na posterior avaliação do ambiente seguindo critérios de qualidade específicos. O ambiente, chamado de Matemática on Line, tem como proposta não apenas responder dúvidas dos professores, mas também propiciar discussões de questões relacionadas ao ensino e sugerir atividades

pedagógicas (conceituais, metodológicas), possibilitando uma constante atualização dos professores do Ensino Básico e Técnico.

D) PROJETO “A PRODUÇÃO DE VÍDEO EM PROJETOS EDUCACIONAIS” - Este projeto objetivou a Documentação em VT das atividades desenvolvidas pelo laboratório e a elaboração de documentários profissionais sobre os projetos mantidos pelo LEIA.

E) Planejamento e desenvolvimento da nova página do LEIA e do projeto “Ciência na Escola”.

7. Resultados Obtidos:

A) SOFTWARE ESCRITOR

Resultados Obtidos: foi obtido o software para auxílio à alfabetização com uma nova interface e novas funções de edição.

Aplicabilidade: o software pode e será aplicado em escolas fundamentais ou de educação pré-escolar.

Características Inovadoras: o sistema foi desenhado especificamente para auxiliar a fase de alfabetização não restringindo porém a universalidade de recursos. Foi incluído um banco de dados no sistema capaz de gerenciar as obras escritas no ambiente escolar.

Número de pesquisadores envolvidos: 03

B) SOFTWARE CANTOS E CONTAS - INICIAÇÃO MATEMÁTICA

Resultados Obtidos: a interface gráfica do software de Matemática para alunos de pré-escola e primeira série, com nome provisório e ainda não registrado de “Casa Mágica”. Está em fase de conclusão uma dissertação de mestrado na Faculdade de Educação que, entre outros assuntos, aborda as condições para o uso deste ambiente de exploração a ser desenvolvido.

Aplicabilidade: esta interface será aplicada no desenvolvimento do software que, por sua vez, será utilizado em escolas de educação infantil.

Características Inovadoras: a interface possibilita o reconhecimento de formas geométricas e similaridades entre as formas de maneira intuitiva. O software a ser desenvolvido a partir desta interface é um ambiente de exploração matemática que permite à criança testar suas idéias a respeito de número. O software procurará não apenas oferecer material para utilizar o computador como ferramenta pedagógica na educação infantil, mas também auxiliar os professores, futuros aplicadores, no desenvolvimento das atividades com o software.

Número de pesquisadores envolvidos: 02

C) MATEMÁTICA ON LINE - AMBIENTE VIRTUAL PARA TROCA DE EXPERIÊNCIAS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Resultados Obtidos: o ambiente está finalizado e seus procedimentos computacionais estão passando por uma fase de testes. Estão sendo mantidos contatos com a Diretoria de Ensino Regional Leste para que possamos fazer as primeiras experiências com o ambiente.

Aplicabilidade: professores de Matemática de Escolas de Ensino Fundamental e Médio

- Características Inovadoras: o ambiente tem o objetivo de criar uma discussão virtual com professores de Matemática em relação à prática de ensino, além de proporcionar ao professor tirar dúvidas de caráter metodológico, de conteúdo e pedagógico.

Para garantir a satisfação dos usuários finais, no decorrer de seu desenvolvimento houve um acompanhamento, segundo critérios e diretrizes de qualidade de produtos de software. O ambiente está sendo submetido a uma avaliação de qualidade antes de ser disponibilizado aos usuários. Com o objetivo de mantê-lo atualizado, após um determinado período de sua utilização, serão realizadas pesquisas junto aos usuários finais, coletando suas sugestões, críticas e comentários. Estas informações serão analisadas para verificar a viabilidade de suas incorporações, segundo os critérios de qualidade de software.

Número de pesquisadores envolvidos: 06

D) PRODUÇÃO DE VÍDEO EM PROJETOS EDUCACIONAIS

Resultados Obtidos: produção e edição de vídeos documentários referentes a um projeto educacional desenvolvido em escolas da Rede Municipal. Os documentários também foram reproduzidos em DVD e CDROM. Títulos: projeto “Ciência na Escola”, I Seminário “Tecendo novos territórios pedagógicos”, II Seminário “Tecendo novos territórios pedagógicos”, além de edição de material de documentação para ilustrar teses de doutorado e dissertações de mestrado.

Aplicabilidade: Escolas de Ensino Fundamental e Médio

Características Inovadoras: resgate do processo de desenvolvimento de um projeto educacional junto às escolas envolvidas.

Número de pesquisadores envolvidos: 02

E) DESENVOLVIMENTO DA PÁGINA DO LEIA

Resultados Obtidos: a nova página do LEIA está concluída podendo ser acessada através do endereço <http://www.leia.fae.unicamp.br>. Foi criado um banco de dados que está sendo atualizado, para ser consultado pelos visitantes, com todo o material bibliográfico que o laboratório possui (livros, textos e vídeos). A página do projeto “Ciência na Escola” também foi reformulada.

Aplicabilidade: Pessoas interessadas em obter mais informações sobre o trabalho desenvolvido no LEIA.

Características Inovadoras: a nova página está mais dinâmica, com informações atualizadas facilitando a busca de informações em seu conteúdo.

Número de pesquisadores envolvidos: 03

5. Contribuição ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do País

O objetivo deste projeto foi buscar a concepção de softwares educacionais em sintonia com as tecnologias e paradigmas educacionais que estão presentes na educação deste milênio. A formação de programadores em informática educativa em um laboratório da Faculdade de Educação possibilitou que os mesmos aliassem a sua área específica à pedagogia, a fim de realizar interfaces que atendessem às necessidades cognitivas dos usuários. A formação de pedagogos especializados em avaliação pedagógica de softwares educacionais foi outro objetivo relevante do projeto.

6. Efeitos Sobre as Atividades da Unidade

O programa de formação de recursos humanos do LEIA compreende alunos de graduação e pós-

graduação ao nível de mestrado e doutorado. A elaboração de software educacional não leva apenas à formação do programador mas também de alunos de Educação, ao discutir e propor os requisitos pedagógicos e fazer a avaliação pedagógica. Através dessas atividades espera-se que esses alunos possam não apenas projetar novos softwares mas adquirirem uma visão crítica sobre o uso do computador como auxiliar pedagógico. E, formados, contribuam para que a informática educativa seja um instrumento de desenvolvimento cognitivo para alunos e professores.

7. Comentários e sugestões

A busca de recursos de empresas para desenvolver projetos tem sido geralmente um empreendimento isolado das unidades e laboratórios, especialmente quando envolve áreas interdisciplinares como a de Informática Educacional.