



Resultados da Lei de Informática - Uma Avaliação

Parte 2 - Ações nas Universidades

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e a Lei de Informática

1. Resumo

Este relatório destina-se a apresentar os resultados dos projetos executados, e em execução, na PUC-Rio com recursos provenientes de incentivos da Lei de Informática. O trabalho destaca um conjunto de projetos, suas descrições, seus objetivos e caracterização. Também são apresentados os resultados alcançados pela execução dos projetos, tais como os indicadores de capacitação de recursos humanos e de publicações (artigos, dissertações e teses) geradas.

Os resultados dos projetos mostram uma ação que envolve o avanço do conhecimento, a criatividade intelectual, a transferência de tecnologia para a indústria e o empreendedorismo. A PUC-Rio vem desempenhando a tarefa que lhe compete, com os projetos financiados com recursos da Lei de Informática, de difundir conhecimento e tecnologia, estabelecer instrumentos e condições de apoio à inovação e à formação de empresas de base tecnológica.

2. Introdução

Dez anos após o Decreto nº 792, o que aconteceu em abril de 1993, data que marcou a efetiva implementação da concessão dos incentivos instituídos pela Lei nº 8.242/91, o presente relatório tem como objetivo apresentar ao Ministério da Ciência e Tecnologia os projetos desenvolvidos na PUC-Rio no âmbito da Lei de Informática, até a data de hoje.

No que se refere aos projetos de pesquisa financiados por incentivos da Lei de Informática, a Universidade tem um papel fundamental na formação de pesquisadores e no desenvolvimento de novas tecnologias. Projetos de tal natureza desenvolvidos na PUC-Rio têm sempre a preocupação de:

1. Promover a pesquisa científica e tecnológica e a formação de recursos humanos para o desenvolvimento do país.
2. Estimular o desenvolvimento tecnológico e a inovação da indústria com a intenção de agregar valor a produtos e serviços nacionais.
3. Estimular a transferência de tecnologia e o empreendedorismo.
4. Difundir tecnologia para apoiar o uso do conhecimento em ações de impacto econômico-social.

Dentre os 9 projetos concluídos e nos outros 4 em execução, já se encontra, como resposta aos investimentos realizados a partir de meados de 1994, resultados tecnológicos e científicos efetivos que

incluem, entre outros, a pesquisa em novas áreas do conhecimento, a capacitação de recursos humanos, o lançamento de produtos gerados no mercado e o registro de patentes.

Cabe ainda destacar que parte dos investimentos realizados patrocinou a criação de novos laboratórios ou o aprimoramento dos que já existiam na Universidade, o que, certamente, trouxe muitos ganhos à infra-estrutura tecnológica disponível.

Para finalizar esta introdução, também é importante registrar os resultados e ganhos indiretos que foram obtidos pela sociedade, por simples decorrência da execução dos projetos, conforme descrito nos relatórios de acompanhamento de cada um destes projetos. Dentre estes resultados, merecem destaque a transferência de tecnologia, o estímulo à formação de empresas de base tecnológica (principalmente em Incubadoras), o uso articulado de instrumentos de apoio à pesquisa, como a criação de workshops internacionais e, ainda, a significativa e importante mudança de mentalidade das empresas envolvidas nos projetos, originando uma nova postura em relação à execução de atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico em instituições de ensino e pesquisa, como a PUC-Rio.

3. Principais Projetos Realizados e sua Caracterização

Desde 1994, a PUC-Rio já realizou 13 projetos com recursos provenientes de incentivos da Lei de Informática.

3.1 Projeto Vaticano

O Projeto Vaticano foi desenvolvido em 1994 sob a coordenação da Professora Ana Maria Beltran Pavani – Departamento de Engenharia Elétrica. Este foi um projeto piloto e tinha o objetivo principal de transformar, para meio digital, parte do acervo da Biblioteca Apostólica Vaticana.

Objetivos:

- Testar a captura de imagens em alta resolução, sua compressão e anexação de marca d'água.
- Desenvolver protótipo de biblioteca digital integrada ao catálogo bibliográfico em formato MARC.
- Teste de desempenho do protótipo, com o envio das imagens pela Internet.

Caracterização:

Projeto de pesquisa e desenvolvimento de software e de serviço científico e tecnológico.

Colaborador:

IBM Brasil

3.2 Laboratório IBM de Desenvolvimento de Software (LIDS)

O Projeto LIDS foi desenvolvido em 1996 sob a coordenação do Professor Carlos José Pereira de Lucena – Departamento de Informática. O objetivo principal deste projeto foi criar um laboratório para pesquisa e desenvolvimento de Engenharia de Software, o atual Laboratório de Engenharia de Software (LES).

Objetivos:

- Criar um laboratório para pesquisa e desenvolvimento de software.
- Desenvolver protótipos de sistemas baseados na Web.

Caracterização:

Projeto de implantação, modernização ou ampliação de laboratório de P&D e de desenvolvimento de software.

Colaborador:

IBM Brasil

3.3 Laboratório de Métodos Formais (LMF)

O Projeto LMF foi desenvolvido no período de 1996 a 1998 sob a coordenação do Professor Armando Martin Haeberer – Departamento de Informática. O objetivo principal deste projeto foi criar um laboratório para pesquisa e desenvolvimento de Métodos Formais.

Objetivos:

- Pesquisar e desenvolver técnicas de otimização para a programação para chips pequenos.
- Estudo de técnicas para minimizar o número de estados de autômatos finitos.
- Definição de uma linguagem de projeto, i.e. linguagem de programação abstrata, usando a tecnologia de transformação para geração de código orientado a objetos otimizado. A transformação garante correção, geração eficiente de código e rastreamento do projeto para o código e vice-versa.
- Desenvolvimento de um ambiente de desenvolvimento de software – Projeto ARTS – baseado na Linguagem de Projeto acima.
- Pesquisa para o desenvolvimento de um processo de desenvolvimento de negócio, gerência de qualidade e métricas de software – Projeto Mensurae.

Caracterização:

Projeto de implantação de laboratório de P&D, pesquisa e desenvolvimento de software e pesquisa e desenvolvimento de processos produtivos.

Colaborador:

Siemens

3.4 Projeto de Re-aparelhamento do Departamento de Informática

O Projeto de Re-aparelhamento do Departamento de Informática foi desenvolvido em 1999 sob a

coordenação do Professor Arndt von Staa – Departamento de Informática. O objetivo principal deste projeto foi modernizar e ampliar os laboratórios de ensino e pesquisa do Departamento de Informática.

Objetivos:

- Modernizar 4 laboratórios de graduação do Departamento de Informática.
- Ampliar 5 laboratórios de pós-graduação do Departamento de Informática.

Caracterização:

Projeto de implantação, modernização ou ampliação de laboratórios de P&D.

Colaborador:

IBM Brasil

3.5 Projeto de Tecnologias de Comércio Eletrônico (TecComm)

O Projeto TecComm foi desenvolvido em 2000 sob a coordenação do Professor Carlos José Pereira de Lucena – Departamento de Informática. Este foi um projeto piloto e tinha o objetivo principal de criar um laboratório para a pesquisa na área de Comércio Eletrônico (e-commerce).

Objetivos:

- Criar um laboratório para a pesquisa, o desenvolvimento e a capacitação de profissionais na tecnologia de e-commerce.
- Ampliar o LES.

Caracterização:

Projeto de implantação, modernização ou ampliação de laboratórios de P&D.

Colaborador:

IBM Brasil

3.6 Convênio Ericsson/ PUC-Rio de Cooperação Técnico-Científica (I)

O Projeto Ericsson / PUC-Rio de Cooperação Técnico-Científica (Fase 1) foi desenvolvido no período de 2000 a 2003 sob a coordenação do Professor Jean Pierre von der Weid – Centro de Estudos em Telecomunicações (CETUC). Este projeto foi uma cooperação extensa, composta de 6 sub-projetos ou termos aditivos.

Objetivos:

- Estudo de possibilidades de compensação dos efeitos da dispersão dos modos de polarização em fibras ópticas monomodo e das perdas dependentes de polarização em componentes ópticos na qualidade de sistemas ópticos de alta capacidade.
- Estudo da amplificação óptica em fibras dopadas com Érbio baseado na técnica de reflectometria óptica no domínio da frequência.
- Busca de soluções teóricas para um problema de adaptação de impedâncias em circuitos impressos de microondas para dispositivos optoeletrônicos de

alta velocidade, e desenvolvimento e execução de um protótipo a partir das técnicas elaboradas.

- Estudo do uso de polarização eletrotérmica de vidros e fibras ópticas para aplicação em componentes ópticos.
- Avaliação de diferentes estruturas semicondutoras III-V para otimização de moduladores de amplitude para operar a altas taxas.
- Implementação do software existente para materiais que contenham Al e desenvolvimento do software de ajuste de espectros de fotocorrente.
- Adaptação do software para simulação de estruturas para moduladores da Ericsson para que se possa utilizá-lo para materiais que contenham Al.
- Desenvolvimento de um software para ajustar as curvas de fotocorrente.
- Utilização do software para simular o desempenho de diversas estruturas de InGaAs/InAlAs. O objetivo é encontrar estruturas que otimizem o chip e que minimizem a tensão externa a ser aplicada.

Caracterização:

Projeto de pesquisa e desenvolvimento de hardware e software, treinamento em ciência e tecnologia e serviço científico e tecnológico.

Colaborador:

Ericsson

3.7 Projeto de Mobilidade

O Projeto de Mobilidade foi desenvolvido em 2001 sob a coordenação do Professor Carlos José Pereira de Lucena – Departamento de Informática. O objetivo principal deste projeto foi fazer pesquisa, treinamento, implantação e capacitação profissional na tecnologia de e-commerce móvel.

Objetivos:

- Pesquisar técnicas para o desenvolvimento de e-commerce.
- Desenvolvimento de protótipos de ambiente de e-commerce para telefones celulares e *personal digital assistants* (PDAs).

Caracterização:

Projeto de pesquisa e desenvolvimento de software.

Colaborador:

Motorola

3.8. Pesquisa em Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBDs) Baseados em Agentes

O Projeto de Pesquisa em SGBDs Baseados em Agentes foi desenvolvido no período de 2001 a 2003 sob a coordenação do Professor Sérgio Lifschitz – Departamento de Informática. O objetivo principal deste projeto foi desenvolver competência no desenvolvimento de sistemas de informação orientados a agentes de software, no contexto de pesquisas em

áreas de aplicação da informática, tais como sistemas distribuídos e paralelos, sistemas auto-adaptativos e auto-ajustáveis, sistemas de informação científicos, entre outros.

Objetivos:

- Especificar um ambiente de banco de dados baseado em agentes múltiplos para dar suporte a diferentes tipos de dados, estruturas e manipulações previstos na área de pesquisa.
- Implementar protótipos de sistemas usando a metodologia estudada e desenvolvida, validando-os com alguma instância de real uso dos potenciais usuários.
- Formar equipe capacitada a desenvolver, aplicar, pesquisar, avaliar e refletir sobre os problemas relacionados com a tecnologia de agentes de software no contexto de bancos de dados.
- Implantar infra-estrutura de laboratório com pessoal técnico apto para que sejam desenvolvidos estudos dos ambientes de desenvolvimento, plataformas operacionais, execução e validação de algoritmos e protótipos.
- Criar e prover serviços de uso da comunidade científica em geral, disponibilizando-os pela Internet.

Caracterização:

Projeto de pesquisa e desenvolvimento de software e de implantação, modernização ou ampliação de laboratório de P&D.

Colaborador:

Optel Ltda.

3.9. Pesquisa em Frameworks, Sistemas Multi-agentes, Web-semântica e e-learning

O Projeto TecComm foi desenvolvido em 2000 sob a coordenação do Professor Carlos José Pereira de Lucena – Departamento de Informática. O objetivo principal deste projeto foi pesquisar, desenvolver e capacitar profissionais na tecnologia de *Frameworks* orientados a objetos para a área de comércio eletrônico e, também, desenvolver ferramentas de softwares voltadas para e-commerce, com ênfase em publicações e catálogos eletrônicos.

Objetivos:

- Desenvolver pesquisa em *Frameworks*, i.e. famílias de aplicações, orientados a objetos.
- Formar equipe capacitada a pesquisar, desenvolver, aplicar, avaliar e refletir sobre as possibilidades da utilização do ambiente e-commerce.
- Implantar a infra-estrutura de laboratório e o pessoal técnico necessário para um ambiente e-commerce.
- Formar cultura inovadora e favorável ao uso de ambiente e-commerce.

Caracterização:

Projeto de implantação, modernização ou ampliação

de laboratórios de P&D e pesquisa e desenvolvimento de software.

Colaborador:

Sollectron

3.10 Convênio Ericsson/ PUC-Rio de Cooperação Técnico-Científica (II)

O Projeto Ericsson/ PUC-Rio de Cooperação Técnico-Científica (Fase 2) está em desenvolvimento desde 2001 sob a coordenação do Professor Jean Pierre von der Weid – Centro de Estudos em Telecomunicações (CETUC). Este projeto segue o sucesso da cooperação ocorrida na Fase 1 (ver item 3.6) e é composto de 3 subprojetos ou termos aditivos.

Objetivos:

- Estudo das janelas de transmissão de luz na atmosfera para estabelecimento de enlaces ópticos não guiados entre pontos e locais não muito distantes entre si.
- Estudo dos efeitos da dispersão dos modos de polarização em fibras ópticas monomodo e das perdas dependentes de polarização em componentes ópticos na qualidade de sistemas ópticos de alta capacidade. O projeto visa estudar, além dos efeitos, as técnicas e possibilidades de compensação destes efeitos.
- Estudo da amplificação óptica em fibras dopadas com Érbio baseado na técnica da reflectometria óptica no domínio da frequência.

Caracterização:

Projeto de pesquisa e desenvolvimento de hardware e software, treinamento em ciência e tecnologia e serviço científico e tecnológico.

Colaborador:

Ericsson

3.11 Programa PDI-TI: Projeto Engenharia de Software para Sistemas Multi-agentes (ESSMA)

O Projeto ESSMA está em desenvolvimento desde o início de 2003 sob a coordenação do Professor Carlos José Pereira de Lucena – Departamento de Informática. O objetivo principal deste projeto é desenvolver os fundamentos e as tecnologias da ESSMA e exibir o potencial destas tecnologias nas áreas de Comércio Eletrônico, Computação Móvel, Educação à Distância e Otimização de Sistemas. O projeto inova tecnologicamente em uma área central para o futuro da indústria de software do país e este aspecto se fará sentir no perfil dos pesquisadores graduados, nos protótipos desenvolvidos e nas empresas que serão criadas naturalmente a partir do laboratório, segundo tradição empreendedora já estabelecida no LES.

Objetivos:

- Contribuir para o estabelecimento de uma ESSMA em todos os seus aspectos, com ênfase em

modelagem conceitual, análise de requisitos, linguagens, ferramentas, verificação, instrumentação e confiabilidade.

- Desenvolver, como estudos de caso, aplicações estratégicas em áreas relacionadas à Internet, em particular a infra-estrutura prevista para o futuro da Web (Web Semântica), para ilustrar o potencial das tecnologias desenvolvidas utilizando a abordagem de ESSMA.

- Exibir o potencial destas tecnologias nas áreas de Comércio Eletrônico, Computação Móvel, Educação à Distância e Otimização de Sistemas.

Impactos Previstos:

- Gerar pesquisa inovadora em agentes de software (colocando o país em posição de destaque – liderança mundial).
- Criar arquiteturas, métodos e processos de desenvolvimento de software a fim de transferir tecnologia para a indústria.
- Fomentar a criação de empresas de inovação na Incubadora de Empresas.

Caracterização:

Projeto de pesquisa e desenvolvimento de software, serviço científico e tecnológico, de implantação, modernização ou ampliação de laboratórios de P&D e empreendedor.

Colaborador:

CNPq – com recursos do CTInfo.

3.12 Programa PDI-TI: Tecnologia para Inovação em Sistemas de Informação Geográfica (TerraLib)

O Projeto TerraLib está em desenvolvimento desde o início de 2003 sob a coordenação do Professor Marco Antonio Casanova – Departamento de Informática. A primeira versão da TerraLib foi lançada na Internet em julho de 2002, com código aberto, e está disponível em <http://www.terralib.org>. Esta versão inclui funcionalidade básica para interface com SGBD objeto-relacionais e visualização de dados geográficos.

Objetivos:

- Expandir e aprimorar a funcionalidade da TerraLib, utilizando, de forma plena, a capacidade de extensibilidade de SGBDs para incluir funcionalidade de consulta e indexação espaço-temporal para objetos geográficos, com geometria vetorial ou matricial.
- Desenvolver variantes da biblioteca básica e de nova funcionalidade para atender às necessidades de Sistemas Distribuídos de Informação Geográfica, incluindo acesso através da Web e operação em plataformas móveis com desconexão.
- Incluir nova funcionalidade para facilitar o desenvolvimento de sistemas avançados de informação geográfica, incluindo questões como modelagem dinâmica e visualização 3D interativa.

Impactos Previstos:

- Permitir o livre acesso a uma ampla gama de ferramentas SIG.
- Ampliar a autonomia tecnológica e científica nacional na área de SIGs.
- Facilitar o desenvolvimento de aplicações para atender projetos dos setores público e privado como transferência da tecnologia para empresas do setor.

Caracterização:

Projeto de pesquisa e desenvolvimento de software, serviço científico e tecnológico e de implantação, modernização ou ampliação de laboratórios de P&D.

Colaborador:

CNPq – com recursos do CTInfo.

3.13. Programa PDI-TI: Centro de Pesquisa em Imagens Digitais, Efeitos Especiais e Banda Larga (VisionLab)

O Projeto VisionLab está em desenvolvimento desde o início de 2003 sob a coordenação do Professor Bruno Feijó – Departamento de Informática. O VisionLab é um empreendimento auto-sustentado na PUC-Rio, com gestão empresarial e padrões internacionais de desempenho, que sintetiza treinamento, pesquisa e desenvolvimento em imagens digitais, efeitos especiais, games, entretenimento digital, comunicação humana, TV digital e banda larga, fomentando a organização e o desenvolvimento da indústria da Megamídia e atuando na fronteira entre artes e tecnologia.

Este projeto representa uma colaboração entre 8 departamentos da PUC-Rio (Informática, Artes, Mecânica, Matemática, Comunicação, Materiais, Elétrica e Telecomunicações), 3 parceiros acadêmicos externos (UFRJ, IMPA e UFPR), a Incubadora de Empresas da PUC-Rio (Instituto Gênesis), a Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro e uma empresa internacional parceira (Silicon Graphics – SGI).

Objetivos:

- Treinamento, pesquisa e desenvolvimento em imagens digitais, comunicação humana, TV digital e banda larga, fomentando a organização e o desenvolvimento da indústria da Megamídia.
- Montagem inicial do Empreendimento e fazer um Plano de Negócios e provocar uma atração inicial de investidores, projetos e contratos.

Impactos Previstos:

- Fomentar a indústria de Megamídia (que tem o interesse de mercados de quatro indústrias: Comunicação, Informação, Computação e Entretenimento).
- Criar o Parque Tecnológico da Gávea (Pólo de Tecnologia e de Conteúdo).
- Fomentar a criação de unidades de inovação na Incubadora de Empresas.

Caracterização:

Projeto de pesquisa e desenvolvimento de software, serviço científico e tecnológico, de implantação, modernização ou ampliação de laboratórios de P&D e empreendedor.

Colaborador:

FINEP – com recursos do CTInfo.

Resumo da Caracterização dos Projetos

Total de Projetos: 13

- Pesquisa: 10
- Desenvolvimento: 11
- Treinamento em Ciência e Tecnologia: 02
- Serviço Científico e Tecnológico: 06
- Sistema de Qualidade: 00 (zero)
- Implantação, Modernização ou Ampliação de Laboratório de P&D: 09

4. Resultados Obtidos

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos pelos projetos mencionados acima. Os resultados são mostrados de duas formas: por projeto e por indicador.

4.1 Resultados por Projeto

4.1.1 Projeto Vaticano

- **Módulos, produtos ou programas de computador:** 03, sendo: (i) base de dados do acervo da Biblioteca Apostólica Vaticana, (ii) cd com software para uso da base de dados e (iii) software para consulta pela rede da base de dados.
- **Recursos humanos capacitados:** 02, sendo 01 professor e 01 aluno de graduação.

4.1.2 Laboratório IBM de Desenvolvimento de Software (LIDS)

- **Impactos na infra-estrutura física da instituição:** 05 equipamentos e montagem de 01 laboratório.

4.1.3 Laboratório de Métodos Formais (LMF)

- **Módulos, produtos ou programas de computador:** 01, sendo: ambiente de desenvolvimento de projetos orientados a objetos.
- **Métodos e/ou algoritmos desenvolvidos:** 02, sendo: (i) método de otimização para programação em chips pequenos; e (ii) linguagem de projeto orientado a objetos, usando transformações para geração de código otimizado.
- **Artigos publicados:** 08.

- **Recursos humanos capacitados:** 21, sendo: 06 professores, 01 pesquisador, 06 doutorandos e 04 mestrandos.

4.1.4 Projeto de Re-aparelhamento do Departamento de Informática

- **Impactos na infra-estrutura física da instituição:** 450 equipamentos, favorecendo 05 laboratórios de pós-graduação e 03 laboratórios de graduação.

4.1.5 Projeto de Tecnologias de Comércio Eletrônico (TecComm)

- **Impactos na infra-estrutura física da instituição:** 25 equipamentos e montagem de 01 laboratório.

4.1.6 Convênio Ericsson/ PUC-Rio de Cooperação Técnico-Científica (I)

- **Características inovadoras:** 04, sendo: (i) técnicas de compensação dos efeitos da dispersão dos modos de polarização em fibras ópticas monomodo, (ii) uso da técnica de reflectometria óptica no domínio da frequência no estudo da amplificação óptica em fibras dopadas com Érbio, (iii) soluções teóricas para o problema de adaptação de impedâncias em circuitos impressos de microondas para dispositivos optoeletrônicos de alta velocidade, e (iv) uso de polarização eletrotérmica de vidros e fibras ópticas para aplicação em componentes ópticos.

- **Pedidos de patentes e/ou patentes registradas:** 01, sendo: Patent Application Attorney Docket: 34645-00535USPT P14851US1 Título: Optical Fiber Bragg Grating Polarizer Inventores: Luiz Carlos Guedes Valente e Pedro Ignacio Torres Trujillos.

- **Módulos, produtos ou programas de computador:** 04, sendo: (i) protótipo a partir das técnicas elaboradas para o problema de adaptação de impedâncias em circuitos impressos de microondas para dispositivos optoeletrônicos de alta velocidade, (ii) software de ajuste de espectros de fotocorrente, (iii) adaptação do software para simulação de estruturas para moduladores da Ericsson e (iv) software de ajuste de curvas de fotocorrente.

- **Artigos publicados:** 31.

- **Dissertações e/ou teses geradas:** 03, sendo: 01 tese de doutorado e 02 dissertações de mestrado.

4.1.7 Projeto de Mobilidade

- **Módulos, produtos ou programas de computador:** 01, sendo: protótipo de aplicação de mercado financeiro para dispositivos móveis.

- **Artigos publicados:** 01.

- **Recursos humanos capacitados:** 06, sendo: 02 professores e 04 mestrados.

4.1.8 Pesquisa em SGBDs Baseados em Agentes

- **Módulos, produtos ou programas de computador:** 01, sendo: protótipo de um SGBD aberto e baseado em agente (TINO).

- **Artigos publicados:** 07.

- **Recursos humanos capacitados:** 09, sendo: 02 professores, 03 doutorandos e 04 mestrados.

- **Dissertações e/ou teses geradas:** 03, sendo: 02 teses de doutorado e 01 dissertação de mestrado.

- **Impactos na infra-estrutura física da instituição:** 07 equipamentos.

4.1.9. Pesquisa em Frameworks, SMAs, Web-semântica e e-learning

- **Módulos, produtos ou programas de computador:** 06, sendo: (i) *framework* para geração e administração de lojas na Internet (2BuyNet), (ii) *framework* para geração de mercados virtuais C2C na Internet (VMarket), (iii) *framework* para geração de mercados virtuais B2C na Internet (CommercePipe), (iv) *framework* para interoperabilidade de conteúdos educacionais utilizando a plataforma EDUCAUSE – IMS (ContentNet), (v) *framework* para desenvolvimento e manutenção de portais (Portalware) e (vi) *framework* para a criação de grupos virtuais de consumo (Grupo Virtual).

- **Artigos publicados:** 37.

- **Recursos humanos capacitados:** 57, sendo: 07 professores, 12 doutorandos, 18 mestrados e 20 alunos de graduação.

- **Dissertações e/ou teses geradas:** 11, sendo: 04 teses de doutorado e 07 dissertações de mestrado.

- **Transferência de tecnologia efetivada:** 04, sendo: (i) transferência da tecnologia do *framework* 2BuyNet para a empresa *spin-off* do LES EduWeb e (ii) fomento ao empreendedorismo com a geração de 03 empresas *spin-offs* do LES: Knowledge, M4U e Milestone.

- **Outros (resultados relevantes do ponto de vista da entidade):** 02, sendo: (i) 01 Workshop Internacional SELMAS (Software Engineering for Large-scale Multi-Agent Systems) como parte do 22º ICSE (International Conference on Software Engineering) e (ii) 01 livro LUCENA, C.; MILIDIU, R. (eds.) Sistemas Multi-Agentes. Rio de Janeiro: Editora Papel Virtual, 2001. ISBN: 85-7493-155-1.

4.1.10 Convênio Ericsson/ PUC-Rio de Cooperação Técnico-Científica (II)

- **Características inovadoras:** 03, sendo: (i) estudo das janelas de transmissão de luz na atmosfera para estabelecimento de enlaces ópticos não guiados entre pontos e locais não muito distantes entre si, (ii) técnicas de compensação dos efeitos da dispersão dos modos de polarização em fibras ópticas monomodo e (iii) uso da técnica de reflectometria óptica no domínio da frequência no estudo da amplificação óptica em fibras dopadas com Érbio.

- **Pedidos de patentes e/ou patentes registradas:** 01, sendo: Depósito Regular nos Estados Unidos: 18/04/2002 - Pedido: 10/125,759 Depósito Internacional no PCT/Brasil: 12/06/2002 PCT/BR02/00081 Título: Method and Apparatus for First-Order Polarisation Mode Dispersion Compensation Inventores: Jean Pierre von der Weid, Luis Carlos Blanco Linares e Giancarlo Vilela de Faria.

- **Artigos publicados:** 19.

- **Dissertações e/ou teses geradas:** 02, sendo: 01 tese de doutorado e 01 dissertação de mestrado.

4.1.11. Programa PDI-TI: Projeto ESSMA

- **Artigos publicados:** 15.
- **Recursos humanos capacitados:** 49, sendo: 07 professores, 08 pesquisadores, 15 doutorandos, 13 mestrandos e 06 alunos de graduação.
- **Dissertações e/ou teses geradas:** 06, sendo: 03 teses de doutorado e 03 dissertações de mestrado.
- **Impactos na infra-estrutura física da instituição:** 33 equipamentos.
- **Outros (resultados relevantes do ponto de vista da entidade):** 03, sendo: (i) 01 Workshop Internacional SELMAS (Software Engineering for Large-scale Multi-Agent Systems) como parte do 23º ICSE (International Conference on Software Engineering), (ii) 01 livro da série Lecture Notes on Computer Science (LNCS) GARCIA, A.; LUCENA, C.; ZAMBONELLI, F.; OMICINI, A.; CASTRO, J. (eds.) Software Engineering for Large-Scale Multi-Agent Systems. Berlim: Springer-Verlag, 2003. ISBN: 3-540-08772-9 e (iii) 01 curso de pós-graduação: Engenharia de Software para Sistemas Multi-Agentes.

4.1.12 Programa PDI-TI: Projeto TerraLib

- **Módulos, produtos ou programas de computador:** 08, sendo: (i) biblioteca para operar com SGBDs objeto-relacional extensíveis (TerraLib 2.0), (ii) software para visualização da biblioteca (TerraView 2.0), (iii) software de mapeamento GPS (Mapeador GPS/Te), (iv) software para visualização do mapeamento GPS (Viewer 1.0), (v) software para visualização de impressão de objetos (PrintPreview 1.0), (vi) protótipo da biblioteca para operar em dispositivos móveis (TerraLib Lite), (vii) p r o t ó t i p o cliente/servidor para atender a necessidades de aplicações na Web, com funcionalidade suficiente para visualização de dados geográficos vetoriais e matriciais (TerraWeb) e (viii) protótipo para modelagem dinâmica, baseado em espaços celulares, oferecendo técnicas e abstrações capazes de representar adequadamente fenômenos espaço-temporais dinâmicos (TerraML).
- **Artigos publicados:** 08.
- **Recursos humanos capacitados:** 21, sendo: 06 professores, 08 pesquisadores, 05 doutorandos e 02 mestrandos.
- **Dissertações e/ou teses geradas:** 04, sendo 02 teses de doutorado e 02 dissertações de mestrado.
- **Transferência de tecnologia efetivada:** 02, sendo: (i) uso do TerraView para estudos de Políticas Públicas (CD-ROM do “Programa de Atuação em Cortiços do Governo do Estado de SP”) e (ii) desenvolvimento do SIGMUN, sistema de gestão de cadastro urbano para prefeituras que utiliza a TerraLib (responsável: FUNCATE).
- **Outros (resultados relevantes do ponto de vista da entidade):** 01, sendo: 01 Simpósio Brasileiro de Geoinformática (GeoInfo2003).

4.1.13 Programa PDI-TI: Projeto VisionLab

- **Módulos, produtos ou programas de computador:** 04, sendo: (i) biblioteca de componentes para desenvolvimento de games 3D (VL-Tools), (ii) *framework* para games 3D (Yagee – yet another engine engine), (iii) *framework* para games 2D (FlashEngine) e (iv) criação da Rede Temática de Entretenimento Digital (TeCGames).
- **Artigos publicados:** 15.
- **Recursos humanos capacitados:** 18, sendo: 04 professores, 06 pesquisadores, 04 doutorandos e 04 mestrandos.
- **Dissertações e/ou teses geradas:** 01, sendo: 01 dissertação de mestrado.
- **Impactos na infra-estrutura física da instituição:** 10 equipamentos e montagem de 01 laboratório.
- **Outros (resultados relevantes do ponto de vista da entidade):** 06, sendo: (i) 01 curso de pós-graduação e graduação: Animação e Jogos 3D, (ii) 01 curso de pós-graduação e graduação: Inteligência Artificial em Jogos, (iii) 01 curso de pós-graduação e graduação: Design de Jogos, (iv) 01 curso de extensão: Desenvolvimento de Jogos, (v) 01 curso de especialização: Animação e (vi) 01 Workshop de Jogos e Entretenimento Digital.

4.2 Resultados por Indicador

Total de Projetos: 13

Características Inovadoras: 07

Pedidos de Patentes e/ou Registradas: 02

Módulos, Produtos ou Prog. de Computador: 28

Métodos e/ou Algoritmos Desenvolvidos: 02

Artigos Publicados: 141

Recursos Humanos Capacitados: 183

- Professores: 39
- Pesquisadores: 23
- Alunos de Doutorado: 45
- Alunos de Mestrado: 49
- Alunos de Graduação: 27

Dissertações e/ou Teses Geradas: 30

- Dissertações: 17
- Teses: 13

Impactos na Estrutura Física da Instituição: 530 equipamentos

- Laboratórios Montados: 03

Transferência de Tecnologia Efetivada: 06

- Empresas *spin-offs* de Laboratórios: 04

Outros: 12

- Workshops Criados e/ou Coordenados: 04
- Livros Escritos: 02
- Cursos Criados: 06

5. Conclusão

Nos últimos 10 anos, a PUC-Rio, por intermédio dos Departamentos de Engenharia Elétrica, de Informática e do Centro de Estudos em Telecomunicações (CETUC), desenvolveu 13 projetos com recursos oriundos da Lei de Informática. Os indicadores dos resultados demonstram que a Universidade cumpre diversos papéis importantes com estes projetos, incluindo:

1. Fomento à pesquisa no País, com a geração de tecnologia nacional.
2. Capacitação de recursos humanos, nos níveis de graduação e pós-graduação.
3. Transferência de tecnologia tanto para as empresas colaboradoras quanto para empresas de inovação tecnológica.
4. Montagem e manutenção de laboratórios de pesquisa, proporcionando ganhos à infra-estrutura tecnológica disponível na Universidade.
5. Fomento ao empreendedorismo e à criação de

empresas de inovação tecnológica a partir de laboratórios de pesquisa (empresas spin-offs com participação de pesquisadores).

A PUC-Rio busca orientar os projetos a fim de resultar em ações coletivas que envolvam o avanço do conhecimento e a criatividade intelectual, a capacitação, a transferência de tecnologia e o empreendedorismo. Neste sentido, a Universidade se preocupa em desenvolver projetos que consigam expandir o patrimônio científico e tecnológico do País. Também é importante gerar a capacidade de inovar, ou seja, de aplicar o conhecimento na solução de problemas concretos enfrentados pela sociedade, a fim de gerar novos produtos e processos e de aproveitar oportunidades de ganhos privados e sociais.

Cabe ainda destacar que a PUC-Rio está sempre de portas abertas para mostrar as iniciativas e oportunidades de cooperação no desenvolvimento de pesquisa tecnológica a todo o conjunto da sociedade, incluindo a indústria e o governo.