



# **Resultados da Lei de Informática - Uma Avaliação**

## **Parte 2 - Ações nas Universidades**

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**

## A Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Lei de Informática: A Experiência da UFCG

### 1. Resumo

Este artigo contém os dados apresentados no Painel “Projetos de pesquisa e desenvolvimento viabilizados pela Lei de Informática: resultados”, durante o Seminário “Resultados da Lei de Informática”, ocorrido em Brasília, de 01 a 03 de dezembro de 2003. Neste painel a UFRGS apresentou os resultados, sob forma sintética, dos seus 20 projetos principais financiados com o auxílio da lei, evidenciando as atividades de geração de novas tecnologias, muitas já no mercado, além das atividades de capacitação de recursos humanos com respectiva montagem e ampliação de laboratórios.

### 2. Introdução

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul conta com mais de cem anos de história, cuja origem são as faculdades de Farmácia, Engenharia e Direito. Em suas 28 unidades que realizam ensino, pesquisa e extensão, abriga uma população de mais de 35 mil pessoas. Seus mais de 2.300 professores, mais de 60% destes com doutorado, garantem a excelência do ensino e da pesquisa, que tem ênfase nas áreas científicas e tecnológicas e expressivo reconhecimento nacional.

Anualmente a UFRGS oferece mais de 4000 vagas em seus 59 cursos de graduação, além de 1.500 vagas em seus 126 cursos de pós-graduação *stricto sensu* (62 mestrados acadêmicos, 9 mestrados profissionalizantes, 55 doutorados) e outras 2.300 nos 83 cursos de especialização.

Com perfil notadamente voltado à pesquisa, a UFRGS possui atualmente mais de 1.600 projetos de pesquisa contando com mais de 1.700 bolsistas distribuídos pelos 490 grupos de pesquisa cadastrados no Diretório do CNPq.

A qualidade do corpo docente e administrativo e as potencialidades dos estudantes credenciam a UFRGS entre as melhores do país. Ao longo dos anos, as investigações e parcerias realizadas e os profissionais competentes formados assumiram papel relevante no desenvolvimento científico e tecnológico do Rio Grande do Sul, contribuindo para geração de riquezas. Desta forma, enquanto atinge patamares de inserção internacional a UFRGS responde, igualmente, às necessidades locais e regionais, cumprindo o seu compromisso social.

Uma fonte de financiamento que tem contribuído de forma importante para o destaque da UFRGS nas áreas de informática, engenharia elétrica e física são os recursos oriundos dos projetos através da Lei de Informática.

### 3. Os Projetos Viabilizados pela Lei de Informática

Diversos projetos, entre eles os da CP, Dell e Digitel, estão sediados no CEI - Centro de Empreendimentos ([cei@inf.ufrgs.br](mailto:cei@inf.ufrgs.br)) do Instituto de Informática da UFRGS, juntamente com as demais empresas incubadas:

**Gemini** - sistema de gestão integrada (banco de dados)

**Nology** - jogos e diversão

**Surya** - portais corporativos

**Conexum** - ferramenta para revisão ortográfica e gramatical

**Imex** - gerenciamento de imagens médicas

**TechRobot** - braço robótico para videolaparoscopia

**Serrano** - software para manutenção industrial

A seguir são listados vinte projetos desenvolvidos pelas várias unidades acadêmicas da UFRGS com financiamento através da Lei de Informática.

### 4. Resultados Obtidos nos Projetos

#### HARDWARE E SOFTWARE PARA CLPS

Período: 1999 a 2001

Projeto de desenvolvimento e transferência de tecnologia em Controladores Lógico-Programáveis entre o Instituto de Informática da UFRGS e a Altus.

#### Resultados:

- desenvolvimento de uma interface padrão Ethernet para uso em CLPs, para comunicação nos padrões ALNET II e HTTP com possibilidade de carga de programa via FTP;
- validação do desempenho do sistema com vistas às especificações;
- aplicação do conhecimento no desenvolvimento de controladores programáveis e em engenharia de automação.

A seguir fotos de modelos de CLPs desenvolvidos:





## **IMPLANTAÇÃO DE MICROCONTROLADORES EM ESTABILIZADORES E NO-BREAKS**

Período: 1999 a 2000

Capacitação, transferência tecnológica e desenvolvimento, entre a Engenharia Elétrica da UFRGS e a CP Eletrônica S.A.

O projeto consistiu no estudo da linha de estabilizadores produzidos pela empresa com o objetivo de implantar tecnologia digital no módulo de controle dos equipamentos. O estudo iniciou por estabilizadores monofásicos e alcançou os trifásicos na etapa final do projeto. Os trabalhos foram desenvolvidos pelo Laboratório de Instrumentação Eletro-Eletrônica do Departamento de Engenharia Elétrica da Escola de Engenharia da UFRGS, envolvendo professores pesquisadores e alunos de graduação e de mestrado.

### **Resultados:**

- mudança tecnológica na linha de estabilizadores produzidos pela empresa: o sistema eletrônico analógico de controle foi substituído por um módulo digital baseado em microcontroladores PICs;
- além da modernização do produto, o controlador digital trouxe facilidades no processo produtivo pois a troca de tecnologia permitiu a eliminação de potenciômetros de calibração, permitindo que a mesma fosse efetuada por software;
- painel de monitoração e controle dos estabilizadores foi modernizado com a incorporação de teclado e display digital abandonando-se os antigos indicadores analógicos e as chaves rotativas;
- a implantação dos microcontroladores trouxe também a possibilidade de comunicação digital entre os estabilizadores e sistemas de supervisão remotos.

## **SUPERVISOR/ANALISADOR DE CARGA PARA BANCO DE BATERIAS DE NO-BREAKS**

Período: 1999 a 2000

Projeto de capacitação, transferência tecnológica e desenvolvimento entre a Engenharia Elétrica da UFRGS e a CP Eletrônica S.A.

Projetados para operar como fonte alternativa de energia, para entrar em ação exatamente em situações de falha, é muito importante que se estude a confiabilidade dos "No Breaks". Estes têm o seu funcionamento baseado na efetiva carga armazenada nas baterias que constituem a sua reserva de energia, nos componentes eletrônicos e nos dispositivos eletromagnéticos que incorpora. Pela experiência que já se acumulou ao longo dos anos de utilização dos mesmos, sabe-se hoje que a confiabilidade do todo

está diretamente relacionada com a confiabilidade do banco de baterias. Componentes eletrônicos e transformadores são altamente confiáveis, desde que convenientemente projetados e acondicionados para operarem dentro de limites elétricos e térmicos perfeitamente conhecidos pelos engenheiros que os desenvolvem.

Assim, o projeto totalmente inovador que inclusive motivou dissertação de mestrado de um aluno do Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica consistiu no desenvolvimento de um "Analisador de Baterias" que hoje é um produto da Empresa.

### **Resultados:**

- desenvolvimento de um sistema dinâmico de verificação de carga das baterias de forma individual e comparativa, permitindo manutenção preventiva, indispensável em ambientes como hospitais e bancos;
- o analisador de baterias foi lançado em março de 2002 na Telexpo, a maior feira internacional de telecomunicações realizada no Brasil. Testes em laboratório e em campo, além de análise em institutos independentes homologam o seu desempenho. Não se restringindo ao mercado de No-Break apenas, o Analisador de Baterias CP pode ser instalado em bancos de bateria utilizados em qualquer setor, como telecomunicações, automação comercial, bancária e sistemas de segurança. Com o Analisador de Baterias serão reduzidos os gastos com manutenção em bancos já em operação e nos bancos de baterias novos.

## **SISTEMA DE CONTROLE DE ALTA CONFIABILIDADE**

Período: 1998 a 2003

Capacitação, transferência tecnológica e desenvolvimento, entre o Instituto de Informática da UFRGS e a CP Eletrônica S.A. para propor e desenvolver soluções em monitoramento e controle confiável de energia em redes de computadores e aperfeiçoar as características de automação e das funcionalidades dos equipamentos, agregando valor a estes através de facilidades computacionais.

### **Resultados:**

- monitoração da atividade de computadores interligados em rede para redução do consumo de energia;
- desenvolvimento de firmware e software e sua instalação como parte integrante dos no-breaks, dispensando o uso de computadores no controle da rede elétrica e do próprio no-break (em andamento);
- controle e calibração de equipamentos (no-breaks) em campo a partir de computadores portáteis;
- estudo de novas frequências de operação para no-breaks.

As atividades do convênio continuam em andamento visando a operação de comunicação sem fio e a operação dos no-breaks cada vez mais independente de equipamentos computacionais associados (controle).

## Catálogo do Analisador de Baterias:



### Analizador de Baterias

Informações por Display	Tensão total do banco de baterias, temperatura, data e hora, o componente do teste por unidade testada, exibição de a grade de auto-teste
Informações por Software	Todos os dispositivos por display e log dos últimos 175 testes com detalhamento por unidade testada

- Testa as baterias sem desligamento do Sistema de Energia
- Aprova ou reprova as baterias \*
- Monitora a vida útil de até 30 baterias em série\*
- Realiza testes programados automaticamente\*
- Microcontrolado, com tecnologia RISC
- Memória não volátil que armazena os dados dos testes dos últimos 15 anos
- Software de controle AnaBat, totalmente amigável, para ambiente WINDOWS
- Tom a a decisão de enviar relatórios por e-mail\*
- Pode ser acessado via WEB
- Emite alarme sonoro local e remoto (por software) \*
- Interface RS-232
- Display de cristal líquido
- Montagem em gabinete auto-portante ou para rack 19"

\* Parâmetros totalmente configuráveis pelo usuário

## LABORATÓRIO DE PROCESSAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALTO DESEMPENHO – LABTEC

Período: 2002 a 2003

Projeto entre o Instituto de Informática da UFRGS e a Dell Computadores do Brasil S.A. para montagem do Laboratório de Tecnologia em Processamento de Alto Desempenho - LabTec-Pad com instalação de dois clusters (um de 4 nós para montagem, configuração de clusters e um de 16 nós, utilizado para programação paralela, gerência do sistema operacional e ferramentas de programação e administração).

### Resultados:

- pesquisa em Programação de Clusters emulando troca de mensagens sobre memória compartilhada;
- programa de capacitação através de cursos de formação de mais de 100 especialistas em clusters nas áreas de montagem (arquitetura e sistema operacional), programação paralela e de aplicações e programação em ambientes Grid.



Cluster de 16 nós

## **PROGRAMA DE FORMAÇÃO TECNOLÓGICA - PFT DELL/UFRGS**

Período: 2000 a 2003

Projeto entre o Instituto de Informática da UFRGS e a Dell Computadores do Brasil S.A. para implantação de um Programa de Formação Tecnológica para alunos de graduação da UFRGS, baseado na certificação Dell DCSE.

### **Resultados:**

- formação de mais de 400 alunos em cursos de extensão de sistemas computacionais DELL (montagem, instalação, configuração, gerenciamento e manutenção), linguagens de programação e aplicativos de software relacionados a esta área de conhecimento;
- seminários temáticos sobre questões atuais da área de informática;
- atividades de pesquisa em avaliação de desempenho de redes e sistemas computacionais.

## **GERÊNCIA DE REDES E INTERFACES DE BACKUP EM REDES FRAME-RELAY PARA A PLATAFORMA NR2G**

Período: 2002

Projeto entre o Instituto de Informática da UFRGS e a Digitel S.A. para desenvolvimento de interface para atendimento a falhas em redes e treinamento de pessoal. Este projeto foi realizado sobre uma nova plataforma de roteadores que utiliza um sistema operacional embarcado de código aberto (Linux embarcado).

### **Resultados:**

- provimento de uma interface de comunicação de contingência no caso de falhas de um canal lógico em uma rede Frame-Relay;
- treinamento da equipe da Digitel em gerência de redes.

## **AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO E OTIMIZAÇÃO DO PROTOCOLO OSPF**

Período: 2002

Projeto entre o Instituto de Informática da UFRGS e a Digitel S.A. para otimização do Protocolo OSPF. O protocolo em questão é considerado um dos mais complexos utilizados na internet. A otimização envolveu conhecimentos específicos de protocolos de comunicação e de estruturas de dados avançadas.

### **Resultados:**

- implementação de protocolo de roteamento em um sistema operacional proprietário.

## **IMPLEMENTAÇÃO DE PROTOCOLOS DE TUNELAMENTO DO SISTEMA OPERACIONAL MULTINOS**

Período: 2001

Projeto entre o Instituto de Informática da UFRGS e a Digitel S.A. para implementação de um protocolo que possa ser utilizado na montagem de VPNs corporativas.

### **Resultados:**

- implementação do protocolo de tunelamento L2TP no sistema operacional MULTINOS sobre a plataforma NR3100MI-PLUS ou, opcionalmente, sobre a plataforma NR1100MI.

## **PROJETO EASY CONFIG**

Projeto entre o Instituto de Informática da UFRGS e a Digitel S.A. visando o desenvolvimento de uma interface de configuração multiplataforma para produtos da empresa relacionado com o desenvolvimento de hardware pela própria Digitel e com outro projeto em parceria com outra universidade de Porto Alegre.

### **Resultados:**

- Arquitetura do configurador baseada em comunicação remota com o roteador e em hierarquia de objetos. O software de configuração é escrito em Java e executa como uma aplicação na máquina cliente. As informações a respeito dos equipamentos a serem configurados, com os respectivos parâmetros de configuração, encontram-se representados por objetos definidos segundo uma hierarquia de classes, sendo uma classe para cada tipo de equipamento e uma classe para cada protocolo, em linhas gerais. A comunicação com o servidor de configuração na máquina alvo é realizada pelo envio de um arquivo XML que contém seções de configuração específicas de cada protocolo. O servidor de configuração realiza a geração dos arquivos individualizados de configuração dos protocolos e/ou a execução de comandos, quando for o caso. O servidor de configuração também é responsável por gerar informações sobre a configuração existente e transmite-as à máquina cliente na forma de um arquivo XML;
- A interface de configuração remota em Java permite: (1) criação do diagrama de representação da rede onde se encontra o equipamento roteador que deve ser configurado, (2) configuração básica do roteador, (3) configuração dos protocolos, (4) download de configuração de roteadores representados na área gráfica da interface, (5) log do processo de configuração;
- servidor de configuração realiza a interpretação das informações enviadas em formato XML pela interface de configuração e a geração dos arquivos e comandos de configuração dos diversos protocolos no roteador. É também totalmente modularizado, sendo cada protocolo tratado numa classe específica. O servidor também é responsável pela geração das informações para download de configuração, as quais são enviadas para a interface também em formato XML.

É inovador, neste software, toda a concepção orientada a objetos e o uso de XML para a comunicação das informações de configuração e a possibilidade de realização de upload/download de configuração de equipamentos já conectados à rede do cliente. O projeto tem importante contribuição

devido aos aspectos envolvidos tecnológicos e às soluções originais necessárias para a consecução dos objetivos. Considerando apenas o produto em desenvolvimento, o fato de incorporar três tecnologias modernas, Linux, Java e XML confere-lhe um diferencial em relação aos produtos de funcionalidade similar existentes no mercado. O software de configuração projetado e desenvolvido segundo a abordagem orientada a objetos aliado ao uso de XML como formato básico para a descrição das informações de configuração representa um conjunto de soluções inovadoras que serão repassadas para a empresa parceira.

### **GUIAS DE ONDA ÓPTICA A FILMES (E FIBRAS) DE VIDRO POLARIZADO**

Período: 2000 a 2003

Projeto de pesquisa entre o Laboratório Laser & Óptica do Instituto de Física da UFRGS e a Empresa Ericsson Telecomunicações S.A. para estudo de processos não-lineares em vidros, visando aplicações em telecomunicação e informática.

#### **Resultados:**

- delineamento dos requisitos para um modulador eletro-óptico à base de vidro, considerando aspectos tecnológicos, sistêmicos e mercadológicos;
- desenvolvido método e experimento de monitoração, por polarimetria óptica *in situ* e em tempo real, do efeito do *corona poling* sobre guias de onda com cromóforos de alta hiperpolarizabilidade;
- desenvolvidos algoritmos/programas de computador para simulação e análise do experimento acima, assim como da técnica de elipsometria de extinção;
- publicados 10 artigos de nível internacional;
- capacitação de 4 doutorandos, 2 especialistas técnicos e diversos estudantes em iniciação científica;
- geradas 2 teses de doutorado;
- aperfeiçoamento da infra-estrutura, principalmente com aquisição de sistema de produção de filmes por *rf sputtering*, acompanhado da expansão do espaço físico do Laboratório.

### **PROJETO ITEC/ITAUTEC UFRGS DE FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS**

(Período: 1994 a 1999)

O projeto entre o Instituto de Informática da UFRGS e a Itec/Itautec teve como motivação principal a criação de uma parceria do Instituto de Informática de UFRGS com a Itec S.A. dirigido à formação de Recursos Humanos em Informática principalmente no nível de graduação e montagem e atualização de laboratório respectivo.

- preparação de bolsistas de Iniciação Científica, treinados no Laboratório que ofereceram suporte e apoio à formação anual de 80 alunos da graduação.

### **PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA – PCT**

Período: 2000 a 2001

O projeto estabeleceu uma cooperação técnico-científica na área de Engenharia de Software entre o Instituto Eldorado, a Motorola e o Instituto de Informática da UFRGS, visando viabilizar a implantação do Programa de Capacitação Tecnológica – PCT-2 nas áreas de Ciência e Engenharia da Computação.

#### **Resultados:**

- oferecimento de 14 cursos, totalizando 510 horas aula, para estudantes a partir do 2º ano dos cursos universitários de Ciência da Computação e Engenharia da Computação atendendo o perfil de profissionais para a Divisão de Celulares da Motorola, através de cursos de extensão, complementares às grades curriculares da graduação, nas áreas de desenvolvimento de software (linguagens de programação, criptografia) e hardware (microcontroladores, DSP).

### **CONTROLE ADAPTATIVO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS**

Período: 2001 a 2003

Convênio do Departamento de Engenharia Elétrica da Escola de Engenharia da UFRGS e a Novus Produtos Eletrônicos Ltda. para, baseado nas restrições de hardware e nas especificações dos clientes, desenvolver uma estratégia de auto-ajuste e adaptação que fornecesse um desempenho adequado e implementar esta estratégia no firmware da Novus.

#### **Resultados:**

- incorporação da capacidade de auto-ajuste aos produtos comerciais da Novus.

### **ESPECIALIZAÇÃO EM REDES E SISTEMAS DISTRIBUÍDOS**

Período: 2001 a 2002

Projeto entre o Instituto de Informática da UFRGS e a Parks para formação de pessoal qualificado para atuar em ambientes corporativos no desenvolvimento de redes de computadores e de programas distribuídos e aplicação para a Internet, na administração de redes, na instalação, configuração e aquisição de hardware e software para redes, dominando os fundamentos da área e os princípios tecnológicos que restringem sua aplicação.

#### **Resultados:**

- formação de especialistas em redes e sistemas distribuídos.

### **IMPRESSORA TÉRMICA: SOFTWARE E FIRMWARE ASSOCIADOS**

Período: 2002 a 2003

Projeto de cooperação entre o Instituto de Informática da UFRGS e parte do corpo técnico da empresa Perto, realizado a partir do final de 2002 e durante 2003,

para desenvolvimento e transferência tecnológica de impressora térmica, visando sua incorporação a equipamentos produzidos pela Perto, substituindo partes importadas.

#### **Resultados:**

- desenvolvimento de controle de uma impressora térmica. A UFRGS desenvolveu firmware e software, enquanto que os técnicos da empresa encarregaram-se do projeto e implementação do hardware;
- desenvolvimento de drivers da impressora para ambientes Windows 98, Windows 2000, Windows NT, Windows XP e Linux.

No final de 2003 estavam sendo feitos ajustes para compatibilizar a velocidade de operação obtida com parâmetros de equipamentos de ponta.

#### **SOLUÇÕES ATRAVÉS DE CRIPTOGRAFIA**

Período: 2002 a 2003

Projeto de curta duração envolvendo o Instituto de Informática da UFRGS e a Perto, visando a capacitação, transferência tecnológica e desenvolvimento de soluções em transmissão segura de dados através de redes de computadores, com atividades conjuntas entre o corpo técnico da empresa e pesquisadores da UFRGS.

#### **Resultados:**

- prestação de serviços de consultoria para o desenvolvimento de protótipo (software e hardware) de mecanismo para incorporação em terminais inteligentes, garantindo propriedades de segurança (contra intrusão física e lógica) na transferência de dados digitados em terminais de cartões de crédito e bancários. Aliada a esta atividade, também ocorreram reuniões e cursos para a capacitação dos técnicos na área de segurança de sistemas digitais;
- a empresa ficou encarregada da implementação da solução proposta e do encaminhamento do protótipo para homologação (ao órgão certificador).

#### **PROJETO TECNOLOGIA DE BANCO DE DADOS**

Período: 2000 a 2001

Projeto entre o Instituto de Informática da UFRGS e a Solectron/IBM para desenvolver um conjunto de tecnologias para a modernização de plataformas de sistemas de bancos de dados heterogêneos, bancos de dados legados e aplicações baseadas em documentos XML.

Para viabilizar os testes foi empregada uma amostra de um ambiente de base de dados heterogêneo da Empresa de Processamento de Dados do Estado do Rio Grande do Sul - PROCERGS.

#### **Resultados:**

- desenvolvimento de tecnologias nas áreas de bancos de dados legados, em parceria com a PROCERGS, representando soluções adequadas à realidade e à cultura das empresas nacionais;
- formação de recursos humanos permitindo a transferência de conhecimentos aos alunos envolvidos

(doutorandos, mestrandos e graduandos) e aos profissionais da empresa PROCERGS.

#### **TECNOLOGIAS AVANÇADAS PARA GESTÃO DE DADOS E DOCUMENTOS**

Período: 2002

Projeto entre o Instituto de Informática da UFRGS e a Solectron/IBM para desenvolver e prototipar um conjunto de tecnologias (versionamento, integração e extração de informações) necessárias em aplicações modernas de gestão de dados e documentos.

#### **Resultados:**

- desenvolvimento de competência no gerenciamento de tempo e versões em BD e sites WEB; extração de informação para comércio eletrônico, bem como integração de BD heterogêneos;
- especificação de um “extender” para suporte aos conceitos de tempo e versão no sistema DB2; servidor WEB que implemente versionamento; ferramenta multinível para extração de informações;
- especificação de metodologia para a identificação de quebra de integridade de conteúdos equivalentes em ambientes de banco de dados autônomos e heterogêneos;
- implementação de protótipos dos sistemas especificados.

#### **ESPECIALIZAÇÃO EM REDES E SISTEMAS DISTRIBUÍDOS**

Período: 2001 a 2002

Projeto entre o Instituto de Informática da UFRGS e a Teracom para formar pessoal qualificado para atuar em ambientes corporativos no desenvolvimento de redes de computadores e de programas distribuídos e aplicação para a Internet, na administração de redes, na instalação, configuração e aquisição de hardware e software para redes, dominando os fundamentos da área e os princípios tecnológicos que restringem sua aplicação.

#### **Resultados:**

- formação de especialistas em redes e sistema distribuídos.

#### **Caracterização dos projetos**

A seguir os projetos são caracterizados conforme o tipo de atividade desenvolvida nas seguintes categorias:

- **pesquisa;**
- **desenvolvimento:** hardware (máquinas dispositivos); software; componentes microeletrônicos; sistemas (hardware e software); processos produtivo;
- **treinamento** em ciência e tecnologia;
- **serviço** científico e tecnológico;
- sistema de **qualidade;** e
- implantação, modernização ou ampliação de **laboratório** de P&D.

Projeto	Pesquisa	Desenvolvimento	Treino-mento	Serviço	Quali-dade	Labora-tório
4.1. Hardware e Software para CLPs	X	X			X	
4.2. Implantação de microcontroladores em estabilizadores e no-breaks	X	X				
4.3. Supervisor/analizador de carga para banco de baterias de no-breaks	X	X				
4.4. Sistema de controle de alta confiabilidade	X	X			X	
4.5. Laboratório de processamento de tecnologia de alto desempenho – labtec	X		X			X
4.6. Programa de formação tecnológica - pft dell/ufrgs	X		X			X
4.7. Gerência de redes e interfaces de backup em redes frame-relay para a plataforma nr2g	X	X	X		X	
4.8. Avaliação de desempenho e otimização do protocolo ospf	X	X			X	
4.9. Implementação de protocolos de tunelamento do sistema operacional multinos	X	X			X	X
4.10. Projeto easy config	X	X			X	
4.11. Guias de onda óptica a filmes (e fibras) de vidro polarizado	X	X			X	X
4.12. Projeto itec/itautec ufrgs de formação de recursos humanos			X			X
4.13. Programa de capacitação tecnológica – pct			X			X
4.14. Controle adaptativo de processos industriais	X	X			X	
4.15. Especialização em redes e sistemas distribuídos			X			
4.16. Impressora térmica: software e firmware associados	X	X				
4.17. Soluções através de criptografia	X	X	X	X	X	
4.18. Projeto tecnologia de banco de dados	X	X	X			X
4.19. Tecnologias avançadas para gestão de dados e documentos	X	X				X
4.20. Especialização em redes e sistemas distribuídos			X			

## 5. Conclusão

Pelos resultados e números apresentados anteriormente fica clara a importância que os projetos financiados através da Lei de Informática representam para o ensino, a pesquisa e o desenvolvimento nas universidades. Cabe destacar que o envolvimento de professores e estudantes em problemas do dia-a-dia das empresas traz uma importante visão e complementação aos conhecimentos tanto dos professores como dos estudantes.

Importante ressaltar que diversos resultados são indiretos tais como a montagem de laboratórios de

aula atualizados, a formação complementar dos estudantes da graduação, o oferecimento de bolsas de iniciação científica, mestrado e doutorado aos alunos, a montagem de laboratórios de pesquisa atualizados, diversas publicações de artigos resultantes dos projetos, teses, dissertações e trabalhos de diplomação apresentados pelos alunos, o apoio ao acervo das bibliotecas e de forma geral o apoio ao funcionamento do dia-a-dia da universidade.

Sem dúvida estes projetos contribuíram para a qualidade do ensino e da pesquisa na nossa instituição permitindo que os cursos de graduação e os de pós-graduação estejam entre os melhores do Brasil.