



Resultados da Lei de Informática - Uma Avaliação

Parte 1 - Impactos no Segmento Industrial Telecomunicações

Siemens Ltda

A Lei de Tecnologia da Informação como Alavanca para a Pesquisa e Desenvolvimento

1. Resumo

Este artigo propõe-se a descrever as políticas e diretrizes de pesquisa e desenvolvimento da Siemens no Brasil, preponderantemente da área de Comunicação e Informação, e demonstra as principais atividades de parceria em inovação tecnológica com entidades externas, como universidades e institutos de pesquisa.

2. Introdução

A identificação de novas oportunidades de negócio, através do desenvolvimento de produtos ou soluções que complementam a linha de produtos e serviços em nível global coloca-se em evidência, internacionalmente, com uma demonstração inequívoca de capacitação e maturidade tecnológica.

A Siemens busca aprofundar as parcerias com as instituições com as quais já mantém algum tipo de acordo tecnológico, assim como desenvolver novas parcerias. Este aprofundamento, bem como as novas parcerias, diz respeito à criação de núcleos de pesquisa específicos, em questões que envolvam a investigação de tecnologias de ponta, cuja aplicação seja vislumbrada em um futuro próximo. Dessa forma a empresa espera contar com profissionais e instituições capacitados a exercer atividade criativa na sua área de atuação tecnológica.

Outra meta é repassar a algumas instituições projetos que complementem a linha de desenvolvimento de produtos e soluções. Esta ação é necessária em função do grande espectro de conhecimento envolvido que vai desde hardware de microprocessadores, passando por software de tempo real, até o desenvolvimento de circuitos de alta frequência. Uma gama tão grande necessita ser coberta com o conhecimento e habilidades que estejam disponíveis nestas instituições.

Também são feitos desenvolvimentos de modelos, métodos e ferramentas de suporte à gestão de tecnologia e inovação alinhados com as metodologias e tecnologias de ponta existentes.

Todos estes objetivos acima listados passam a ser exequíveis no país, quando a empresa faz uso da Lei de Informática. Abaixo o valor investido (R\$) desde 1998 e relação de instituições parceiras.



Instituições Parceiras

Norte	NILTON LINS	www.niltonlins.br
	GENIUS	www.genius.org.br
	FUCAPI	www.fucapi.br
	CERTI	www.certiufrsc.br
	FEITOZA	www.fpf.br
Nordeste	CAESER	s/ home page
	CESAR	www.cesar.org.br
	Instituto Atlântico	www.institutoatlantico.com.br
	UFPE	www.ufpe.br
Centro-Oeste	FUNCATE	www.funcate.org.br
	IPDE	www.ipde.org.br
	UFG/FUNAPE	www.ufg.br
Sudeste	ABRICEM	www.abricem.com.br
	CPqD	www.cpqd.br
	USP	www.usp.br
	INT	www.int.gov.br
	ITA	www.ita.br
	MACKENZIE	www.mackenzie.com.br
	PUC-Rio	www.puc-rio.com.br
	UNIEMP	www.uniemp.br
Sul	CEFET-PR	www.cefetpr.br
	CERTI	www.certiufrsc.br
	CITS	www.citsbr
	FEESC	www.feesc.ufsc.br
	TOSELLO	www.fat.org.br
	FUNPAR	www.funpar.ufpr.br
	ITBA	www.itba.com.br
	PUCPR	www.pucpr.br
	TECPAR	www.tecpar.br
	LACTEC	www.lactec.org.br
UFRGS	www.ufrgs.br	

3. Principais Projetos Realizados

Para entendimento das atividades de pesquisa e desenvolvimento da empresa no Brasil, descreveremos sucintamente a área de Informática e Comunicação da Siemens. A unidade empresarial de tecnologia da informação e comunicações da Siemens - Information and Communications (I and C) oferece soluções completas e serviços de valor agregado em redes de próxima geração, comunicações móveis e e-business. É composta por quatro grandes divisões: Information and Communication Networks Carriers (ICN C); Information and Communication Networks Enterprise (ICN E); Information and Communication Mobile (ICM) e Siemens Business Services (SBS).

A ICN Carrier atua junto a operadoras de telecomunicações de redes fixas; a ICN Enterprise fornece soluções e serviços para clientes corporativos de todos os portes; a ICM atua junto a operadoras de telecomunicações móveis por meio de infra-estrutura, aplicações e produtos (telefones celulares, fixos com fio e fixos sem fio); e a SBS oferece serviços e soluções em tecnologia da informação para otimização dos processos de suporte à administração dos negócios.

Pelo alto dinamismo da evolução tecnológica nesta área, é neste segmento de negócios que a Siemens no Brasil concentra boa parte dos esforços em

pesquisa e desenvolvimento e inovação, tanto com equipes internas, como em parcerias com universidades e centros de pesquisa. A seguir, citamos alguns casos de posicionamento importante (inclusive internacional) da Siemens no Brasil nas atividades de inovação tecnológica.

Na área de Comutação teve-se o desenvolvimento do primeiro cartão de assinantes de 16 canais no mundo; o Brasil é Centro de competência global para “linecards”; desenvolvimento de características específicas para o mercado brasileiro; desenvolvimento de “linecards” específicos para os EUA; desenvolvimento da família completa de Shelters (equipamentos para comutação distribuída tipo FTTC) foram instalados 13.500 RSDLU (extensão remota de uma central de comutação EWSD) em campo (Brasil, China, Alemanha, Polônia) resultando em aproximadamente 6,5 milhões de assinantes; desde 1997 o Centro Regional de Desenvolvimento no Brasil é responsável pelos projetos dos clientes na América Latina.

Na área de Comutação Privada, a unidade tem 8 centros de desenvolvimento no mundo e o Brasil é um deles; tem um comitê de alta direção de pesquisa e desenvolvimento com 5 membros e o Brasil é um dos membros; o produto “microBusiness” também será o carro-chefe do segmento na Alemanha e seu software está sendo todo desenvolvido no Brasil e a Unidade está exportando fortemente para os EUA.

Na área de Comunicação Móvel, para as estações rádio base foi desenvolvida versão especial visando atender às exigências do mercado brasileiro; toda a linha de produtos “Wired Phones” é baseada em produtos nacionais e na área de telefones celulares desenvolve-se módulos de software para as novas gerações de terminais.

Desde 1994 os seguintes Centros de Competência foram conquistados pela Siemens no Brasil:

JUN 94 - SW de gerência de infra-estrutura de redes

AGO 96 - PBX de pequeno e médio porte (Euroset line)

OUT 96 - Desenvolvimento e produção de telefones analógicos

OUT 96 - Remote Shelter DLU

JAN 97 - Placas de Assinante (SLMA) para centrais de comutação

ABR 97 - SW de Comutação para a América Latina

JUN 97 - Multiplexadores de Acesso PDH

MAI 98 - Multiplexadores de Acesso SDH

NOV 98 - Módulos especiais de Comutação (LTG)

MAR 99 - Agente Multivendor Qnn

OUT 99 - Automatização de Testes de PABX

JUN 00 - Redes Virtuais para sistema de gerência de redes (TNMS-VPN)

JUL 01 - SURPASS – Internet Supplementary Services

JAN 02 - Unidades de Auto-teste de centrais de comutação EWSD

MAI 02 - Troncos Analógicos para PABX HiPath

FEV 03 - Software para redes de Próxima Geração (NGN)

MAR 03 - Produção de equipamentos Enterprise para o mercado norte-americano

OUT 03 - Produção de equipamentos Enterprise para o mercado mundial

NOV 03 - Handset User Interface

A área de desenvolvimento para o mercado corporativo (empresas) conquistou uma posição de destaque na Siemens mundial para o desenvolvimento de sistemas PABX low end. Em 1993 deu-se início ao desenvolvimento do PABX euroset line 8 e euroset line 16 (versão 1.0 de PABX com 8 e 16 ramais). Estes modelos eram voltados aos mercados brasileiro e alemão. O projeto contou com a participação de seis desenvolvedores brasileiros trabalhando em conjunto com uma equipe alemã. O produto foi lançado em 1994 com sucesso. Com a experiência alcançada, lançou-se o desafio de expandir a plataforma então concebida. Foi desenvolvido então em 1995 o projeto euroset line 48 V1.0 para o mercado brasileiro. Este PABX tinha 10 troncos e 48 ramais. Este desenvolvimento impressionou a casa matriz face à otimização alcançada pela solução. Diante disto, foi decidida a criação da família euroset line, composta dos modelos euroset line 8i, euroset line 16i e euroset line 48i, produtos voltados ao mercado mundial, mas desenvolvidos exclusivamente aqui no Brasil. De 1997 a 2002 a equipe implementou novas versões do produto, aumentando o leque de facilidades e o número de países atendidos.

Em 2002 iniciou-se o desenvolvimento de uma nova família para o mesmo segmento. Esta família é composta pelos produtos HiPath 1120, 1130, 1150 e 1190. Os principais objetivos eram o de se atender às novas regulamentações da Anatel (com novos requisitos de segurança ao usuário e interferência eletromagnética), reduzir ainda mais o custo dos produtos, desenvolver uma interface CAS e ampliar o espectro de países atendidos. Estes projetos estão em sua fase final de introdução no mercado brasileiro e já se iniciou a introdução na América Latina. Até março deve-se introduzi-los também na África, Ásia e Canadá.

Em 2003 desenvolvemos também o SW para o Hipath 1220, um PABX ISDN destinado exclusivamente para o mercado europeu. O produto foi lançado em dezembro na Alemanha com bastante sucesso. Está sendo desenvolvido, no momento, um novo pacote de SW com algumas facilidades adicionais para outros países.

A Siemens Brasil também tem participação expressiva no desenvolvimento dos produtos HiPath 3000 e HiPath 4000 (sucessores dos produtos Hicom 118, Hicom 150 e Hicom 300). A equipe brasileira tem se

especializado na parte de periferia destes PABX, realizando várias implementações desde 1997. Vale ressaltar que na área de desenvolvimento para o mercado corporativo (empresas) a Siemens possui somente dois centros de desenvolvimento de HW, um na Alemanha e outro em Curitiba. Os demais centros foram fechados.

O resultado deste trabalho foi a consolidação do Centro de Desenvolvimento de Curitiba como um dos centros de desenvolvimento mundiais da Enterprise. Este fato é bastante relevante, principalmente considerando-se que a Enterprise só possui Centros de Desenvolvimento em 5 países (Alemanha, EUA, Canadá, Inglaterra e Grécia).

A área de desenvolvimento para redes públicas de telecomunicações teve uma grande influência na evolução tecnológica das principais operadoras de telecomunicações no Brasil, que envolveu a introdução das primeiras NGN – Next Generation Network ou redes convergentes baseadas no protocolo Internet (IP) nas operadoras de telefonia fixa e a introdução das redes GSM nas operadoras móveis.

Com o advento da NGN foram desenvolvidas versões dos protocolos de controle sobre rede IP, principalmente os correlatos ao controle das Media Gateways (MG) e a interconexão de Media Gateway Controllers (MGC), respectivamente o MGCP (Media Gateway Controller Protocol) e SIP (Session Initiation Protocol). Com a introdução da NGN os esforços foram centrados em uma fase de capacitação, seguida do desenvolvimento sobre a plataforma SURPASS (comutação através de protocolo IP) e o desenvolvimento do inter-funcionamento com os protocolos de sinalização existentes na rede nacional de telecomunicações.

Uma vez que concluímos a fase acima, foi iniciada a comercialização do produto, que levou a uma fase de desenvolvimento de requisitos específicos para os diversos clientes no Brasil e mercado internacional. Destes projetos pode-se destacar:

- Telefônica Brasil: desenvolvimento da versão de software para o projeto “virtual trunking”.
- Brasil Telecom: desenvolvimento do projeto de Centrex baseado em IP, possibilitando que funcionalidades de telefonia corporativa sejam simuladas a partir das redes IP públicas.
- Telcel Venezuela: desenvolvimento dos protocolos e interfuncionamento para operação da plataforma SURPASS na rede venezuelana de telecomunicações.

Ou seja, além de elevar o conteúdo nacional de software nas plataformas SURPASS, através dos desenvolvimentos efetuados foi possível garantir a entrada de divisas para o Brasil com a exportação de software.

Na área de telefonia celular o desenvolvimento foi centrado em Estações Rádio Base - BTS, com alto grau de componentes nacionais, diminuindo a dependência internacional nesta área de produto e

atendendo às altamente restritivas exigências do mercado brasileiro. Fruto desse desenvolvimento o produto passou a ter uma elevada competitividade, tanto que as mais de 5.000 estações já produzidas na fábrica de Curitiba correspondem a mais de 40% de tudo o que foi fornecido no país nos últimos anos na tecnologia GSM. Cumpre ressaltar que o desenvolvimento não se limitou a atividades realizadas internamente, tendo também abrangido atividades de P&D em fornecedores, acionando uma cadeia produtiva grande e complexa. Fruto da competitividade alcançada no mercado brasileiro já iniciou a produção para todo o mercado da América.

No que tange a aparelhos celulares, o desenvolvimento de módulos de software está concentrado na criação de aplicativos de User Interface, tanto nos aparelhos propriamente ditos quanto nos desktops que com eles se comunicam. Pode-se dizer, resumidamente, que a localidade Manaus é responsável por tudo aquilo que o usuário pode ver e operar nos aparelhos Siemens das novas gerações.

4. Caracterização dos Projetos

- Pesquisa

Embora a maioria dos projetos incentivados pela Lei de Informática tenha como objetivo o desenvolvimento inovador ou adaptativo de produtos e soluções, algumas atividades caracterizaram-se como pesquisa. A seguir, alguns exemplos:

SISTEMA WIRELESS IN THE LOCAL LOOP – COM TECNOLOGIA DECT (80% pesquisa)

Aplicação da tecnologia DECT (Digital European Cordless Telephone) em sistemas WLL (Wireless in the Local Loop). Estudo de cobertura urbana na cidade de Curitiba/PR. Foram realizadas uma série de medidas de campo com o objetivo de determinar experimentalmente a área de cobertura proporcionada pelo sistema instalado para testes nesta cidade.

GERÊNCIA INTEGRADA DE REDE (50% pesquisa)

Este projeto de pesquisa visou à definição de procedimentos metodológicos voltados à Avaliação de Desempenho de Sistemas de Gerência de Redes de Telecomunicações. Metodologias voltadas à avaliação de desempenho de sistemas computacionais, em geral, e de redes de computadores, em particular, já existiam, mas o desafio era o desenvolvimento, testes e a implementação de técnicas e métodos específicos para a área de Gerência de Redes de Telecomunicações. Neste contexto, pretendeu-se:

- O desenvolvimento e aplicação de modelos de simulação voltados à análise e avaliação de desempenho de sistemas de redes e de gerência de redes de telecomunicações;
- Estudos e avaliação de plataformas de gerência de redes como ferramentas para a monitoração, tratamento e armazenagem de informações visando o estabelecimento de procedimentos adequados à determinação de perfis (baseline models) de sistemas de redes e de gerência de redes de telecomunicações;

- Desenvolvimento de treinamento específico, voltado à capacitação técnica e formação de massa crítica do corpo técnico envolvido no projeto de avaliação de desempenho de sistemas de redes e gerência de redes.

- Desenvolvimento

- Hardware (máquinas, dispositivos):

Não são desenvolvidas máquinas e dispositivos na Siemens no Brasil de forma isolada; e sim através de sistemas - vide item "sistemas (hardware e software)".

- Software:

O desenvolvimento puro de aplicativos de software não é foco da Siemens Ltda.

- Componentes microeletrônicos:

Junto ao CEFET-PR foram formadas, organizadas e disponibilizadas equipes, com recursos humanos e laboratoriais necessários para treinamento e apoio técnico na área de microeletrônica/microsistemas digitais.

- Sistemas (hardware e software):

A atividade de desenvolvimento de hardware e software é o principal foco da empresa no país. Tanto para sistemas embarcados, como para gerenciamento de rede, as atividades em software concentram a maior parte dos recursos.

- Processos produtivos:

Com a FUCAPI de Manaus, está desenvolvendo-se um projeto Gestão de Processo de Manufatura visando à criação de competências e infra-estrutura na região de Manaus em tecnologia de processos, dando continuidade aos projetos iniciados pela Siemens Ltda. quando da criação do Olympus - Laboratório de Processos, oriundo da parceria entre Siemens Ltda. e a PUCPR e agora unificado ao LabP3 – Laboratório de Processo de Produção de Processos, parceria com o IISis – Instituto Internacional de Integração de Sistemas.

Em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina realizou-se o projeto de otimização do processo produtivo na fábrica da Siemens, com a utilização de serviços de consultoria tecnológica e ensino à distância - Videoconferência UFSC Engenharia de Produção.

- Outros:

Vários outros projetos na área de Metodologia de Processos, Geração de Mídia e Gestão de Conhecimento foram desenvolvidos em parceria com Universidades. A seguir uma descrição dos principais:

MEPT

A sistemática MEPT pôde permitir uma melhor utilização das informações e conhecimentos disponíveis interna e externamente à unidade de negócio, a participação de uma Instituição de Educação Superior (IES), caso do CEFET-PR, foi muito importante. Na medida em que viabiliza a contextualização acadêmica e o possível estabelecimento de proce-

dimentos didáticos no repasse da sistemática, a IES também aprende e contribui para uma melhor capacitação tecnológica das empresas.

NuPES

O NuPES (Núcleo de Pesquisa em Engenharia Simultânea) foi formado em janeiro de 1995 com a seguinte estratégia de atuação: o NuPES pretende ser um núcleo de referência para a utilização e disseminação da Engenharia Simultânea, estabelecer parcerias com a comunidade industrial em pesquisa, ensino e serviços relacionados ao desenvolvimento de produtos e processos tecnológicos, conquistar a credibilidade dos parceiros, atingindo e antecipando suas expectativas; aperfeiçoar produtos, processos e recursos humanos; promover inovação tecnológica; motivar e desenvolver as pessoas do núcleo; garantir um ambiente interdisciplinar de trabalho.

A Engenharia Simultânea consiste numa abordagem sistemática para o projeto integrado e simultâneo de produtos e os processos relacionados, incluindo fabricação e suporte técnico. Esta abordagem tem o propósito de fazer com que projetistas e demais profissionais envolvidos considerem todos os elementos, passando por qualidade, custo, cronograma e requisitos do cliente. Para tanto, é necessário compartilhar dados do projeto nos vários setores de desenvolvimento, com atualização contínua da base de dados.

LAMI

O LAMI (Laboratório de Mídias Interativas) foi criado em fevereiro de 1997 a partir de uma iniciativa de Cooperação Técnica e Científica entre a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) e a Siemens Divisão de Telecomunicações, com o objetivo de desenvolver aplicações multimídia para apoio ao curso de Pós-graduação em Telecomunicações. Desde sua criação, o LAMI está vinculado ao Departamento de Informática do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia (CCET).

Em julho de 1997, a equipe de desenvolvedores e o conjunto de recursos disponíveis foram ampliados, com o objetivo de fortalecer a capacidade produtiva do laboratório, bem como conduzir projetos de pesquisa e experimentação que resultassem em novos métodos de trabalho que garantissem a qualidade dos produtos e soluções desenvolvidas.

A partir deste novo contexto, o laboratório passou também a desenvolver soluções customizadas de treinamento, técnico e empresarial, na forma de CBT – Computer-Based Training; aprimorando e consolidando sua atuação em Informática Educativa, principalmente na criação de programas de auto-instrução.

Pesquisa e desenvolvimento de CBTs, WBTs, portais internet e do sistema de WebEducation Eureka no LAMI - Laboratório de Mídias Interativas.

MENSURAE-AGIR

O projeto Mensurae AGIR pode ser visto como um amadurecimento da Siemens em melhorar seus processos de desenvolvimento de software a partir da

definição, modelagem, mensuração e automação dos mesmos visando um maior controle e previsibilidade gerencial nos aspectos de prazos, custos e qualidade. Visando também o interesse da academia em proporcionar e fomentar inovações tecnológicas e capacitação de recursos humanos a fim de permitir o avanço da maturidade tecnológica do país na área de engenharia de software.

GESTÃO DO CONHECIMENTO

Projeto de estabelecimento de uma Plataforma local de Gestão do Conhecimento para P&D (SOFIA), além de seguir as diretivas gerais propostas pelo CEO da Siemens, Dr. von Pierer, se propõe a tornar-se umas das Melhores Práticas em Gestão do Conhecimento, um exemplo que poderá ser seguido por outras empresas Siemens no Mundo, bem como por outras multinacionais do porte e da importância da Siemens.

O tema da pesquisa tratado em parceria é dos mais avançados: não existem ainda papers científicos ilustrando a realização de uma arquitetura inteligente de colaboração para uma empresa internacional do porte da Siemens (o problema lingüístico / processamento de línguas naturais será também abordado) baseada em ferramentas de IA.

PROCESSOS DA LEI DE INFORMÁTICA

Através do projeto Andrômeda, está em desenvolvimento conjunto com a PUCPR, o mapeamento de todo o processo de planejamento e incentivo da Lei de Informática (10.176/01) e o desenvolvimento de sistemática automatizada e informatizada para acompanhamento dos processos e obtenção das informações para os relatórios.

- Treinamento em ciência e tecnologia

Através dos cursos de especialização realizados em parceria com o CAESER foram capacitados aproximadamente 100 (cem) colaboradores SIEMENS em tecnologia da informação. Nos projetos executados em 2002 houve a participação de graduandos, mestrandos e doutorandos sempre buscando a interação da academia com a empresa objetivando a sinergia na formação dos novos profissionais.

Dentro da parceria com a UFPE realizou-se um treinamento em tecnologia de VOIP que utilizou professores especializados (doutores e mestres) da UFPE como docentes. O curso capacitou várias áreas da empresa para receberem adequadamente a introdução nesta tecnologia e forneceu um diploma de especialização *latu sensu* aos que obtiveram êxito (conforme critérios da Instituição) na conclusão do mesmo.

O curso de especialização, realizado em cooperação com a UFPE, Gestão em Telecomunicações, tem essa denominação por reunir conhecimentos indispensáveis nas áreas de Telecomunicações e Informática hoje parceiros inseparáveis. Este curso foi oferecido a engenheiros e profissionais de áreas afins que estão conduzindo o processo de expansão das telecomunicações em nosso país.

A formação de desenvolvedores em nível de mestrado, na área de Engenharia Elétrica - Telecomunicações da PUCRio, visou o aprofundamento do conhecimento sobre efeitos da atmosfera como meio de transmissão de sinais eletromagnéticos, de modo a possibilitar a análise detalhada de desempenho de sistemas de rádio enlaces digitais em condições anômalas de propagação.

Com a Universidade Federal de Santa Catarina realizou-se a capacitação de recursos humanos em ciência e tecnologia através da pós-graduação com ensino à distância, em nível de mestrado, na área de Ergonomia.

- Serviço científico e tecnológico

Uma das principais decisões da empresa foi a estruturação no Brasil de um departamento de gestão de tecnologia, denominado de Corporate Technology (CT). O modelo corporativo é baseado na experiência de desenvolvimentos locais da unidade de negócio Information and Communications (dedicada ao mercado de informática e telecomunicações). Em 1999, o setor foi criado na Cidade Industrial de Curitiba (PR) e atende a todas as unidades de negócios da empresa: Energia Elétrica, Indústria e Equipamentos Médicos. Graças às atividades do CT, com ações junto a universidades, centros de pesquisa e governo, a Siemens é reconhecida como uma das corporações que mais investem e dão suporte a atividades de pesquisa e desenvolvimento. O CT, atualmente localizado em São Paulo, atua em várias frentes. A primeira delas é o suporte, durante o planejamento estratégico, para inclusão de desenvolvimento de produtos e tratamento das demandas de tecnologia. A área coordena a participação e representação da Siemens em associações e órgãos normatizadores. O CT é responsável pela orientação e apoio das áreas na obtenção de fomentos para a realização de projetos de pesquisa e desenvolvimento. Além disso, o CT apóia as áreas de negócios com os seguintes processos: Avaliação Tecnológica, Transferência de Tecnologia, Fomentos a P&D e Propriedade Intelectual. Atualmente, o Corporate Technology (CT) é responsável pelas parcerias entre universidades e institutos de pesquisa, que envolve ao todo cerca de 190 profissionais.

- Sistema da qualidade

Graças aos seus investimentos maciços e empenho em implantar sistemas da qualidade, a Siemens obteve em 1998 o Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ 98).

Adicionalmente, Siemens Brasil é a primeira empresa da América do Sul e do Grupo Siemens a receber o certificado TL 9000, concedido pelo QuEST Forum - Quality Excellence for Suppliers of Telecommunications. O prêmio é um referencial em Qualidade e foi desenvolvido para atender às necessidades específicas do setor de Telecomunicações, protegendo a integridade dos produtos e serviços, estabelecendo requisitos comuns para os Sistemas de Geren-

ciamento da Qualidade, aumentando as relações entre clientes e fornecedores e definindo indicadores de desempenho. Essa norma é aceita em consenso por membros do Forum, composto por participantes do segmento de Telecomunicações como: AT&T, Bell, MCI WorldCom, Sprint, 3Com, Alcatel, Cisco Systems, Ericsson, Fujitsu, Lucent, Motorola, NEC, Nokia, Nortel Telecommunications, Siemens, entre outras.

Em resumo, a Siemens Ltda. possui as seguintes certificações:

Organismo Certificador: Det Norske Veritas – DNV

Data de emissão:

TL 9000 rev. 3 - 26.07.2002 (1 certificado)

ISO 9001:2000 - 02.08.2002 (45 certificados)

ISO 14001:1996 - 02.08.2002 (12 certificados)

Data de validade: 05.07.2005

Até 1999 as atividades em sistemas da qualidade eram computados na Lei de Informática.

- Implantação, modernização ou ampliação de laboratório de P&D

A Unidade Informática e Comunicações (I and C), possui seus laboratórios próprios de desenvolvimento, podendo, além de testar todas as performances dos produtos, executar testes de confiabilidade em condições climáticas e ensaios de compatibilidade eletromagnética e de segurança de produto. Estes laboratórios têm recebido contínuos investimentos, para capacitar-se ao estado da arte de ensaios exigidos para a performance e a confiabilidade dos produtos.

Paralelamente, vários laboratórios externos em universidades e centros de pesquisa foram fomentados e incentivados através da Lei de Informática. A seguir, descrevemos alguns deles:

PHOENIX no CITS

O projeto contemplou a reestruturação do laboratório tecnológico de informática existente no CITS, através de uma atualização dos equipamentos. Foi construído um novo prédio no Parque de Software de Curitiba para abrigar toda estrutura de desenvolvimento do CITS nos projetos de Pesquisa e Desenvolvimento, totalizando uma área total construída de 2.270 m².

Adaptação física do laboratório centralizado de pesquisa e desenvolvimento, através da criação de ambiente totalmente adequado para o desenvolvimento de projetos, estabelecendo o vínculo interativo entre as equipes de desenvolvimento. Os investimentos abrangeram obras civis, implementação da rede elétrica e de dados, mudanças nas centrais de referência e equipamentos de informática.

INFRA-ESTRUTURALABORATORIALNOMACKENZIE

Adaptação física laboratorial para a criação de um

centro de treinamento e desenvolvimento tecnológico a ser utilizado na elaboração de projetos envolvendo cursos e desenvolvimento de tecnologias na área de comutação privada, visando trazer capacitação profissional e otimização na utilização de ferramentas de trabalho.

LABORATÓRIO DE COMUNICAÇÕES CORPORATIVAS NO CAESER / UFPE

Implantação e instalação do laboratório de comunicações corporativas em um total de 100 m².

5. Resultados Obtidos nos Projetos

- Aplicabilidade dos resultados, quanto a aspectos mercadológicos ou capacitação tecnológica da entidade

Todos os projetos realizados com a Lei de TI visam três aspectos mercadológicos:

- Criar produtos não disponíveis no mercado;
- Incrementar novas funcionalidades em produtos existentes (requisitos de clientes);
- Aumentar a participação de mercado em função de melhor posicionamento de custos.

Com a parceria, as entidades envolvidas (Universidades ou institutos de pesquisa) têm seus laboratórios atualizados, seus recursos humanos melhor capacitados no estado da arte e permite que suas grades curriculares sejam adaptadas e alinhadas às demandas do mercado de trabalho.

- Características inovadoras

No decorrer dos convênios realizados, vários projetos envolveram tecnologias inovadoras no estado da arte, dentre elas, pode-se citar as seguintes:

DWDM (Dense wavelength division multiplexing)

NGN (New Generation Networks)

VoIP (Voice over Internet Protocol)

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)

- Pedidos de patentes e/ou patentes registradas

As seguintes patentes foram solicitadas ao longo dos projetos:

- PI 0302529-0 – Gateway of Centralized Services for Network Systems – WAC (iniciada julho/03 no INPI)

- PI 0302530-6 – Centralized Gateway for Anti-tapping Telephones (iniciada julho/03 in INPI). Recebeu inclusive na matriz o melhor projeto na área ICN na Alemanha.

- PI 0101942-2 – Sistema de telefonia e protocolo de comunicação (iniciada maio/01 no INPI)

- DI 630053 – Configuração aplicada a aparelho telefônico (iniciada fev/03 no INPI)

- Módulos/produtos ou programas de computador resultantes do projeto, disponibilizados para o mercado

Nas tabelas abaixo, por segmento estão indicados alguns produtos desenvolvidos no Brasil e detalhes:

Enterprise

Produto	Detalhe
Call Report	Sistema Tarifador
Call Reporter Lite e Interaction	Sistema Tarifador
TAC LITE	Terminal Digital Virtual
Call Report 1.5 e CDR-MBU	Sistema Tarifador
Sistema CALLBOX	Telefonia de emergência para estradas
TAC SMART V1.0	
TAC LITE V1.2	TAC gravador digital
Família eurosetline i (8i,16i,48i)	Pabx de pequeno porte
Família Hipath 1100 (1120, 1130, 1150 e 1190)	Pabx em tecnologia IP

Carriers:

Produto	Detalhe
MSS	Multi-purpose, supervision system.
Eline – Mux compacto de acesso	Equipamento multiplex PDH/SDH. Apresenta entradas de tributários de voz e dados de baixa velocidade, e é capaz de multiplexá-los em uma saída agregada de 2Mbit/s padrão PCM30 (PDH) e também em 155Mbit/s padrão STM-1 (SDH).
TNMS VPN	Módulo de monitoração/gerenciamento de disponibilidade/estado de serviços de transporte de dados em uma rede óptica, com restrição a cada cliente da rede (VPN – Virtual Private Network). Esta monitoração/gerenciamento dos serviços é restrita aos equipamentos gerenciados pelo TNMS (Telecommunications Network Management System - sistema de gerência de equipamentos de transporte da Siemens AG)
MDE2M – mux 2Mbits/s	Multiplexador tipo PCM30, com entradas de tributários de voz e dados de baixa velocidade, é capaz de multiplexá-los em até 2 agregados de 2Mbit/s.
MDE64- mux 64kbps	Multiplexador de dados, é capaz de agregar diversos tributários de sub-taxa (menor do que 20kbit/s) agregados de 64kbit/s.
SPX2000	Small Public Exchange 2000, central de comutação telefônica pública para aplicações de pequeno e médio porte.
RSDLU 150, 168, 350, 400, 700, 1000	Remote Shelter Digital Line Unit, unidade remota digital para conexão de linhas de assinantes (uso externo, ou “outdoor”), com capacidades de até 1000 linhas por unidade.
APS de EWSD (V15S, V14A, V12I, V10)	Application Program System, corresponde a uma versão do software principal do sistema EWSD.
APS SURPASS (V4, V5.1)	Application Program System, corresponde a uma versão do software principal do sistema SURPASS.
EMOS-T	Element Management Operation System for T protocol. Sistema de gerência de equipamentos PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy) e objetos de infra-estrutura (Porta, aparelho de ar-condicionado, grupo gerador, etc.) através de coleta de entradas digitais, analógicas e de contadores e transmitida até o EMOS-T utilizando comunicação serial (por pooling) através de protocolo proprietário (protocolo T).
EMOS –SR	Element Management Operational System for SRT1 SDH radio. Sistema de gerência de alarmes e dados de qualidade do canal; de comunicação e configuração do rádio SDH (Synchronous Digital Hierarchy) de 155Mbits (STM-1) modelo SRT1.
OAMPC-MUX	Operation And Maintenance Personal Computer for Multiplex Equipment. Sistema de gerência e configuração do mux PDH – MDE2/8/34/140M através de protocolo proprietário T.
Interface Qnn	Interface de gerenciamento de serviços de rede de transporte de dados baseado em protocolo proprietário da Alcatel (Qnn) baseado em princípios do protocolo padrão Q3.

Produto	Detalhe
Interface T1 para SRAL-XD	SRAL XD é a nova plataforma de rádios de baixa capacidade da Siemens. Este rádio é capaz de transmitir dados agregados em 34Mbit/s, o que significa 16x E1 (2Mbit/s). A interface T1 é um novo módulo capaz de converter as taxas de dados do PCM30 (2Mbit/s) no padrão norte-americano PCM24 (1,5Mbit/s), e vice-versa, de forma que os dados 1,5Mbit/s são transmitidos no rádio como se fossem dados 2Mbit/s.
Fonte SMART	O SMART é um novo retificador inteligente da Siemens, que converte tensões AC de linha (110/220V) em tensões DC (48V) para uso em equipamentos de telecomunicações. Possui um microprocessador que é capaz de monitorar o estado do conversor, gerar alarmes, e carregar baterias de diversos tipos sem danificá-las, prolongando sua vida útil.
Interface SLMA USA	Subscriber Line Module – Analogue, módulo para conexão de linhas de assinantes analógicos específico para o mercado norte-americano.
Interface SLMA legerity	Subscriber Line Module – Analogue, módulo para conexão de linhas de assinantes analógicos cujo microprocessador principal é fornecido pelo fabricante Legerity .
CMS	Compact multiplex shelf
ONU480	Optical Network Unit 480 canais - é um armário óptico para utilização em redes de acesso. Em um gabinete selado, à prova de clima, um concentrador de acesso para até 480 assinantes telefônicos é instalado, junto com os equipamentos auxiliares como fonte DC de 48V, baterias, e também um equipamento de transmissão em fibra óptica até a central telefônica.
ONU500	Optical Network Unit 512 canais - é um armário óptico para utilização em redes de acesso. Em um gabinete selado, à prova de clima, um concentrador de acesso para até 512 assinantes telefônicos é instalado, junto com os equipamentos auxiliares como fonte DC de 48V, baterias, e também um equipamento de transmissão em fibra óptica até a central telefônica.
UGC	Unidade de Gerência e Controle, é um módulo que é capaz de gerenciar diversos sistemas da Siemens. Possui diversas interfaces nos mais diversos padrões, de forma a abranger um grande número de equipamentos e sistemas de gerência e manutenção. Age como um intermediador e elemento local entre um sistema de gerência e os equipamentos sob supervisão.
MDE2/34 DI	Equipamento multiplex óptico 34Mbit/s, é capaz de agregar em uma fibra óptica até 16 tributários padrão PCM30 (2Mbit/s).
SMO34	Equipamento multiplex óptico 34Mbit/s, é capaz de agregar em uma fibra óptica até 16 tributários padrão PCM30 (2Mbit/s).
Estação rádio base	Estação rádio base.
Módulo ATCO para LTG(EWSD)	Automatic Test and Conference Unit, módulo utilizado para testes automáticos da qualidade de transmissão de troncos entre centrais telefônicas e também para a realização da facilidade de conferência a três (LTG = Line-Trunk Group).

Telefonia Móvel

Projeto	Detalhe
BS 241	Estação rádio-base outdoor, caracterizada pela criação de uma mecatrônica especial, otimizada com relação ao sistema-base, e sistema de energia diferenciado, com conversores e baterias nacionais aos quais o resto do sistema foi adaptado.
Lab. Solutions	Foi montado, em parceria com alguns institutos de P&D, laboratório completo para o desenvolvimento e testes de aplicativos de software para a tecnologia de redes celulares. Com esse laboratório se criará o suporte para uma Comunidade de Desenvolvedores criarem e integrarem aplicativos sobre as plataformas LBS, MMS, SMS, GPRS, WAP, MSP e outras que venham a ser agregadas ao parque.
IN	Trabalho de pesquisa, voltado a explorar potenciais de aperfeiçoamento nos protocolos utilizados em sistemas de Redes Inteligentes.
SR 10	API de SW para adequar as centrais de comutação Siemens às especificações Anatel e à criação de novos serviços de telefonia móvel.
SDS	Siemens Data Suite – é a plataforma em Desktop que se comunica com o handset para efeitos de gestão de recursos. Essa plataforma é usada mundialmente para toda a família de aparelhos.
NetViewer Proxy	Plug-in e Agente Qst para a gestão de add-drop multiplexer numa rede mista rádio-fibra.
CityHop T1	Hardware e Firmware de modem para rádio digital de baixa capacidade voltado a mercado T1.
SMS Gateway	Sistema de gestão e direcionamento de mensageria SMS.
PM Viewer	Aplicativos de Gestão de Performance de Redes Celulares, parte integrante do produto Radio Commander.

- Métodos e/ou algoritmos desenvolvidos

Foram desenvolvidos vários projetos que consistiram em métodos ou algoritmos. Descrevemos resumidamente alguns deles.

O Sistema integrado HESTIA-ATHENA, resultante da parceria tecnológica entre Siemens Ltda. e PUCPR, é um portal de compartilhamento de conhecimento orientado a processo constituído das ferramentas:

- HESTIA (e-flexible-learning): ferramenta que permite a formalização de todo tipo de conhecimento complexo no ambiente Web, bem como a aquisição destes conhecimentos, através do uso de uma metodologia inovadora proprietária derivada da teoria da Flexibilidade Cognitiva de Spiro. Este módulo permite também o gerenciamento qualitativo e quantitativo do conhecimento disponibilizado e adquirido “on demand” através de uma metodologia de gestão baseada em análise de competências e levantamento de estatísticas.

- ATHENA (e-skill-management e e-skill-networking): ferramenta que permite o gerenciamento de todas as competências resultantes da aquisição de conhecimento via o HESTIA, através do uso da metodologia inovadora proprietária de “Certificação de Conhecimento”. Este módulo permite também, além do estabelecimento de um mercado de talentos na Siemens, a nível mundial e do fomento criação de Comunidades de Prática Virtuais, a geração de gráficos e obtenção de estatísticas de Gerenciamento do Capital Intelectual.

- TECHPLAN (planejamento tecnológico): esta ferramenta permite o planejamento de tecnologia, esta caracterizada em produtos, serviços e soluções, bem como uma formalização padronizada utilizando-se do conceito inédito de graus de domínio de negócio (desde atividades de venda até centros de desenvolvimento), com base na teoria de Michael Porter 1, de cadeias integradas de valor. Esta ferramenta permite também a valoração dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento, considerando incentivos fiscais e fundos setoriais e acompanhamento das métricas através do “Technology Performance Card”.

- Artigos/Livros publicados

Devido à característica de desenvolvimento de produtos e soluções e ao aspecto de sigilo estratégico, não são publicados muitos artigos. Porém, pode-se enumerar alguns, resultantes de projetos incentivados:

CAVALCANTE, Márcia – Innovation Assessment for Technology Approaches- First routes towards technology transfer for Siemens Brazil, In: 4th International Conference on Technology Policy and Innovation Curitiba 2000.

LACERDA, Antonio Correa de; CAVALCANTE, Márcia etAL – Tecnologia, Estratégia para a Competitividade, ISBN 8521311869, 2001, São Paulo, Editora Nobel.

A bem sucedida experiência da inserção da variável tecnológica no planejamento estratégico –Techplan - da Siemens no Brasil, cuja metodologia foi desenvolvida em parceria com o Núcleo de Gestão da Tecnologia do CEFET-PR, motivou os autores a

publicar o livro “Tecnologia, estratégia para a Competitividade” e assim contribuir não só com o desenvolvimento das grandes empresas, mas também com o desenvolvimento das pequenas e médias empresas de base tecnológica, institutos de pesquisa e acima de tudo contribuir para a sociedade. A tradição da Siemens como uma das empresas que mais investem em pesquisa e desenvolvimento no mundo é o melhor retrato do comprometimento com a evolução tecnológica e a gestão do conhecimento. Prova viva desta tradição é também esta publicação genuinamente colaborativa, sendo que dentre os 6 autores, 3 são da empresa e 3 da universidade, numa sincronia perfeita que serve de exemplo em como conduzir um projeto de cooperação academia-empresa.

A Siemens, conforme relatado no livro, vem conseguindo sistematizar a introdução de mecanismos formais de inserção da tecnologia na pauta do planejamento estratégico. A alta direção acredita que este mecanismo contribui para o aumento da competitividade da empresa. A aplicação, por si, já provocou uma mudança de comportamento dos gestores frente à tecnologia. Vale ressaltar, novamente, a importância vital da participação e presença do Estado no estabelecimento e concretização de políticas integradas com o fito de resgatar o déficit social que no Brasil se configura no abismo existente entre a grande maioria da população brasileira e os privilegiados que têm acesso a bens e a serviços básicos. Entre essas políticas, a educacional tem papel preponderante como agente de transformação social. O salto quantitativo em termos da educação está em vias de ser atingido. A verdadeira democratização do ensino passa agora por um salto qualitativo dessa mesma educação na direção de um aumento geral da eficiência e, por consequência, da competitividade da sociedade como um todo. A competitividade, portanto, não deve ser objetivo somente das empresas, mas da sociedade na qual elas estão inseridas. Com este livro, a Siemens e o Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR) contribuíram com a reflexão e discussão dos temas educação, tecnologia, inovação e competitividade nas empresas brasileiras.

CAVALCANTE, Márcia Beatriz; PERINI, Fernando Afonso de Barros; CARVALHO, Hélio Gomes de - Auditoria Tecnológica - Metodologia e Ferramentas. In: IX Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - Innovación Tecnológica en la Economía del Conocimiento. San Jose: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2001. v. único, p. 1-19.

__ Núcleos de Desenvolvimento Tecnológico em empresas multinacionais de alta tecnologia: proposta de metodologia de criação. In: IX Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - Innovación Tecnológica en la Economía del conocimiento. San José: Instituto Tecnológico de Costa Rica 2001. v. único, p. 1-19.

__ Inteligência Tecnológica: o caso do Núcleo de Gestão de Tecnologia do CEFET-PR. In: 2º Workshop Brasileiro de Inteligência Competitiva e Gestão do

Conhecimento. Florianópolis: CNI/SENAI/IEL, 2001. v. único, p. 1-15.

Definição, Implementação e Aplicação de uma base Histórica de Processos para Estimativa de Projeto (Fernando Toniolo Sandrini, Arthur Maria do Valle Neto, Robert Carlisle Burnett - PUCPR e Olympus).

Definindo um Processo de Avaliação de Processos de P&D (Fernando Toniolo Sandrini, Arthur Maria do Valle Neto, Robert Carlisle Burnett - PUCPR e Olympus).

Desenvolvimento de um Sistema de Gestão de Processo - Marlon S. Marciniuk, Arthur M. do Valle Neto, Robert C. Burnett e Sandro M. Melhoretto (Olympus, PUC-PR e Siemens).

- Recursos humanos capacitados

São aproximadamente 110 pessoas envolvidas nos projetos internos e outras 190 através de parcerias com entidades externas. Como resultado, há a constante capacitação de profissionais em tecnologias de ponta, bem como o envolvimento de mestres e doutores nas diversas atividades. Estas tecnologias e processos de última geração provavelmente não seriam acessíveis e disseminados entre os profissionais caso não houvesse o incentivo da lei.

- Dissertações e/ou teses geradas

Dissertação de Mestrado, CEFET-PR: "Gestão Estratégica de Tecnologia e Inovação em Filial de Empresa Multinacional: o caso Siemens", Perini, Fernando.

Dissertação de Mestrado, PUCPR: "Modelagem de Processos: do Negócio ao Desenvolvimento de Software", Marciniuk, Marlon Silva.

Dissertação de Mestrado, PUCPR: "Um Processo de Mensuração e Análise de Processos Orientado ao Contexto", Valle, Arthur Maria do Neto.

BENTO, Kelly C. Landolfi, FONTANA, Rafaela Mantovani, MARCINIUK, Marlon S., SHMEIL, Marcos A. H., BURNETT, Robert C. Uma Solução para o Gerenciamento de Processos em Organizações. XIII Congresso Internacional de Tecnologia de Software (CITS). Curitiba-PR, 2002. www.cits2002.cits.br

BENTO, Kelly C. Landolfi, FONTANA, Rafaela Mantovani, MARCINIUK, Marlon S., SHMEIL, Marcos A. H., BURNETT, Robert C. O Processo de Negócio Gerenciado. II CBComp - Congresso Brasileiro de Computação. Itajaí-SC, 2002. <http://www.cbcomp.univali.br/>.

- 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 patrimônio do CITS recebeu grande incremento com a construção, em 1998/1999, de sua sede própria, em convênio com a Siemens. Esse prédio representa a consolidação do CITS e do Parque de Software de Curitiba – condomínio para empresas de software promovido pela Prefeitura Municipal de Curitiba através da Companhia de Desenvolvimento de Curitiba - e serve para dar maior visibilidade a suas iniciativas. O

prédio foi concebido com cuidados arquitetônicos, ergonômicos, ambientais e técnicos adequados para a instalação de modernos laboratórios para o desenvolvimento e promoção de projetos de P&D em tecnologias estratégicas para o crescimento industrial e econômico. O mesmo se aplica à Fundação Desembargador Paulo Feitoza, em Manaus, que também passou a dispor de instalações modernas e apropriadas ao ambiente de desenvolvimento de software.

- 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

Através das parcerias com a Siemens (já descritas nos itens anteriores), através dos diversos projetos com universidades e centros de pesquisa há uma transferência de tecnologia através da capacitação e habilitação em tecnologias específicas. Estas instituições adquirem novo "know-how" e estão aptas a realizar e podem fazer novas parcerias.

- Transferência de tecnologia efetivada

A principal atividade de transferência de tecnologia efetivada e incentivada pela Lei de TI, deu-se com o CPqD em relação ao fornecimento de tecnologia industrial do cartão indutivo para telefones públicos.

- Principais resultados alcançados do ponto de vista da empresa

Graças à existência e utilização da Lei de Informática desde o início de sua implantação, foi possível a Siemens no Brasil, preponderantemente a área de telecomunicações, manter e ampliar as equipes criadas na época da reserva de mercado, garantindo seu espaço no cenário mundial de P&D dentre os vários países onde o grupo se faz representar internacionalmente. Hoje o Brasil possui fábricas de vários segmentos e equipamentos, é centro de desenvolvimento regional para outros e tem o "status" de centro de competência para um cem número de tecnologias.

6. Conclusão

Para atrair uma produção local são necessários competência, histórico, mercado, fomentos e oportunidade, enquanto que para atrair um centro de P&D são necessários competência, histórico de sucesso, ambiente de C&T favorável e oportunidade. Para não contar em demasia com a oportunidade, deve haver mais diferenciais. A proximidade de uma fábrica e um centro de P&D, fomentados em conjunto por um modelo alinhado, são alavancadores para atração de Centros de Competência para o Brasil. A Lei de Informática possibilita este casamento e é muito importante manter este fomento para a perenização do substrato tecnológico no Brasil. Outros países, muitos deles em alto estado de desenvolvimento, têm importantes esquemas de fomento à inovação tecnológica local, o que alavanca a atividade de P&D e toda a indústria local. O Brasil não pode se furtar a essa realidade e privar-se destes tipos de instrumentos.