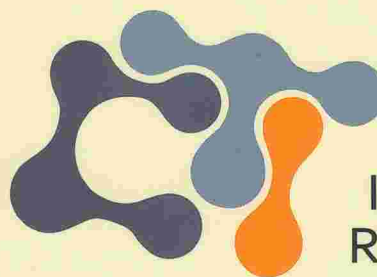


**RELATÓRIO ANUAL
2009**



Centro de
Tecnologia da
Informação
Renato Archer

República Federativa do Brasil

Presidente

Luiz Inácio Lula da Silva

Vice-Presidente

José de Alencar Gomes da Silva

Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia

Sérgio Machado Rezende

Secretário Executivo do Ministério da Ciência e Tecnologia

Luiz Antônio Rodrigues Elias

Diretor do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer

Jacobus Willibrordus Swart

Índice

Apresentação	3
Estrutura do CTI - Laboratórios	
Concepção de Sistemas de Hardware	6
Microsistemas e Empacotamento Eletrônico	8
Qualificação e Análise de Produtos Eletrônicos	10
Superfícies de Interação e Displays	12
Melhoria de Processo e Qualidade de Software	14
Segurança de Sistemas de Informação	16
Tecnologias para Desenvolvimento de Software	18
Tecnologias de Suporte à Decisão	19
Robótica e Visão Computacional	20
Tecnologias Tridimensionais	22
Projetos	
Microeletrônica	24
Software	46
Aplicações	61
Indicadores de gestão	85
Núcleo de Inovação Tecnológica	90
Formação de Recursos Humanos	92
Divulgação Científica	94
Publicações	96



Apresentação

Trata-se do primeiro relatório anual público do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer, CTI, que pretendemos editar anualmente a partir deste. Consideramos esta prática muito salutar, constituindo uma ferramenta para avaliações internas e externas e, sobretudo, para a divulgação das atividades. Esta divulgação permite fomentar novos interessados nos resultados e/ou estabelecimento de novas demandas e parcerias.

A missão do CTI resume-se em “gerar, aplicar e disseminar conhecimentos em Tecnologia da Informação, em articulação com os agentes sócio-econômicos, promovendo inovações que atendam às necessidades da sociedade”. Esta missão implica numa forte interação com a sociedade em geral, com empresas e com a comunidade de pesquisa e acadêmica. Devemos dar suporte ao desenvolvimento industrial, transformando conhecimento científico e tecnológico em bens e produtos para a sociedade.

Com base na missão apresentada, desenvolvemos vários projetos de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico, em parceria com empresas, bem como com universidades. Várias destas parcerias se dão na forma de redes de pesquisa, algumas das quais descritas neste relatório.

Iniciamos o relatório com uma breve descrição dos nossos dez laboratórios ou divisões tecnológicas. Na sequência apresentamos de forma sucinta os 58 projetos em andamento no CTI, agrupados nas áreas de microeletrônica, software, aplicações e de participação em redes. Mesmo não sendo foco de atuação do CTI, contribuimos também com a formação de recursos humanos, que resumimos na sequência. Um resumo dos nossos indicadores de gestão e a lista de divulgação científica são apresentados na parte final do relatório.

Consideramos as atividades em andamento no CTI de maior relevância para o desenvolvimento do país, tendo em vista o impacto das tecnologias da informação sobre nossa sociedade e economia. Os semicondutores têm sido a base da revolução ocorrida nas áreas de informática, automação e telecomunicações, entre outras, viabilizando o advento da sociedade da informação. Alimentam um mercado de produtos eletrônicos e de prestações de serviço que representam 10% do PIB mundial (US7,8 trilhões em 2007), 25 vezes maior que sua própria indústria. Esta participação deve crescer significativamente nos próximos anos com a introdução de novas aplicações e ampliação das existentes.

Como exemplos, citamos a substituição das atuais lâmpadas de filamento e fluorescentes por lâmpadas de diodos semicondutores emissores de luz (LED); o emprego de dispositivos semicondutores na construção em larga escala de redes inteligentes de energia elétrica (smart grids) visando a redução de falhas e maior eficiência energética; o uso generalizado de redes de sensores com aplicações revolucionárias que beneficiarão quase todas as atividades de uma sociedade moderna, notadamente, na agricultura, na saúde, no controle ambiental, nos processos industriais, na identificação automática de mercadorias e objetos, no controle de tráfego, etc. O uso de micro e nano-dispositivos sensores e atuadores (conhecidos como MEMS – Micro-Electro-Mechanical Systems) e de sistemas de células fotovoltaicas para geração de energia limpa são também exemplos de aplicações das tecnologias de microeletrônica que farão crescer sua importância para a sociedade. Todos estes dispositivos permitem o desenvolvimento de sistemas complexos, onde o projeto dos componentes, do software embutido e das aplicações deve ser considerado de forma integrada e não isolada.

Agradecemos toda equipe de servidores e colaboradores do CTI pelos resultados alcançados e pelos trabalhos em andamento, que temos o orgulho de divulgar. Agradecemos também ao MCT, às agências de fomento e empresas que nos confiaram seus projetos e/ou demandas de serviços. Confiamos que o presente ano de 2010 nos trará bons resultados, permitindo divulgar um relatório anual mais denso ainda no próximo ano.

Jacobus W. Swart

Diretor



Laboratórios

Apresentação

A Divisão de Concepção de Sistemas de Hardware (DCSH) centra suas ações na pesquisa de novas tecnologias para projetos de circuitos integrados e sistemas eletrônicos. Sua meta é oferecer ao mercado soluções inovadoras para o desenvolvimento de sistemas de hardware.

A DCSH abriga a Design House - CTI (DH - CTI), criada pelo programa CI-Brasil do Ministério da Ciência e Tecnologia. Este é um dos centros de projeto, conhecidos como DHs, criadas pelo Programa Nacional de Microeletrônica.

A DH - CTI conta com toda a estrutura de equipamentos, sistemas e materiais necessários para projetar circuitos integrados. Com uma equipe de projetistas qualificada, reúne competências em projetos de ASIC – Analógicos / Digitais e RF, prototipagem rápida de sistemas digitais, desenvolvimento de SoC e CPLD.

Participação em

Projetos:

- CI-Brasil
- INCT - Namitec
- Design House - CTI

Estrutura

A DH-CTI conta com mais de 50 pesquisadores/colaboradores, sendo:

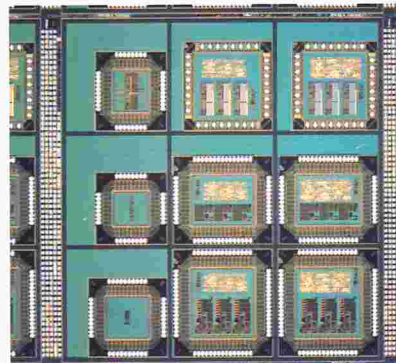
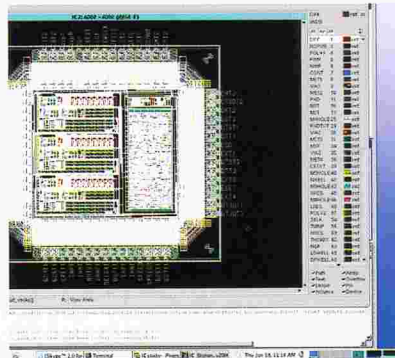
- 15 projetistas de circuitos de RF
- 15 projetistas de circuitos analógicos
- 12 projetistas de circuitos digitais e de sinal misto
- 5 layoutistas
- 2 engenheiros de aplicação / sistemas
- 1 técnico de suporte em TI

INFRAESTRUTURA DE HARDWARE E SOFTWARE

- 50 Workstations SUN Ultra 40 dedicadas para projeto de CI
- 6 Servidores com alta capacidade de processamento
- Storage array de alta capacidade
- Software e ferramentas de projeto de CI comerciais: Cadence, Mentor Graphics, Matlab.
- Ferramentas para projeto eletrônico e de sistemas: PCB, FPGA, MCUs;

Projetos e Linhas de Pesquisa

- Projeto de ASIC - Analógicos / Digitais e RF
- Prototipagem Rápida de Sistemas Digitais
- Desenvolvimento SoC e CPLD
- Pesquisa em CIs imunes a radiação
- IGUASSU - Rádio Wi-Fi e IPs de RF (cooperação com Cadence Design Systems)
- Capacitação e outsourcing
- INCT - NAMITEC (rede de sensores)
- Desenvolvimento de um core de microcontrolador compatível com 8051



Serviços

Consultoria em projeto e fabricação de micro-sistemas

Viabilidade técnica e econômica de ASICs
Metodologia de projeto de produtos eletrônicos

Projetos e prototipagem de componentes e sistemas eletrônicos (Projeto discreto, FPGA, MCU)

Aplicação em automação, eletrônica de consumo.

Projetos, prototipagem e produção de circuitos integrados

(ASIC) analógicos, RF, digitais e de sinal misto
Aplicação em produtos wireless, rede de sensores, automotivo, eletrônica de consumo.

Produção de IPs qualificados para o mercado global

Apresentação

Em 2009, a DME desenvolveu os primeiros Conectores em Kovar, que permitem a transmissão de dados em condições intensas de temperatura e pressão.



A Divisão de Microssistemas e Empacotamento Eletrônico (DME) vêm se destacando na crescente área de pesquisa de materiais que envolvem os dispositivos eletrônicos, avaliando suas propriedades elétricas, condições de desgaste e de estresse térmico e mecânico. Atua com competência no desenvolvimento de técnicas e processos para a confecção de microestruturas - com especial atenção para tecnologias que utilizem a sinergia entre a micro e a nanotecnologia - e conduz pesquisas sobre a interação entre os materiais usados para o encapsulamento e empacotamento de dispositivos e sistemas eletrônicos, como chips, placas de circuitos impressos e displays.

Largamente capacitada em diversas áreas estratégicas, como a micro e nanotecnologia, nanolitografia, tecnologia de montagem e encapsulamento de componentes e sistemas eletrônicos e optoeletrônicos diversos, módulos fotovoltaicos customizados, mostradores de informação tipo LCD, monitores (displays) e estudos de novos materiais, a DME trouxe ao CTI diversas parcerias em projetos de prototipagem, reparos de dispositivos e sistemas eletrônicos e a prestação de serviços às empresas do setor eletro-eletrônico.

Dispondo de ambiente de laboratório químico moderno, sala limpa (classe 1000) e equipe altamente qualificada, a DME contribui com importantes projetos, como o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Sistemas Micro e Nanoeletrônicos (INCT - NAMITEC), o projeto de desenvolvimento de Módulo de Nanobiotecnologia, o Projeto Cognitus, além de projetos para desenvolvimento de sistemas de encapsulamento de dispositivos especiais.

Projetos:

- Empavan
- BioMems
- BIPV
- INCT - Namitec
- Rede RFID

Projetos e Linhas de Pesquisa



Micro e Nanolitografia

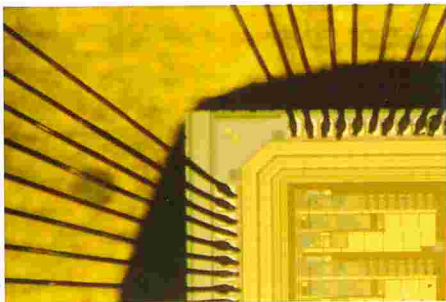
Litografia ótica de alta resolução, litografia por feixe de elétrons, geração de máscaras.

Montagem de Componentes e Sistemas Eletrônicos.

Montagem de Flipchip, Processo de afinamento de lâminas (Die Grinding), Montagem 3D (Stacked Die), SIP (System In Package), SOP (System On Package), Sistemas Micro-Eleto-Mecânicos (MEMS), Sistemas Micro-Eleto-Opto-Mecânicos (MEOMS), Montagem de componentes TAB (Tape Automated Bonding) e conectores Heat Seal, Sensores, etc.

Novos Materiais para a Área Eletrônica.

Estudo e desenvolvimento de Nanoestruturas de óxidos, Filmes finos para UBM (Under Bump Metallization) e TSV (Through Silicon Vias), materiais para antenas RFID (Radio-Frequency IDentification), pastas, resinas, adesivos condutivos ou isolantes e outros.



Cápsulas e Conectores Especiais.

Desenvolvimento de cápsulas e conectores para aplicações diversas utilizando material base de Kovar e fritas de vidro. Desenvolvimento de cápsulas herméticas com atmosfera neutra ou de baixa pressão atmosférica interna.

Micro e Nanotecnologia

Desenvolvimento de dispositivos do tipo SAW (Superficial Acoustic Wave), deposição e ataque de camadas, BioMEMS (Bio-microelectromechanical systems), Biossensores, caracterização e simulação de micro e nano processos. Projeto de deposição de proteínas em substratos metálicos por inkjet.

Simulação Multifísica para Micro e Nanofabricação.

Simulação multifísica por elementos finitos (ANSYS) de dispositivos microfabricados, empacotamento de sistemas eletrônicos de alta frequência, biochips, microssores e microfluídica.



Módulos Fotovoltaicos.

Desenvolvimento de módulos de energia fotovoltaica integrados a produtos.
Desenvolvimento de módulos de energia fotovoltaica customizados integrados a edifícios.

Apresentação

O CTI tem um papel importante e estratégico para indústria eletrônica nacional. Sua Divisão de Qualificação e Análise de Produtos Eletrônicos (DAPE) desenvolve e implanta métodos e técnicas de qualificação e análise de produtos eletrônicos, com o objetivo de agregar valor aos produtos e processos desenvolvidos pelo CTI, seus parceiros e clientes.

Várias ações da DAPE estão diretamente ligadas a programas do Ministério da Ciência e Tecnologia, como a liderança da Rede de Tecnologia e Serviços de Qualificação e Certificação em Tecnologia da Informação (Rede TSQC), da rede Sibratec de Produtos e Dispositivos Eletroeletrônicos e do Sistema Nacional de Avaliação da Conformidade de Placas de Circuito Impresso (SAC-PCI) e Componentes Eletrônicos (SAC-CE).

A DAPE tem uma forte atuação em testes de confiabilidade e certificação de produtos eletrônicos, realizando análise de materiais e dispositivos por microscopia ótica e eletrônica, micro-análise química, térmica, medidas elétricas, modelamento físico e elétrico dos mecanismos de falhas, geração de normas e métodos de teste e análise de confiabilidade.

Para isto, a divisão conta com uma equipe técnica altamente especializada e com os mais modernos equipamentos da área, como analisador lógico HP16500B, Wafer Prober – Micromanipulator 6400, microscópios óticos, SEM w. EDX/WDS, FIB/SEM e o testador Teradyne MicroFlex.

Participação em projetos:

- Rede TSQC
- Ambientronic
- SAC - CE
- SAC - CI
- SIBRATEC

Extensão Tecnológica,
Serviços Tecnológicos,
Inovação Tecnológica

Sistema de medição óptica de coordenadas tridimensionais para ensaio de placas de circuito impresso.



Testador de circuitos integrados eletrônicos MicroFlex Tedadyne



Linhas de Pesquisa

Qualificação e Certificação de Processos e Produtos Eletrônicos

- Estudo e desenvolvimento de novos métodos de qualificação e certificação de processos de manufatura, produtos e componentes eletrônicos, destaque para adequação de produtos eletroeletrônicos ambientalmente corretos.

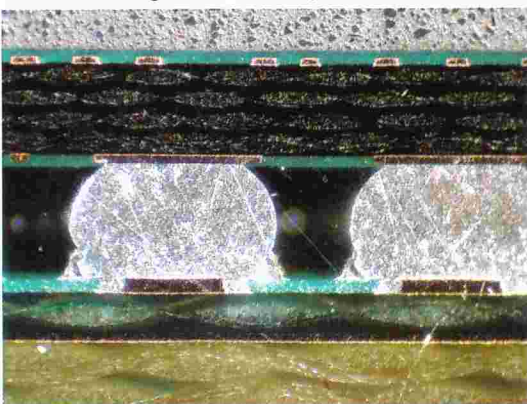
Caracterização, Teste Elétrico e Ensaio de Componentes Eletrônicos

- Estudo e desenvolvimento de novos métodos de caracterização, avaliação da conformidade, teste elétrico e ensaios de componentes (CIs) eletrônicos, incluindo produtos.

Ensaio de Confiabilidade e Análise de Falhas de Produtos Eletrônicos

- Estudo e desenvolvimento de novos métodos de ensaios de confiabilidade e análise de falhas de produtos e componentes eletrônicos.

Qualificação de processos de manufatura de produtos eletrônicos, segundo a ANSI / IEC - A. (Corte metalográfico de componente BGA)



Ensaio climático e de confiabilidade de produtos eletrônicos (câmaras climática e de reciclagem térmica).



Apresentação

A Divisão de Superfícies de Interação e Displays (DSID) nasceu na década de 1980 como um esforço pioneiro no Brasil na área de displays. Como resultado, foi estabelecida a primeira linha-piloto latinoamericana de fabricação de displays de cristal líquido (TN-LCD), no então denominado Laboratório de Mostradores de Informação. A Divisão teve um papel histórico, também, na consolidação do processo de eleições no Brasil através da demonstração da urna eletrônica e posterior remanufatura de displays desses equipamentos.

Hoje, a DSID ampliou seu leque de atuação para áreas de desenvolvimento de materiais, processos e dispositivos, objetivando a prototipagem de equipamentos e sistemas voltados para o atendimento das demandas prioritárias de governo e do setor produtivo. São desenvolvidos sistemas de interação homem-máquina (e.g. displays, tabletes e telas de toque), bem como superfícies de interação ambiental (sensores) e de conversão energética (dispositivos fotovoltaicos). Além disso, a Divisão presta serviços com o objetivo de avaliar estes tipos de sistemas, atuando em ergonomia, usabilidade, avaliação de conforto e eficiência de conversão.

Projetos:

- Displays Flexíveis
- Células Fotovoltaicas
- Displays Eletroluminescentes
- Carteira Digital
- PDP – Displays

Linhas de Pesquisa

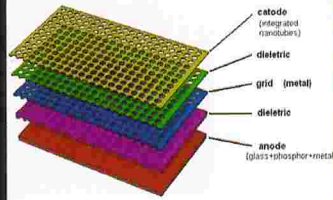
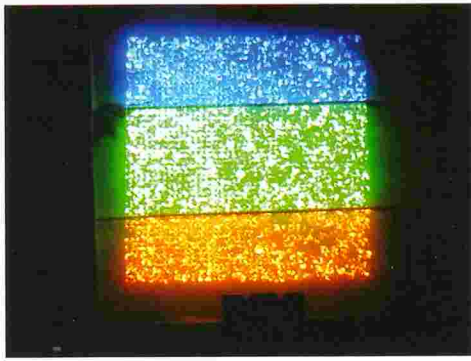
Displays

São desenvolvidas diversas tecnologias de displays transmissivos, emissivos e reflexivos, tais como:

- TN-LCDs - Displays de Cristal Líquido Nemático Torcido (Twisted Nematic Liquid Crystal Displays)
- PSCTs – Displays Colestéricos Estabilizados por Polímero (Polymer Stabilized Cholesteric Textures)
- PDLCs – Displays de Cristal Líquido Disperso em Polímero (Polymer Dispersed Liquid Crystal)
- FEDs – Displays de Efeito de Campo (Field Emission Displays)
- OLEDs – Diodos Orgânicos Emissores de Luz (Organic Light Emitting Diodes)
- TFEL – Displays Eletroluminescentes de Filme Fino (Thin Film Electroluminescent)
- EPs – Displays Eletroforéticos (Electrophoretic Displays)



Aluno testa a Carteira Digital em sala de aula piloto na cidade de Serrana, em São Paulo.



Superfícies de Interação

Com o objetivo de melhorar e simplificar a interface dos equipamentos com o usuário, são desenvolvidas tecnologias associadas a superfícies de interação, em especial as que empregam tabletes e telas de toque. O conceito de superfície de interação se estende ao universo dos sensores, no sentido em que as superfícies de interação ambiental podem ser usadas para transformar as variadas expressões energéticas dos dados ambientais em níveis analógicos, que podem ser codificados em informações digitais e transferidos para sistemas de informação.

Dispositivos Fotovoltáicos

A DSID atua no estabelecimento de competências, incluindo as relacionadas a materiais, métodos, equipamentos, técnicas e recursos humanos, para o desenvolvimento, demonstração e prototipagem de células solares de 3ª geração em substratos flexíveis e rígidos. São desenvolvidas as seguintes tecnologias:

- OPV – Células Fotovoltaicas Orgânicas (Organic Photovoltaic)
- DSSC – Células Solares Sensibilizadas por Corante (Dye Sensitized Solar Cells)

Fatores Humanos e Ergonomia

A DSID contribuiu com trabalhos pioneiros em motricidade humana, sistemas de interação para pessoas com necessidades especiais, entre outros temas da área. Nossa divisão conta com um laboratório de captura de movimento, ocupando uma área de 100 m², utilizando o sistema de captura Vicon T16, com 8 câmeras de 16 mega pixels, a mais avançada tecnologia destes sistemas. O sistema permite a gravação em 3D de todos os movimentos e dimensões da análise a ser realizada. O sistema de captura de movimento consiste em colocar marcadores reflexivos em pontos estratégicos para a reprodução gráfica. Desta forma, as lentes captam todos os seus movimentos e através do software estes pontos são convertidos para linguagem computacional, e com ele, podemos realizar:

- Análise Biomecânica;
 - Análise Ergonômica (fatores humanos): visualização de equipamentos ou produtos para análise de design, engenharia e arquitetura;
 - Análise Antropométrica;
 - Análise da caminhada, com foco em reabilitação;
 - Análise de postura, equilíbrio e controle motor (e.g força, escrita, caminhada, pegada, etc.);
 - Análise de movimentos (humanos, animais e de produtos) em áreas abertas e fechadas com ou sem objetos, tanto com finalidades esportivas (aumento do desempenho) como para pesquisas biológicas e animação;
 - Pesquisas, com dados conjuntamente analisados, com eletromiografia, plataforma de força, etc.;
 - Análise de velocidade;
 - Eferências cognitivas.
 - Produção como vídeos demonstrativos em 3D, softwares educativos e videogames;
- o Animação, com finalidades educativas, comerciais (marketing) e entretenimento (filmes);
- Simulações de trabalho, equipamentos e situações.

Apresentação

A Divisão de Melhoria de Processo e Qualidade de Software (DMPQS) realiza pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico, articulações e serviços tecnológicos nas áreas de Qualidade de Software e de Melhoria de Processo de Software, Sistemas e Serviços. A atuação corrente é focada na pesquisa científica para evolução da atual área de melhoria de processo, no desenvolvimento tecnológico em teste de software e em melhoria de processo para TI no governo, e em articulações e serviços tecnológicos nestas áreas. Os serviços incluem consultoria para melhoria de processo baseado em modelos de maturidade e de capacidade de processo, avaliação de processo em relação a estes modelos, melhoria do processo de teste de software, avaliação da qualidade de produto de software, e serviços especiais e cursos nestas áreas de atuação.

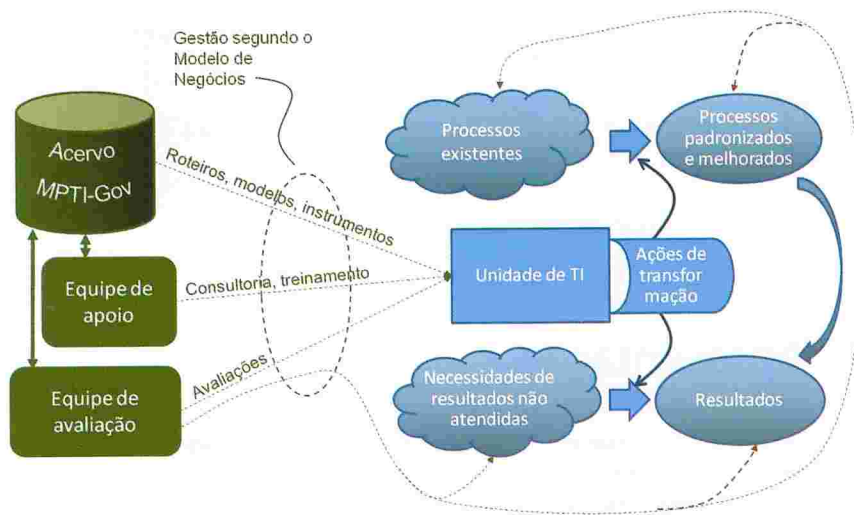
Esta atuação da DMPQS começou na década de 1990 com o Programa de Qualidade e Produtividade de Software com o objetivo de ajudar tecnologicamente a indústria nacional de software. Esta atuação tem evoluído continuamente e influenciado a melhoria dos padrões de qualidade da indústria de software. Também tem acompanhado a evolução do conceito de software, do estado da arte e da prática desta área e das necessidades e demandas da indústria de software.

O termo software foi originalmente criado para designar os programas que são executados nos computadores. Atualmente o termo é utilizado de forma mais ampla, para designar também, por exemplo, representações de conhecimento tecnológico. Esta forma mais ampla tem sido tratada pelas áreas de qualidade com a utilização adicional de termos como sistema, serviços e conhecimento. Peter Drucker, entre outros, caracteriza esta evolução como trabalho do conhecimento.

A DMPQS busca a integração da pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico, articulações e serviços tecnológicos, por meio de projetos. Desta forma os projetos procuram entender o estado da arte e da prática, elicitam necessidades e demandas tecnológicas, prospectar tendências e realizar pesquisas para avançar o estado da arte, participar de iniciativas nacionais e internacionais para disseminação e consolidação de boas práticas e de modelos e normas de referências, e desenvolver métodos e técnicas para aplicá-los em problemas relevantes da indústria intensiva em software. Outras características da DMPQS são a busca da sustentabilidade e o trabalho em cooperação com outras entidades.

Projetos:

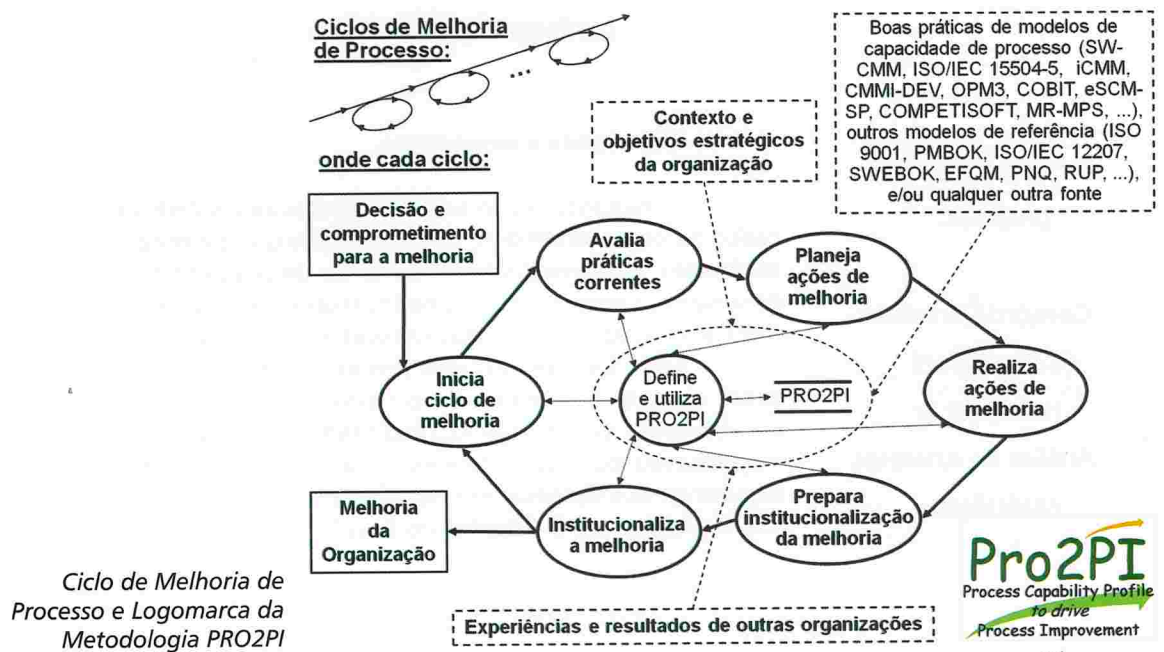
- Modelos de Processo do CMMI,
- Melhoria de Processo de Empresas Intensivas em Software
- Normas ABNT e ISO/IEC
- Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade em Software
- Método de Avaliação de Qualidade de Produto MEDE-PROS
- INCT INCODS para Convergência Digital em Saúde
- Metodologia PRO2PI
- Software Público Brasileiro
- Rede 5CQualiBr



Funcionamento do Projeto de Melhoria de Processo de TI no Governo

Projetos e Linhas de Pesquisa

- Pesquisa Científica na Evolução da Área de Melhoria de Processo em Novos Contextos
- Desenvolvimento Tecnológico em Melhoria de Processo de TI no Governo
- Desenvolvimento Tecnológico em Teste de Software
- Serviços Tecnológicos em Melhoria de Processo e Qualidade de Software



Ciclo de Melhoria de Processo e Logomarca da Metodologia PRO2PI

Apresentação

As aplicações de software se tornaram o alvo preferencial do ataque dos criminosos, por isso é preciso garantir que as aplicações sejam projetadas, desenvolvidas e implantadas sem falhas de segurança. Pesquisar e desenvolver novas tecnologias nestas áreas são os objetivos da Divisão de Segurança de Sistemas de Informação (DSSI) do CTI.

A DSSI desempenha um importante papel para melhorar a segurança de software. Para isto, suas principais ações são desenvolver metodologias, procedimentos e ferramentas para melhorar a segurança de sistemas interligados às redes de comunicação, apoiando o aprimoramento da segurança de organizações públicas e privadas e buscando formar pessoal especializado e disseminar uma cultura de segurança.

Uma das principais linhas de pesquisa da divisão é capacitar e desenvolver tecnologias nos assuntos relativos a processos de teste de segurança de produto, tanto de software quanto de hardware. A abordagem adotada reúne conceitos de teste de software, teste de segurança de software, qualidade de software e de teste de intrusão, especialmente voltadas para aplicações Web, visto o grande número de vulnerabilidades encontradas nestas aplicações. Outro projeto de destaque é feito com o Tribunal Superior Eleitoral (TSE), para qual o CTI realiza testes de segurança e análise de vulnerabilidade no sistema das Urnas Eletrônicas usadas nas eleições.

Linhas de Pesquisa

Participação em projetos:

- Consórcio Brasileiro de Honeypots
- Honeynet.Br
- Análise de Artefatos Maliciosos

Honeypots e Honeynets

Honeypots são recursos computacionais dedicados a serem sondados, atacados ou comprometidos, num ambiente que permita o registro e controle dessas atividades. Honeynets são ferramentas de pesquisa que podem ser utilizadas para observar o comportamento de invasores, permitindo análises detalhadas de suas motivações, das ferramentas utilizadas e vulnerabilidades exploradas.

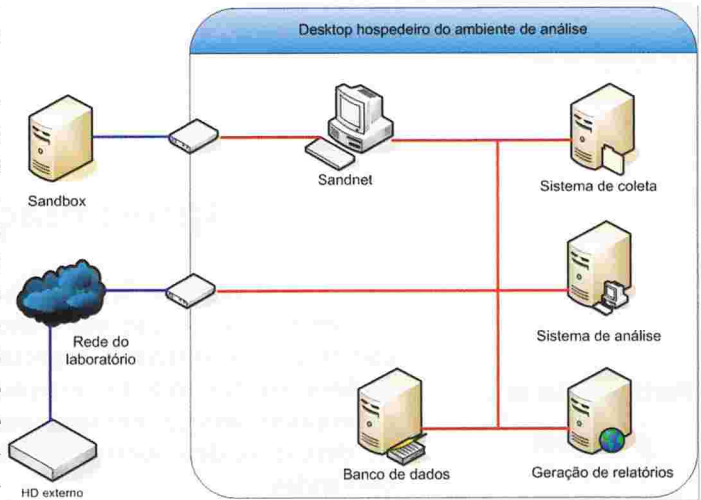
Estas ferramentas vêm sendo utilizadas para coletar e analisar inteligência sobre ataques que ocorrem no ciberespaço brasileiro visando determinar as vulnerabilidades que vêm sendo exploradas, as ferramentas utilizadas e quem são os responsáveis por esses ataques. Essas informações são utilizadas para melhorar a segurança dos sistemas interligados à Internet por meio da colaboração com grupos de resposta a incidentes no Brasil e no exterior.

Segurança de Software

Metodologias de projeto e desenvolvimento seguro visando melhorar a qualidade dos softwares e minorar os riscos de segurança. Procedimentos e ferramentas para o exame e teste de aplicação visando descobrir e eliminar vulnerabilidades.

Ataques bem sucedidos a sistemas computacionais são devidos em boa medida a algum tipo de vulnerabilidade. São justamente vulnerabilidades de software as mais exploradas em ataques e os problemas na codificação são os maiores responsáveis pela maior parte das vulnerabilidades. Portanto, para conseguir minimizar o número de vulnerabilidades presentes em softwares é necessário auditar procedimentos de programação segura, auditar o código fonte dos mesmos e testá-los sob o ponto de vista de segurança. Com base neste cenário, desenvolvem-se pesquisas na área de segurança de software, programação segura, auditoria de códigos e testes de segurança de software.

Essas metodologias reúnem elementos que descrevem características do processo efetivo e resultam da coleta de melhores experiências da comunidade. Dessa forma, servem, por um lado, no caso da organização desenvolvedora, como um guia para avaliar o seu desempenho e propor melhorias e, do outro lado, para a organização que adquire software, uma forma de avaliar como este é desenvolvido, dando uma maior confiança na sua qualidade e no cumprimento dos prazos.



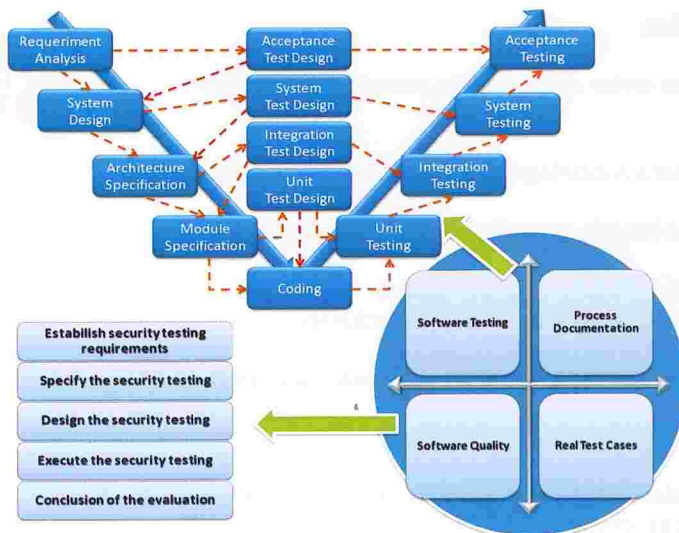
Análise de Artefatos Maliciosos

Métodos e ferramentas para a análise de artefatos maliciosos, tais como worms e outras ferramentas de ataque a recursos computacionais, visando entender rapidamente quais vulnerabilidades estão sendo exploradas e, eventualmente, qual é o objetivo do artefato, permitindo a rápida proteção de redes e sistemas.

Artefatos são programas executáveis encontrados em computadores cujo objetivo e funcionalidade não são conhecidos previamente. Os artefatos maliciosos se enquadram na mesma definição, porém existe o entendimento de que sua intenção é maliciosa.

Os atacantes quando comprometem um computador, na maioria das vezes, copiam artefatos maliciosos que serão executados neles com objetivos variados, como: elevação de privilégios, instalação de backdoors, revelação de informações importantes como: senhas, números de cartão de crédito, informações estratégicas e sigilosas, entre outros.

A análise de artefatos maliciosos pode contribuir para a prevenção de ataques similares no futuro, para determinar a habilidade do atacante ou nível da ameaça, e para determinar seus objetivos.



Apresentação

Participação em projetos:

- E-cidadania
- Software Público Brasileiro
- Interoperabilidade de Software
- SIGTEC
- 5CQualiBr

A Divisão de Tecnologia para o Desenvolvimento de Software – DTDS – concentra sua atuação nos métodos, tecnologias e ferramentas voltados para a construção de software, especialmente o software viabilizador da idéia de Web de Serviços. Na Web de Serviços, empresas, indivíduos e dispositivos consomem e compõem serviços em larga escala, vivendo uma experiência rica e participativa de descrição, descoberta, seleção e composição de serviços que atendam suas demandas.

Suporte tecnológico apropriado é fundamental para, o mais possível, tornar transparentes e automatizadas as tarefas necessárias ao alcance do objetivo pretendido. As tecnologias que compõem esse suporte, assunto central das atividades de pesquisa e desenvolvimento da DTDS, incluem os conceitos de Arquitetura Orientada a Serviços (SOA – Service-Oriented Architecture), de Engenharia Conduzida por Modelos (MDE – Model-Driven Engineering) e das arquiteturas web emergentes para colaboração, compartilhamento, personalização, representação e busca semânticas presentes nas modernas aplicações disponibilizadas sobre a Internet.

Entende-se que com essas tecnologias viabiliza-se uma melhora na interoperabilidade, na flexibilidade e no reuso das soluções para os problemas que hoje se apresentam para a indústria de software.

Linhas de Pesquisa

A estratégia de atuação da DTDS é composta da interação entre as seguintes principais atividades:

Pesquisa

Caracterizada pela busca por novas técnicas e métodos para modelagem e design de sistemas de software, destacando-se os seguintes temas:

- Arquiteturas, métodos e técnicas para interoperabilidade de software com foco nos aspectos semânticos;
- Interação humano-computador com foco em usabilidade e acessibilidade;
- Métodos para computação social com foco em aspectos de confiança e inclusão;
- Modelagem e execução de serviços web com base em regras de negócio;
- Otimização de execução de serviços web com base em programação matemática e teoria de jogos.

Desenvolvimento

Na adaptação dos resultados da pesquisa para casos práticos, com a realização de validações por meio de projetos piloto e desenvolvimento de aplicações específicas, como:

- Desenvolvimento e implantação do Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas (SIGTEC) em diversas Unidades de Pesquisas do Ministério de Ciência e Tecnologia;
- Desenvolvimento de arquiteturas e padrões para interoperabilidade de software com base nas melhores práticas para sistemas orientados a serviços e engenharia dirigida por modelos.

Apresentação

A Divisão de Tecnologias de Suporte à Decisão (DTSD) do CTI atua no desenvolvimento de novas ferramentas de TI com o objetivo de aumentar a eficiência em gestão de empresas e órgãos públicos, oferecendo soluções inovadoras para apoio à tomada de decisão. Para isto sua equipe de pesquisadores desenvolve soluções customizadas, em harmonia com as estratégias operacionais de cada organização, utilizando ferramentas de avaliação de desempenho organizacional.

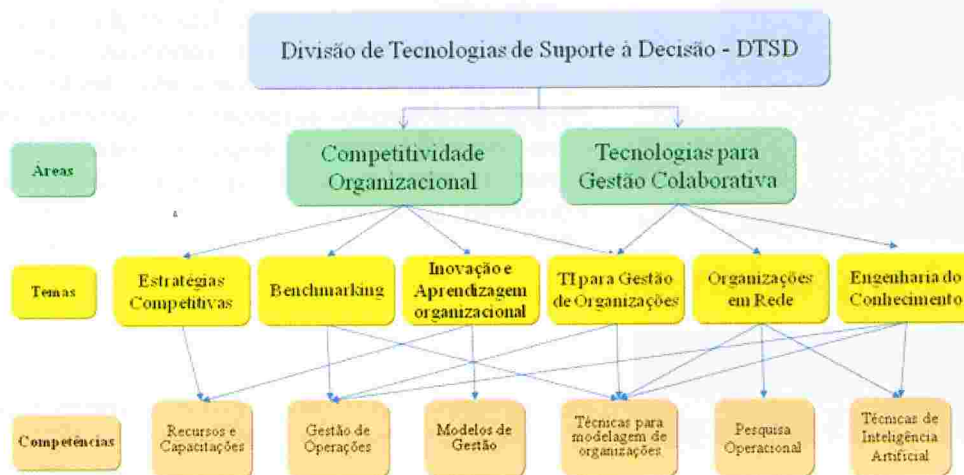
As aplicações dos Sistemas de Suporte à Decisão são diversas. Por exemplo, no âmbito do Projeto Melhores Práticas para a Excelência Industrial – PMPEI, a DTSD, em parceria com a UNICAMP e o Instituto Euvaldo Lodi de Santa Catarina – IEL/SC, aplicou a ferramenta Benchmarking Industrial em diversas empresas do setor de manufatura de médio e grande portes, fornecendo subsídios importantes para o suporte à tomada de decisão.

Outra implantação pioneira está sendo desenvolvida no Hemocentro do Hospital de Clínicas da Unicamp. Trata-se de um sistema de informação desenvolvido pelo CTI para apoiar decisões relativas à gestão da demanda de hemocomponentes, com implicação direta na melhoria do controle de estoque dos bancos de sangue, dos utensílios de coleta e da distribuição de sangue para os hospitais da região.

Promover e atuar em parcerias com centros de pesquisas, universidades e empresas para desenvolver projetos é uma das estratégias da equipe DTSD. Este sentido nossos maiores parceiros são Unicamp, ASLog, FacTI, Laas, Fio Cruz, IEL/SC e CIESP

Participação em projetos:

- Apoio à Tomada de Decisão Gerencial à Produção de Hemocomponentes.
- G. A. I. A.
- Benchmarking Industrial
- GESITI



Apresentação

As atividades da Divisão de Robótica e Visão Computacional (DRVC) do CTI, criada em 1983, situam-se na confluência entre robótica, visão computacional e sub-áreas relacionadas. As classes de aplicação são vastas, havendo também um mercado crescente e repleto de oportunidades. Neste contexto, a busca de domínio tecnológico e sua inovação são fatores fundamentais.

O cenário internacional apresenta desafios e oportunidades para que o Brasil possa tornar-se competitivo no setor, devendo-se levar em conta as peculiaridades econômicas, sociais, ambientais e culturais do país. Na área ambiental a robótica pode contribuir para seu entendimento e preservação e também para o uso sustentável dos recursos naturais existentes. No segmento agrícola a robótica situa-se muito próxima da agricultura de precisão, podendo contribuir para o aumento na produtividade e racionalização de uso de insumos, dentre outros aspectos.

É neste cenário que se inserem as ações de atividades da DRVC, contemplando desde o atendimento a demandas específicas – o que requer a concepção de sistemas e soluções particulares, até ações que visam o domínio tecnológico e cuja maturação se dá a médio e longo prazos. Para conduzir as atividades de pesquisa a DRVC consolida competências em diversas áreas, como arquiteturas de sensores, hardware e firmware para sistemas robóticos, arquiteturas de software para aplicações em robótica e visão computacional, algoritmos para processamento de imagens e visão computacional, modelagem, simulação, identificação e controle de sistemas. O escopo de atuação da DRVC, é implementado por suas linhas de pesquisa que refletem essas competências e projetos associados a essas, apresentados a seguir.

Linhas de Pesquisa



1- Desenvolvimento e Aplicação de Veículos Robóticos com Graus de Autonomia Crescente

No panorama internacional o desenvolvimento de tecnologia de veículos robóticos autônomos encontra aplicações na área espacial, defesa, sistemas subaquáticos, robôs de serviço e pessoais, robótica agrícola e de campo e outros. Isto engloba o domínio da tecnologia de veículos robóticos com graus de autonomia crescente, variando desde veículos teleguiados a veículos autônomos. O desenvolvimento dessa linha de pesquisa engloba aspectos de infraestrutura computacional, guiagem, autonomia e algoritmos para robôs inteligentes. Atualmente na DRVC abrangem os projetos VERO, AURORA e AURAL.



Veículos robóticos autônomos da DRVC. O veículo do projeto VERO e o dirigível robótico do AURORA.

2- Concepção e Desenvolvimento de Sistemas Sensoriais Aplicados a Identificação e Interpretação de Parâmetros Ambientais e Biológicos



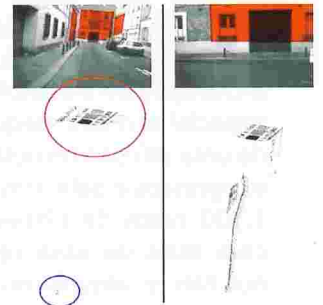
O objetivo dessa linha é o desenvolvimento de sistemas voltados ao sensoriamento de sinais biológicos e ambientais.

- SMART- Sensoriamento de modelagem ambiental com redes de transdutores
- AUXILIS- Implantação de plataformas sensoriais, de monitoração e interpretação de variáveis, aplicados a acessibilidade

Esquerda: Sistema sensorial utilizado em monitoramento ambiental para medida de erosão. Direita: plataforma sensorial do projeto AUXILIS.

3- Desenvolvimento de Sistemas para Visão Robótica.

Objetivo dessa linha de pesquisa é o desenvolvimento de sistemas para visão robótica usando monocamera, par estéreo e sistemas omnidirecionais que apresentam enorme potencial como principal fonte sensorial em veículos robóticos e ambientes onde eles operam. As seqüências de imagens, providas por câmeras (monocular, par estéreo, omnidirecional), processadas adequadamente, com robustez, eficácia e em tempo real, fornecem informações para o robô acerca do seu ambiente.



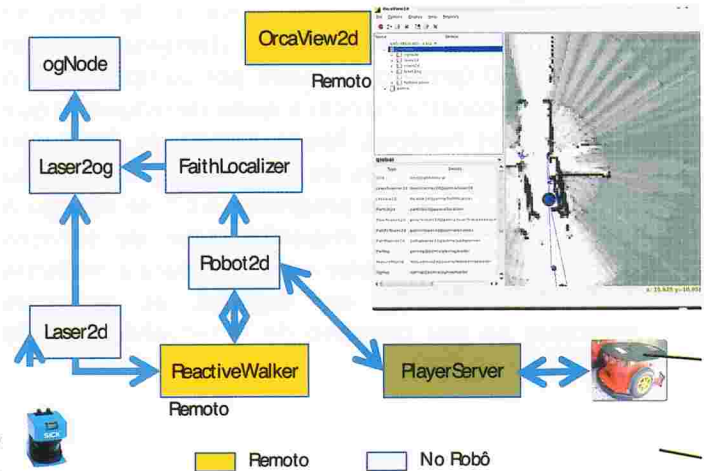
Esq. Recuperação da trajetória em função das imagens.

Participação em Projetos:

- VERO
- AURORA
- AURAL
- SMART
- AUXILIS
- Visão Robótica
- ADESSOWIKI
- REAL
- Isobus-AgLib
- Robótica Pedagógica

4- Plataformas de Software para Elaboração de Sistemas Robóticos e de Visão Computacional

Essa linha de pesquisa objetiva o desenvolvimento de plataformas que sirvam como arcabouço para a elaboração/desenvolvimento de sistemas robóticos e de visão computacional para elaboração de sistemas. Os projetos nessa área são: ADESSOWIKI - Plataforma Web para Desenvolvimento de Algoritmos e Sistemas de Processamento de Imagens, REAL- Desenvolvimento de Plataforma para Sistemas Robóticos Interconectados via Redes, Isobus-AgLib- Arcabouço de software para robótica agrícola e RPBC- Desenvolvimento de plataforma para robótica pedagógica de baixo custo.

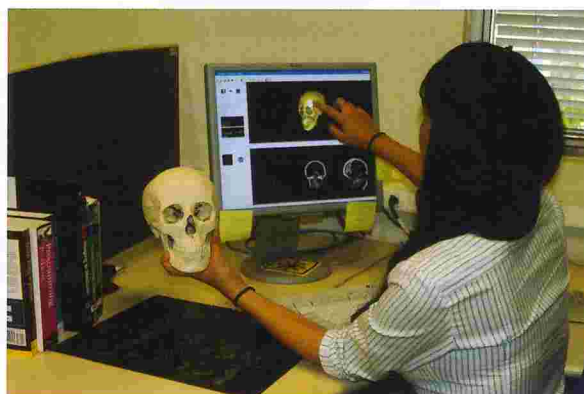


Arcabouço de software robótico sendo utilizado para a criação de mapa de ocupação em um robô móvel.

Apresentação

A Divisão de Tecnologias Tridimensionais (DT3D), desde 1997, tem se dedicado à pesquisa, desenvolvimento e aplicações destas tecnologias em diversas áreas do conhecimento, apoiando a indústria, a área médica e projetos de pesquisa internos e em parceria com várias universidades. Os resultados são expressivos nestas três grandes áreas: foram realizados mais de 5.000 serviços tecnológicos de prototipagem e manufatura rápida para indústria, em especial as micro, pequenas e médias empresas, além de uma difusão tecnológica permanente, por meio de congressos e palestras específicas; aproximadamente 1.500 casos de planejamento cirúrgico em parceria com mais de uma centena de hospitais referência no País e alguns no exterior; e contribuído com dezenas de experimentos de diversas universidades brasileiras. Para atingir estes números, a DT3D centra seus esforços em três grandes programas.

O programa Tecnologias Tridimensionais na Indústria (ProInd), iniciado em 1999, faz uso da tecnologia de prototipagem rápida, utilizando modelos virtuais tridimensionais computacionais para a produção de modelos físicos com fidelidade absoluta. Esta técnica é comum na engenharia de produtos para o desenvolvimento de peças na área automobilística, aeronáutica, naval e de bens de consumo. A partir do modelo virtual projetado em um sistema CAD (projeto auxiliado por computador), o protótipo é construído com a ajuda de máquinas que produzem os modelos físicos através da deposição seqüencial de camadas de polímeros (plásticos) ou outros materiais. Neste programa, o CTI se configura como um difusor e disponibilizador de serviços tecnológicos de alto valor agregado para a indústria nacional, auxiliando, em especial, as pequenas empresas no seu processo de desenvolvimento de produtos.



Desenvolvedora mostra o Software Invesalius, que lê imagens de exames médicos e possibilita a impressão de modelos físicos, como na imagem.

Iniciado em 2001, o programa Tecnologias Tridimensionais na Medicina (ProMed) foi uma aplicação pioneira desta tecnologia para a área médica no Brasil, fazendo o uso da computação gráfica e da prototipagem rápida (atualmente definida como manufatura aditiva pelo ASTM) no planejamento de cirurgias complexas de ortopedia, reconstrução bucomaxilofacial e cranial. Para que seja possível a impressão tridimensional física de réplicas de estruturas anatômicas, o ProMed utiliza o software livre InVesalius. O software InVesalius, originalmente desenvolvido pelo CTI, permite que o usuário efetue a reconstrução 3D a partir de um conjunto de imagens originadas por exames de tomografia e/ou ressonância magnética, disponíveis no padrão internacional DICOM. Os modelos 3D virtuais gerados pelo programa, então, podem ser impressos em protótipos reais, chamados biomodelos. Esta linha de desenvolvimento e pesquisa tem dado condições para que os cirurgiões possam ter informações precisas e efetuar simulações de cirurgias complexas o que resulta na reintegração de inúmeros pacientes portadores de graves anomalias.

Além de ser utilizado para prototipagem rápida, o software InVesalius tem sido empregado em diversos outros contextos, dentre os quais: ensino, análises forenses, auxílio a diagnóstico e melhoria da rede radiológica hospitalar. O InVesalius, como software público permite que todos tenham acesso a tecnologia, independente de equipamentos especiais. Em menos de dois anos isso motivou que fosse formada uma comunidade de mais de 3.000 cadastrados, provindos de 57 países, na sua grande maioria usuários do programa. Para participar desta comunidade, basta se cadastrar no Portal do Software Público (www.softwarepublico.gov.br).

Por fim, o Programa Tecnologias Tridimensionais no Apoio a Experimentos Científicos e Inovação (ProExp), disponibiliza toda a competência em termos de infra-estrutura de equipamentos e conhecimento da DT3D/CTI para apoiar pesquisas em diversas áreas, originadas de escolas técnicas, universidades e outros centros de pesquisas brasileiros. O ProExp já trouxe ao CTI importantes parcerias em aplicações aeroespaciais, arquitetura, engenharia reversa, artes, bioquímica e microfabricação.

Adicionalmente a DT3D/CTI tem trabalhado em estreita parceria com várias universidades em dezenas de projetos de mestrado e doutorado que são desenvolvidos em colaboração, reforçando o pa-

pel de um instituto de pesquisa como elemento integrador entre a aplicação e a pesquisa científica.

Neste contexto, foram desenvolvidas em torno de 40 teses e dissertações com importantes universidades brasileiras.

Estes programas funcionam de forma integrada como uma estratégia de buscar parcerias na indústria, universidades e outros centros de PD&I de modo a retornar sob a forma de inovações, publicações científicas, difusão tecnológica e serviços relevantes para a sociedade. Há também um reconhecimento do modelo de operação da DT3D/CTI na isenção das informações prestadas, o que aporta consultas detalhadas, provenientes de várias áreas, para formação de novas empresas tecnológicas no País (transferência tecnológica) ou consultoria para ajuste no modelo de operação de produtos e serviços de empresas existentes.

Finalmente, como parte da busca da excelência na gestão da DT3D/CTI, destaca-se a ação de Implantação do Sistema de Gestão da Qualidade NBR ISO 9001:2002, em andamento nesta divisão.

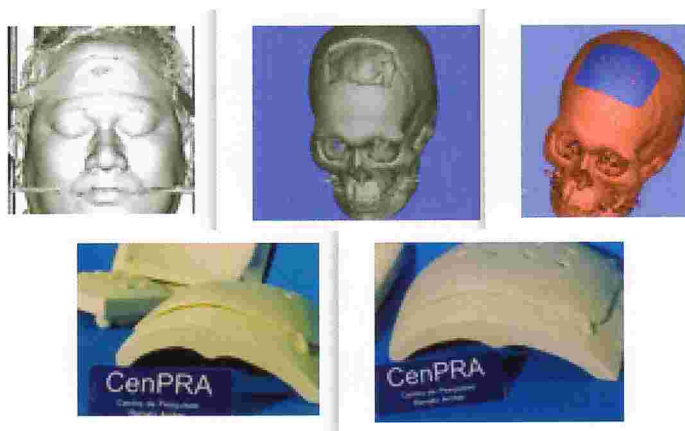


Imagem mostra a reconstrução virtual de uma falha óssea frontal e o modelo físico usado para a construção da prótese implantada no paciente.

Linha de Pesquisa

- * Prototipagem Rápida (PR) e manufatura rápida (MR) para aplicações multidisciplinares;
- * Processamento de imagens médicas;
- * Modelagem CAD e BioCAD para aplicações médicas, incluindo engenharia reversa de estruturas anatômicas e análise de bioengenharia;
- * Engenharia Tecidual e Biofabricação;
 - o Pesquisas e aplicações de biomateriais para PR;
 - o Plataformas experimentais para pesquisa em PR;

Projetos:

- Promed
- InVesalius
- Bioengenharia
- ProInd
- ProExp

Projetos Microeletrônica

Apresentação

As divisões da área de microeletrônica combinam competências que abrangem uma vasta gama de conhecimento, desde projeto e concepção de circuitos integrados, passando pela pesquisa e desenvolvimento de novos materiais, processos de fabricação e empacotamento de CIs, micro e nano estruturas, sensores e células fotovoltaicas, e culminando com o domínio e experiência em teste, qualificação e análise de falhas de circuitos e componentes eletrônicos.

A seguir, os resultados para o ano de 2009 dos projetos das divisões da área de microeletrônica são apresentados.

Programa CI Brasil e Rede Sibratec Microeletrônica

Programa Nacional de Microeletrônica - MCT

Tecnologias-chaves: circuitos integrados, projeto de sistemas e circuitos integrados, formação de projetistas.

Financiamento: FINEP, CNPq e BNDES

Instituições parceiras: são 22 instituições parceiras.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O programa CI-Brasil é um programa da Secretaria de Política de Informática, SEPIN do MCT e foi criado em meados de 2005. Este programa visa contribuir com o desenvolvimento da microeletrônica no país em consonância com outras iniciativas governamentais, através do MCT, MDIC, BNDES, FINEP, CNPq e outros, para atrair investimentos e desenvolver o setor de semicondutores, incluindo a fabricação de displays e componentes eletrônicos. Essas ações fazem parte da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI 2007-2010) e incluem incentivos fiscais, tais como o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores – PADIS, instituído pela Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007, investimentos no desenvolvimento de projetos (design) e produção de semicondutores e programas de formação de recursos humanos.

O programa CI-Brasil em particular tem duas ações principais, quer seja, apoiar a implantação de centros de projeto de circuitos integrados, chamados de design houses (DH), e de centros de treinamento de projetistas de CI.

A rede SIBRATEC Microeletrônica, é uma das redes de inovação do sistema SIBRATEC do MCT. Esta rede visa identificar e apoiar projetos de circuitos integrados para aplicações relevantes para o país, que tenham participação de empresas e demonstrem viabilidade econômica. Esta rede foi formatada ao final do ano de 2009 e deve ter início de operação em 2010.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Nos primeiros dois anos do programa foram criadas 7 DHs. Estas já

projetaram vários CI's comerciais para empresas. Para exemplificar citamos, entre outros: o chip de identificação por radiofrequência para rastreabilidade animal (CEITEC); moduladores DVB-C e DVBS2 para TV digital e circuito de controle de iluminação pública (CETENE); microcontrolador de 8 bits baseado no Z80 p/ aplicação em TV analógica e core criptográfico do algoritmo AES128 (Instituto Werner Von Braun); detector de falha em sistemas de alta tensão, sintonizador para aplicações em TV digital, instrumentação industrial e protocolos de comunicação digital e analógica (LSITec); e circuito decodificador de interface para cartão bancário (CTI).

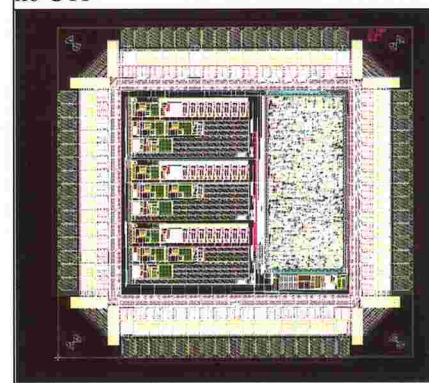
Por meio de edital do CNPq foram aprovadas mais 12 DHs em 2009, das quais 5 são ou pertencem a empresas privadas. Atualmente contamos nas DH's e nas empresas no país mais de 500 projetistas de circuitos integrados e mais de 50 projetos de CI's comerciais em andamento, mostrando um amadurecimento saudável e sustentável.

Em 2008 foram criados dois centros de projetistas de circuitos integrados, sendo um na UFRGS e outro no CTI. Ao longo dos dois últimos anos este programa formou 340 projetistas de classe internacional.

O programa CI-Brasil é gerido por uma comissão indicada pelo MCT e assessorada por três sub-comissões: a) Recursos Humanos, b) Tecnologia e Infraestrutura e c) Negócios. Estas subcomissões e a comissão se reúnem ordinariamente uma vez por trimestre, além de reuniões virtuais. O programa financia as ferramentas de projeto, bem como bolsas para os centros de treinamento, bem como para as DH's. O programa também trabalha na divulgação de oportunidades e de estímulo a iniciativas empresariais na área no país. As figuras mostram uma sala de treinamento de um dos centros e um exemplo chip projetado por uma das DH's.



Sala de aula do Centro de Treinamento no CTI



Circuito Integrado projetado na DH-CTI

III. REFERÊNCIAS

- [1] <http://www.ci-brasil.gov.br/>
- [2] <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/2781.html>
- [3] <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/313014.html>

Contatos:

jacobus.swart@cti.gov.br, tel 19-3746.6001

marcio.martins@cti.gov.br, tel 19-3746.6000

henrique@mct.gov.br, tel 61-3317.7903

INCT Sistemas Micro e Nanoeletrônicos

NAMITEC

Tecnologias-chaves: rede de sensores sem fio, circuitos integrados, dispositivos semicondutores, materiais e técnicas de micro e nanofabricação.

Financiamento: CNPq, FAPESP e CAPES

Instituições parceiras: são 23 instituições parceiras.

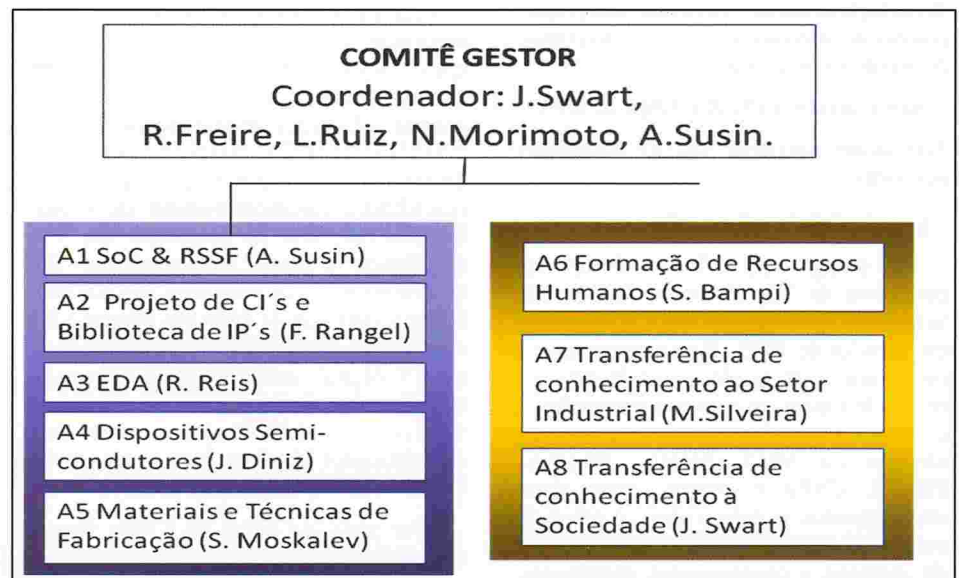
I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O INCT NAMITEC é um dos 123 projetos do programa Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia, INCT, do Ministério de Tecnologia, MCT, em parceria com FAP's e a CAPES [1]. Trata-se de uma rede de pesquisa tendo 23 instituições parceiras e 137 pesquisadores membros, localizados em 13 estados da federação, cobrindo todas as regiões do país, com início em abril de 2009. Este projeto é uma ampliação e continuidade de dois projetos anteriores do Programa Instituto de Milênio também do MCT, durante os 7 anos anteriores a 2009.

O INCT NAMITEC tem como objetivo principal realizar pesquisa e desenvolvimento em sistemas micro e nanoeletrônicos integrados inteligentes, que propiciem a realização de sistemas eletrônicos autônomos tais como redes de sensores inteligentes, sistemas embarcados e sistemas auto-ajustáveis, com aplicações em particular em agricultura de precisão, no controle ambiental, em energia, na instrumentação biomédica, na indústria automotiva e aeroespacial e nas telecomunicações.

Dentro desse contexto os principais objetivos do projeto são:

- Pesquisar e desenvolver sistemas em chip e sistemas de redes de sensores;
- Pesquisar e desenvolver metodologias e ferramentas de projeto e teste de circuitos integrados com baixo consumo de energia, tolerantes a falhas, incluindo circuitos analógicos, RF e digitais;
- Pesquisar e desenvolver dispositivos micro e



nanoeletrônicos, fotônicos e optoeletrônicos, MEMS e NEMS e seus processos de integração e encapsulamento;

- Pesquisar materiais e técnicas de micro e nanofabricação necessários para a fabricação dos dispositivos e circuitos integrados.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

As várias atividades da rede são agrupadas por 8 áreas com indicadas no quadro resume do organograma de funcionamento do NAMITEC, que inclui também as atividades de apoio à gestão da rede.

O responsável por cada atividade elabora um relatório a cada quadrimestre para acompanhamento pelo comitê gestor em suas reuniões na mesma frequência. São realizados dois workshops anuais para apresentações de resultados e discussões mais amplas sobre o andamento e planejamentos dos trabalhos. Temos um orçamento específico de estímulo à realização de trabalhos em parceria, facilitando o intercâmbio entre membros das equipes e realização de reuniões de trabalho.

O NAMITEC tem como metas gerais e anuais publicar no mínimo 100 artigos em revistas indexadas, 200 trabalhos em congressos e uma patente,

formar no mínimo 20 alunos de doutorado e 60 alunos de mestrado. Mais detalhes dos resultados obtidos até o momento estão disponíveis na página do projeto [2]. Como exemplo, a figura abaixo ilustra um sistema de sensores desenvolvido para monitoramento de transporte de frutas, da colheita ao destino final.



III. REFERÊNCIAS

- [1] <http://www.cnpq.br/programas/inct/>
 [2] <http://namitec.cti.gov.br/>

Contatos: jacobus.swart@cti.gov.br,
 tel. 19-3746.6001

Processadores Configuráveis em FPGA

Aplicações em Processamento de Imagens

Tecnologias-chave: DSP Builder Altera, Simulink Matlab, Quartus II,

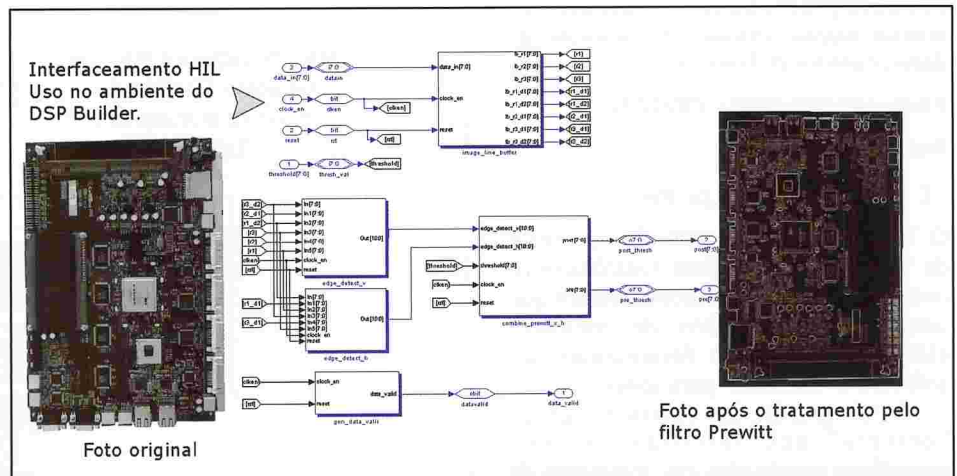
Financiamento: OGU – PRJ02.52

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Atualmente estão disponíveis no mercado uma gama ampla de processadores configuráveis e de fácil síntese em estruturas FPGA. Este projeto tem como principal objetivo testar o desempenho de processadores embutidos no processamento numérico de informação, com enfoque em imagens. Considera-se que a capacidade de processamento, a complexidade do circuito que será sintetizado bem como a possibilidade de integração com outras estruturas sintetizadas com funções específicas, sejam algumas das qualidades de máxima importância para o processamento de imagens em FPGAs. O projeto também tem características de um trabalho direcionado para a capacitação do profissional, à medida que testa várias possibilidades de processamento numérico, e portanto a necessidade do conhecimento completo da estrutura que está sendo usada – desde a camada HAL, os drivers usados, RTOS, até a camada de aplicação.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Após a seleção de algoritmos de processamento de imagens[1], e de testá-los de forma que fossem adaptados ao processador escolhido, efetuamos a compilação para o mesmo no ambiente IDE do processador. Trabalhamos com kits de desenvolvimento da Altera, com os FPGA Cyclone e Stratix e o processador NIOS II. O SOPC (System-on-a-Programmable-Chip) Builder é a ferramenta usada no desenvolvimento de sistemas baseados em processadores, periféricos e memórias, sendo que empregamos o NIOS II e elementos da biblioteca do SOPC Builder e da biblioteca de módulos parametrizados LPM. Estudamos a forma de gravação na memória flash da placa, na SRAM e DRAM, procurando otimizar a forma de utilização. As imagens que trabalhamos são fixas e de resolução média. Com a placa que temos utilizamos a interface



RS232, que apesar de lenta é de fácil utilização. O uso da interface IEEE802.3 exige o uso de RTOS, sendo que nossa experiência com o sistema OS_II da Micrium não pode ainda ser completada, o que será feito ainda esse ano.

Os filtros utilizados foram os convencionais Sobel, Prewitt e alguma tentativa inicial com filtros de morfologia matemática. O trabalho teve seu prosseguimento sintetizando-se filtros pelo DSP Builder no ambiente Simulink. Com o uso dessa ferramenta podemos desenvolver o algoritmo, integrar os sistemas e conduzir o projeto para uma descrição HDL, gerada a partir do nível RTL.

A figura abaixo ilustra o procedimento de cálculo usado com as imagens nos filtros sintetizados.

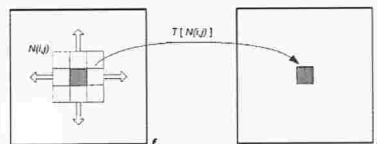


Figura 1–Procedimento de obtenção do pixel da imagem resultante.

Para uma posição dada na imagem original, com o pixel $f(i,j)$, estabelece-se uma vizinhança ao mesmo, composta pelos pixels adjacentes ao mesmo. A máscara, também conhecida como o “kernel” ou núcleo do filtro, consiste em fatores de ponderação únicos para cada pixel que formam a vizinhança $N(i,j)$.

Basicamente cada pixel da imagem de entrada é substituído por uma função $T[N(i,j)]$, dos pixels vizinhos ao mesmo.

Utilizamos então o IDE a nossa disposição, colocando apenas o processamento numérico na FPGA, conservando o front-end fornecido pelo Matlab. Assim, obtivemos também alguns resultados com o uso da técnica HIL. A figura acima ilustra um resultado obtido com um filtro Prewitt. Às operações numéricas efetuadas pelo “kernel” vertical adiciona-se as do horizontal, completando o translado da máscara da figura 1 por toda a imagem. Num procedimento de maior autonomia para o filtro implementado, utiliza-se interfaces de vídeo acopladas à placa do processador, usando-se o NIOS II no controle de fluxo de dados, o registro da imagem na memória, e o controle do interfaceamento (daughter card) com a saída em vídeo.

REFERÊNCIAS

[1] Digital Image Processing – R.C. Gonzalez; R.E. Woods; S.L.Eddins ISBN 0-13-008519-7
 [2] Bibliografia Altera www.altera.com/Literature

Contato: Dr. A.C. Fiore De Mattos
 Fone : (19)3746-6071
 e-mail: fiore.de-mattos@cti.gov.br

Capacitação em Desenvolvimento de Hardware

03/00561 - Hardware Reconfigurável para Teste de Circuitos

Tecnologias-chave; controle de instrumentação, sistemas de aquisição de dados, LabView & TestStand.

Financiamento: OGU – PRJ02.52

Instituições parceiras:

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Hardware Reconfigurável para Teste de Circuitos e Sistemas Eletrônicos é controlado por um microcomputador que integra: instrumentos de medidas elétricas, sensores, ferramentas de software e “Fixtures” para testes.

O programa de controle agrega “drivers” que interliga funções específicas construídas em linguagens de programação textual e visual executadas segundo um processo seqüencial, gerenciado por um ambiente de dedicado para teste. Resumidamente, o projeto é o desenvolvimento de um ambiente flexível, dedicado para automatizar, gerenciar seqüências de execução de testes, apresentando os resultados em forma de relatórios.

Motivações:

Realizar atividades de cooperação técnica e científica com instituições usuárias de equipamentos de testes de circuitos eletrônicos.

Atividades especialmente voltadas à validação de protótipos de componentes eletrônicos desenvolvidos na DH-CTI.

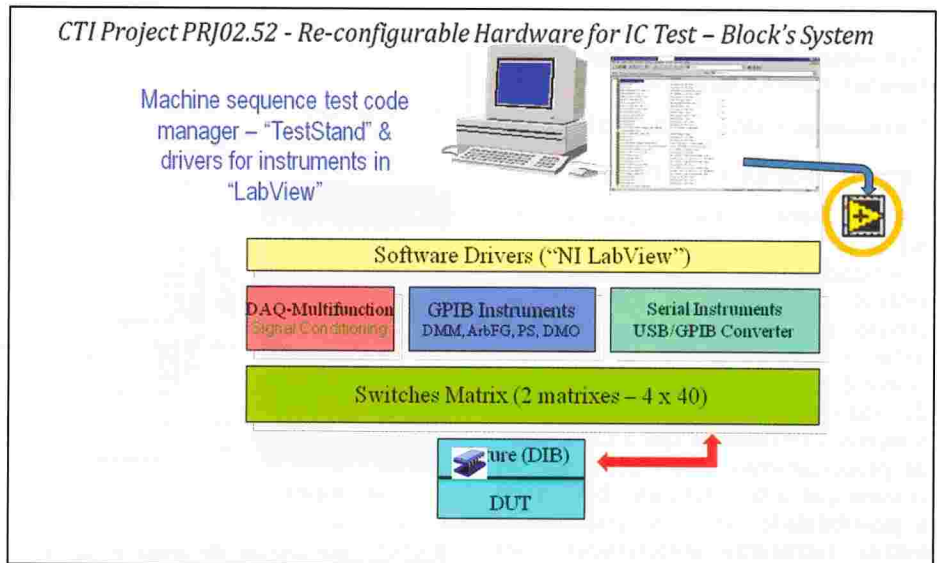
Publicações de natureza tecnológica tais como: artigos em periódicos, livros manuais, etc.

II. RESULTADOS E AÇÕES

Primeiro protótipo do sistema já totalmente integrado e confecção de “jigas”, “fixtures” ou “dibs” para teste de um CI comercial.

A. *Ano de 2009*

- 1) Projetado e adquirido placas de teste (Fixtures);
- 2) Concluído o processo de aquisição do software LabView versão 8.1;
- 3) Instrumentação de medidas elétricas e PC de controle estão sendo usados para



execução de alguns testes dos protótipos do projeto CIS.

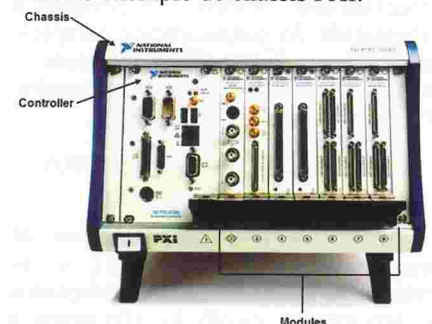
4) Implementado utilizando o conceito do “Hardware Reconfigurável” um sistema para medir a corrente de dreno - I_d de um transistor CMOS 0.35 μ m, ao mesmo tempo em que esse dispositivo era bombardeado por partículas de prótons de Hidrogênio. Trabalho em conjunto com o Instituto de Física da USP e INPE para estudo de caso envolvendo o desenvolvimento de componentes com robustez à radiação eletromagnética. Abaixo bancada de teste utilizada nessa prova.



B. *Ações para 2010*

Configuração e aquisição de uma pequena plataforma PXI, que se trata de um barramento especial, controlado via PC, utilizando módulos de

instrumentação de medidas elétricas para teste de semicondutores ou CI's. Esse sistema será o mais indicado para o teste do circuito a ser projetado para o CETEX em parceria com a UNICAMP. Abaixo exemplo de chassis PXI.



III. REFERÊNCIAS

[1]“VIRTUAL - INSTRUMENTATION - BASED TECHNIQUES FOR TESTING OF ECU AUTOMOTIVE POWER TRAIN”- The International Technical Symposium on Packaging, Assembling and Testing & Exhibition 2002 IMAPS BRAZIL, Campinas(SP), August 6 – 8, 2002.

L.E. Seixas Jr. ^a, M. Arigossi [#], R. Bizarro Jr. ^{*}, R. Otake ^{*}

^{*}RA EletroSistemas (BR) / [#]Alfautomazione (IT) / ^a CenPRA (BR)

Contatos:

Luis Eduardo Seixas Jr. e-mail: luis.seixas@cti.gov.br. Telefone: 19.3746.6055

Projeto para Estudo, Desenvolvimento e Caracterização de Novos Materiais e Formas de Empacotamento Eletrônico

05/893 - Estudo de novos materiais para uso em eletrônica

Síntese de nanoestruturas de SnO₂ por evaporação térmica utilizando matérias primas obtidas pelo método dos precursores poliméricos

Tecnologias-chave; nanotecnologia, óxido de estanho, evaporação térmica.

Financiamento: OGU-PRJ 02.46, CNPq

Instituições parceiras: CTI

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto visa o estudo das condições de processamento apropriadas para a obtenção de nanoestruturas de óxido de estanho por evaporação térmica, utilizando matérias primas obtida pelo método dos precursores poliméricos. Essas nanoestruturas serão obtidas por evaporação térmica e utilizadas para aplicações em dispositivos optoeletrônicos (células solares, sensores de gases, etc.).

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Foram utilizados substratos de silício (100), com uma camada de sílica obtida por oxidação em forno tubular a 1100°C por três dias. Após a limpeza dos substratos, foi depositada uma camada catalisadora de ouro, por *sputtering*, através de máscaras de sombra de aço inoxidável, com orifícios circulares com diâmetro de 172µm.^[1] Os parâmetros de deposição da camada de ouro foram: corrente de 40mA, pressão 10⁻²-10⁻¹ mbar de argônio à temperatura ambiente e tempo de deposição de 200s.

Para a síntese de pós nanoestruturados de óxido de estanho, o método dos precursores poliméricos, entre os métodos químicos, foi o utilizado devido as suas vantagens: homogeneidade morfológica e de composição, fácil controle estequiométrico, processamento em atmosfera ambiente e baixo custo.^[2]

Na preparação das soluções, foi empregado cloreto de estanho dihidratado como precursor. Para a utilização no processo de complexação

em meio orgânico, foram preparadas soluções de citrato de estanho em meio de etilenoglicol; essas soluções foram padronizadas por gravimetria. O aquecimento posterior da solução promoveu a polimerização, levando a formação de uma resina polimérica.^[2]

A resina foi calcinada a 400°C por uma hora e pulverizada em almofariz. O material serviu como fonte de evaporação e foi colocado num barquinho de alumina e introduzido no tubo do forno.^[3] O sistema foi evacuado, sendo o fluxo gasoso estabelecido através de rotâmetros para ar e nitrogênio. Após a estabilização do fluxo, o forno foi programado com taxas de aquecimento e resfriamento, bem como a temperatura e o tempo de evaporação pretendidos.

O mecanismo de cristalização responsável pela geração de nanoestruturas unidimensionais é denominado VLS (vapor-líquido-sólido), num processo típico, os reagentes gasosos são dissolvidos no catalisador líquido, ouro, ocorrendo a nucleação e o crescimento dos fios.^[4]

Para estudo do efeito das condições de fabricação sobre a morfologia, composição e fases presentes nos filmes nanoestruturados, bem como nas propriedades ópticas e elétricas foram manipulados os parâmetros experimentais^[5]: temperatura de evaporação, composição atmosférica com diferentes razões N₂/O₂, diferentes pressões e temperatura do substrato.

A caracterização dos filmes nanoestruturados encontra-se em andamento, tendo em vista a determinação da morfologia (microscopia eletrônica de varredura e de transmissão), fases presentes (difração de raios-X), propriedades ópticas (espectroscopia UV-VIS) e elétricas (resistividade).

III. REFERÊNCIAS

- [1] Sava, R.; "Síntese de Nanofios de Óxidos Semicondutores para Aplicação em Dispositivos Ópticos e Eletrônicos" *tese de doutorado*, instituto de química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2009.
- [2] Maciel, A.P.; Longo, E.; Leite, E.R. "Dióxido de Estanho Nanoestruturado: Síntese e Crescimento de Nanocristais e Nanoestruturas" *Química Nova* **26**, p. 855, 2003.
- [3] Pechini, M.P.U.S. Patent No.3.330.697,1967.
- [4] Wagner, R.S.; Ellis, W.C.; *Appl. Phys. Lett* **4**, p.89, 1964.
- [5] Kim, H. W.; Lee, J.W.; Lee, C. "Growth of Tin Oxide Rod-like and Sheet-like Structures" *Springer Science* **20**, p. 99, 2008.

Contatos:

Ednan Joanni

Email: ednan.joanni@cti.gov.

Tel.: (19) 3746-6185

Desenvolvimento de tecnologias de fabricação micro e nanosistemas

Desenvolvimento de processos de nanofabricação (Engenharia de Superfície)

Biomems; inkjet, biofísica molecular, material bioinspirado.

Financiamento: OGU - PRJ02.51; CNPq JP 62/2008 proc. 576760/2008; Namitec - Fapesp/CNPq.

Instituições parceiras: Emprapa - São Carlos; CETENE.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

A micro fabricação associada a biologia é de grande importância para o desenvolvimento de novos produtos com aplicação nas diversas áreas da Ciência [1,2]. Pesquisas na área de MEMS associadas a biologia, área do conhecimento denominado de BioMEMS, tem disponibilizado notáveis ferramentas como biossensores na área médica, do agronegócio, monitoramento ambiental e novos materiais. A utilização de biomoléculas tem sido a tendência da nanotecnologia em mimetizar sistemas biológicos aplicados a microeletrônica [2]. A expressão e purificação de DNA, proteínas e peptídeos são consideradas tradicionalmente como ferramentas da biologia molecular e bioquímica, porém em grupos de pesquisas liderados pelo Dr. Marc Madou na Califórnia (Biomems Lab at UC Irvine - <http://mmadou.eng.uci.edu>) e Dr. S. Zhang em Cambridge (Laboratory of Molecular Self-Assembly - <http://web.mit.edu>), essas técnicas têm se tornado parte integrante da rotina de seus laboratórios [3,4].

A proposta deste projeto é inovadora, pois associa biomoléculas depositadas em substratos metálicos para a formação de carpetes produzindo assim monocamadas moleculares e padrões específicos capaz de interagir com moléculas alvos. O estudo destes carpetes moleculares é fundamental para a evolução e desenvolvimento de displays, novos materiais, sensores aplicados à saúde, agronegócios e segurança. A caracterização será realizada por técnicas biofísicas e microscopia de força atômica.

O projeto insere uma nova linha de pesquisa no CTI.

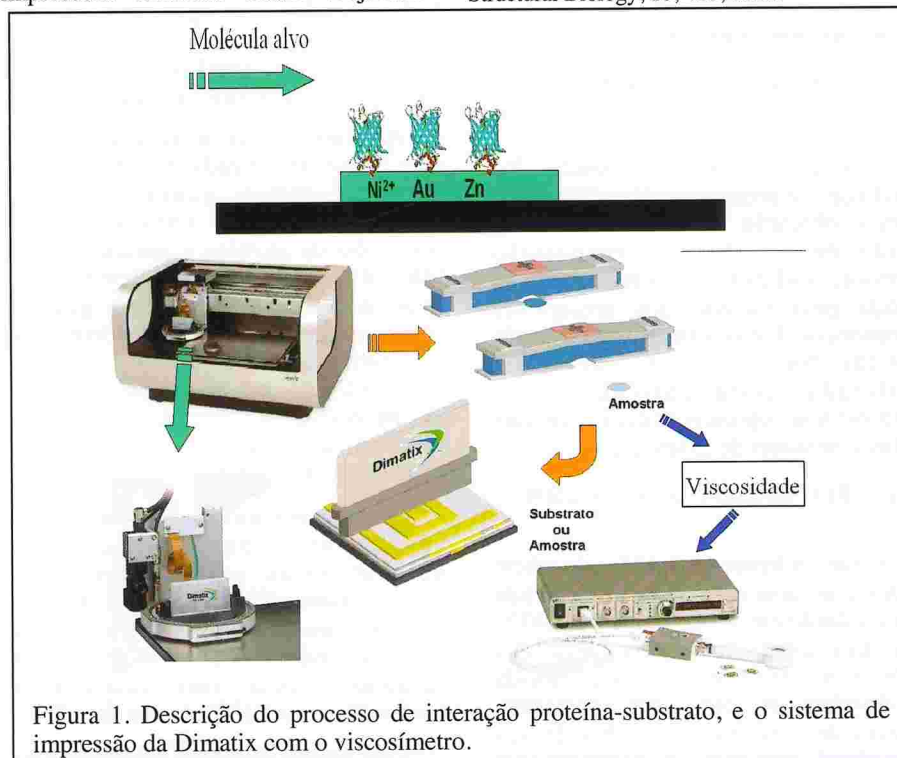
II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

O ano de 2009 foi dedicado a aquisição de equipamentos para o laboratório de BioMEMS com recursos do INCT-Namitec (valor liberado de R\$ 219.734,00), MCT (valor liberado R\$ 66.000,00) e CNPq Jovem Pesquisador em Nanotecnologia (R\$ 113.731,40). A impressora Dimatix InkJet FujiFilm

início a deposição por inkjet de metais em substratos flexíveis e rígidos e a deposição de biomoléculas.

III. REFERÊNCIAS

[1] C.R. Lowe, "Nanobiotechnology: the fabrication and applications of chemical and biological nanostructures", *Current Opinion in Structural Biology*, 10, 428, 2000.



(figura 1) será utilizada para a deposição de metais e biomoléculas. A figura 1 em anexo apresenta um esquema da posição espacial da proteína fluorescente (GFP) depositada em substrato metálico como ouro, zinco e níquel. A GFP foi geneticamente modificada inserindo em uma das extremidades uma cauda do aminoácido histidina que confere maior afinidade pelo níquel. Para controlar a deposição pela técnica de inkjet, será monitorada a viscosidade da amostra para garantir a reprodutibilidade dos experimentos.

A- Ações para 2010.

Está previsto a montagem do laboratório de BioMEMS e terá

[2] A. Merzhin, B. Cook, L. Kaiser e S. Zhang, "A classic assembly of nanobiomolecules", *Nature Biotechnology*, 23, 1379, 2005.

[3] L.Q. Wu e G.F. Payne, "Biofabrication: using biological materials and biocatalysts to construct nanostructured assemblies", *Trends in Biotechnology*, 22, 593, 2004.

[4] S. Zhang "Emerging biological materials through molecular self-assembly", *Biotechnology Advances*, 20, 321, 2002.

Contatos: Dra. Raquel Kely Bortoleto Bugs, raquel.bugs@cti.gov.br, telefone: 19 3746 6202.

Desenvolvimento de tecnologias de fabricação de micro e nanosistemas

Técnicas de caracterização de Macromoléculas

Fotoacústica; instrumentação para o desenvolvimento de biomems, caracterização de biomoléculas.

Financiamento: OGU - PRJ02.51, INCT Namitec Fapesp/CNPq.

Instituições parceiras: CCS/UNICAMP, LNLS.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto propõe o desenvolvimento e construção de um espectrômetro fotoacústico com uma câmara utilizando um chip de pressão autocompensado para caracterizar processos de interesse da indústria de biocombustíveis, solar e eletrônica [1,2,3,4,5]. O chip de pressão permitirá elaborar uma câmara fotoacústica para investigar amostras em diferentes temperaturas, ou seja, um estudo com amostras pelos decaimentos não-radiativos com variação de temperatura. O chip de pressão é um dispositivo eletrônico desenvolvido com a tecnologia MEMS, com a parte sensível montada em um substrato de silício, composta por um diafragma piezoresistivo que sofre deflexão com aplicação de uma pressão. O projeto também visa à construção e o aperfeiçoamento da câmara fotoacústica na região de absorção UV-VIS-IR.

O produto final esperado, após o processo de padronização de um espectrômetro de laboratório, é o desenvolvimento de um equipamento portátil de análise.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Para este projeto foram liberados recursos para adquirir equipamentos para a montagem do sistema de espectroscopia fotoacústica. Como é uma área nova no CTI, o laboratório está em fase de instalação dos equipamentos adquiridos. O projeto com a análise de biocombustíveis busca um equipamento portátil desta espectroscopia. O valor de R\$ 145.000,00 foi gasto na aquisição dos equipamentos descritos na figura 1.

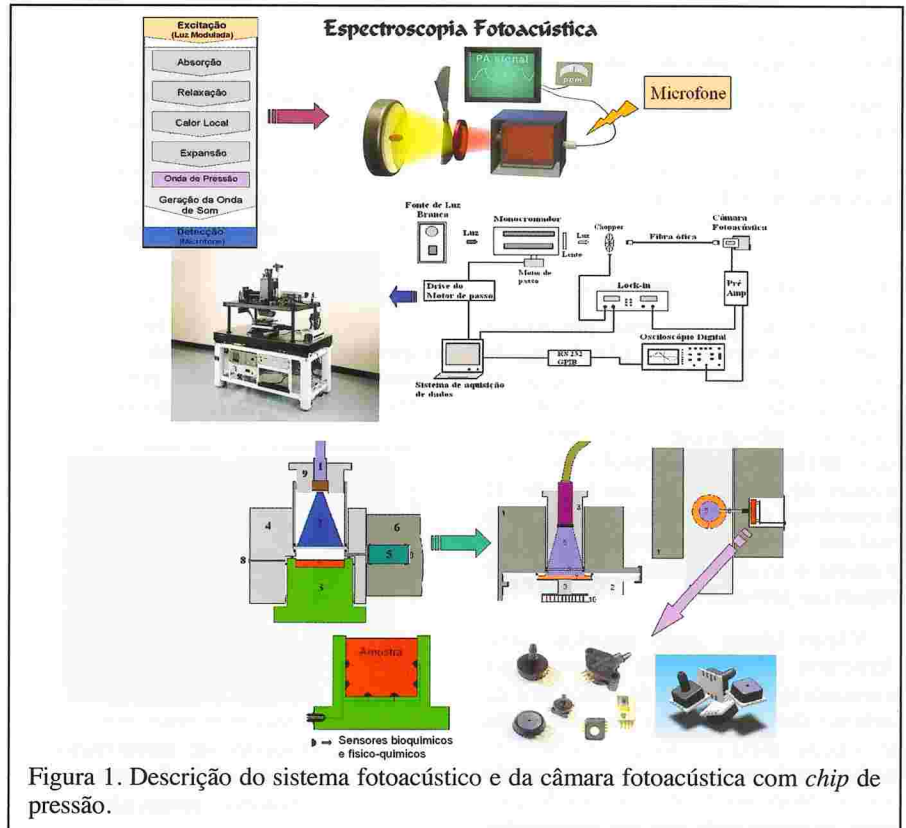


Figura 1. Descrição do sistema fotoacústico e da câmara fotoacústica com chip de pressão.

O sistema vai permitir análise de amostras tanto líquida quanto sólidas e gases em uma ampla faixa de comprimento de onda que vai do UV-VIS-IR. O sistema pode realizar medidas de interesse nas áreas de biofísica, BioMEMS, energia solar, tintas metálicas para eletrônica entre outras. Na figura 1 ao lado temos uma descrição visual do sistema fotoacústico assim como a câmara que será elaborada com chip de pressão.

A. Ações para 2010

Montagem do sistema acontecerá no espaço físico do laboratório de BioMEMS.

III. REFERÊNCIAS

[1] Bugs MR (2001) Monitoramento de propriedades fotofísicas e físico-químicas do brometo de etídio intercalado no DNA por

fotoacústica, fluorescência e FTIR. Tese Doutorado, Departamento de Física, IBILCE, UNESP, Brasil.

[2] Bugs MR, Cornélio ML (2001) Analysis of the ethidium bromide bound to DNA by photoacoustic and FTIR spectroscopy. Photochem Photobiol 74:512-520.

[3] Bugs MR, Cornélio ML (2002) A new biophysics approach using photoacoustic spectroscopy to study the DNA-ethidium bromide interaction. Eur Biophys J 31:232-240.

[4] Bugs MR, Bortoleto-Bugs RK, Cornélio ML, Ward RJ (2007) An ultraviolet photoacoustic Spectroscopy study of the interaction between Lys49-phospholipase A2 and amphiphilic molecules. Biochem. And Biophys. Res. Com. 353:889-894.

[5] Bugs MR, Bortoleto-Bugs RK, Cornélio ML (2008) Photoacoustic spectroscopy of aromatic amino acids in proteins. Eur Biophys J. 37:205-212.

Contatos: Dr. Milton Roque Bugs, e-mail: milton.bugs@cti.gov.br / telefone 19 3746 6202.

Desenvolvimento de fabricação de micro e nano sistemas

Desenvolvimento de tecnologia de fabricação de dispositivos SAW

Tecnologias-chave: sensor de SAW, atomização, nanotubos de carbono

Financiamento: OGU – PRJ2.51, INCT-NAMITEC

Instituições parceiras: LNL (Luz Sincrotron), CCS-Unicamp.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Dentro do projeto está previsto o desenvolvimento de uma plataforma de sensores baseados em tecnologia de ondas acústicas superficiais (SAW). O conceito “lab-on-chip” será realizado para análise de composição de uma mistura de gases ou de um líquido. O dispositivo a ser desenvolvido deve analisar volumes microscópicos de misturas e avaliar quantidade e tipo de impurezas presentes.

Vários filmes serão testados como elementos sensíveis. Os filmes mais promissórios são filmes de nanotubos de carbono decorados com nanopartículas de vários metais. Dentro do projeto também está previsto usar o spray obtido por um processo de atomização de uma única microgotícula por um atomizador de SAW para depositar os filmes sensíveis. O processo de atomização também será usado para renovação das partes sensíveis de sensor em tempo real.

Os consumidores principais são empresas da área de petroquímica na parte de controle de processos de fabricação de combustível e outros derivados, da área de saúde na parte de análises laboratoriais e controle de qualidade de alimentos, e o exército na parte de detecção de agentes químicos.

A sensibilidade de sensores será na ordem de ppb – ppm.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

A parte principal de um sensor de SAW é uma linha de atraso (ou um oscilador, ou um conjunto de refletores acústicos) que forma uma malha de realimentação. O fator Q de um dispositivo de SAW é limitado por tipo do cristal. Para um corte de LiTaO₃, que é normalmente usado para fabricação de sensores de líquidos, é muito difícil

fazer um oscilador ou linha de atraso com fator Q alto e fase linear. Foi desenvolvido um método de controlar o fator Q de circuitos de SAW que permite superar esta limitação para osciladores de uma ou duas portas [1]. Os resultados obtidos serão diretamente usados para sensores de composição de líquido.

Foi desenvolvido e otimizado o processo de atomização de uma microgotícula [2]. A atomização da dispersão de nanotubos de carbono é mostrada na Fig. 1. As partículas do spray obtido pelo atomizador de SAW



Fig.1. Processo de atomização de gotícula. A coluna vertical é um jato de solução de nanotubos atomizado.

foram depositadas na superfície de silício. O resultado de deposição é apresentado na Fig. 2. Foi comprovado que este processo pode ser usado para obtenção de filmes ultrafinos.

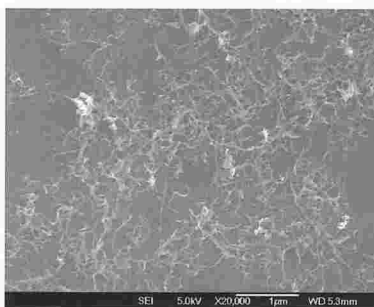


Fig. 2. Os filmes de nanotubos de carbono (MWCNTs) obtidos através de atomização de microgotículas da dispersão dos nanotubos em solvente orgânico. As atomizações foram feitas com atomizadores de SAW.

Foi desenvolvido e testado o sensor de SAW acoplado com PC (Fig. 3).

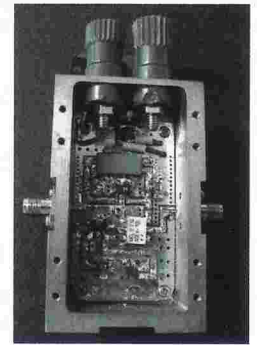


Fig.3. O sensor de SAW fabricado.

A resposta deste sensor em relação a umidade é mostrada na Fig. 4.

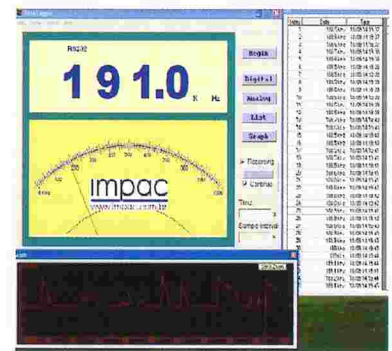


Fig. 4. Resposta típica do sensor fabricado. Os picos da curva correspondem a presença de fontes de umidade.

III. REFERÊNCIAS

[1] C.U. Kim, S. Balashov, V.P. Plessky, C.W. Nam, L.K. Chul “Ladder type SAW filters using quasi-synchronous resonators with thinned density of randomly distributed fingers”, ECS Transactions, V23, N1, pp. 303-309

[2] S. Balashov, A. Pavani Filho, O. Balashova and M. de Almeida “Development of Optimal Symmetric Focused SAW Atomizers for Nanoliter Single Droplet Atomization”, ECS Transactions, V23, N1, pp. 287-293

Contatos:

Sergey Balashov / Aristides Pavani

Email: serghey.balashov@gmail.com

F: 19 - 3746-6169 / 19 – 3746-6070

Projeto para Estudo, Desenvolvimento e Caracterização de Novos Materiais e Formas de Empacotamento Eletrônico

05/894 - Desenvolvimento de Tecnologias de Montagem de Componentes e Sistemas Eletrônicos

Desenvolvimento de camada tipo UBM para montagem flipchip

Tecnologias-chave: tecnologia de montagem flipchip, tecnologia de crescimento UBM (Under Bumping Metallization), formação de balls on wafer level.

Financiamento: OGU - Projeto 02.46

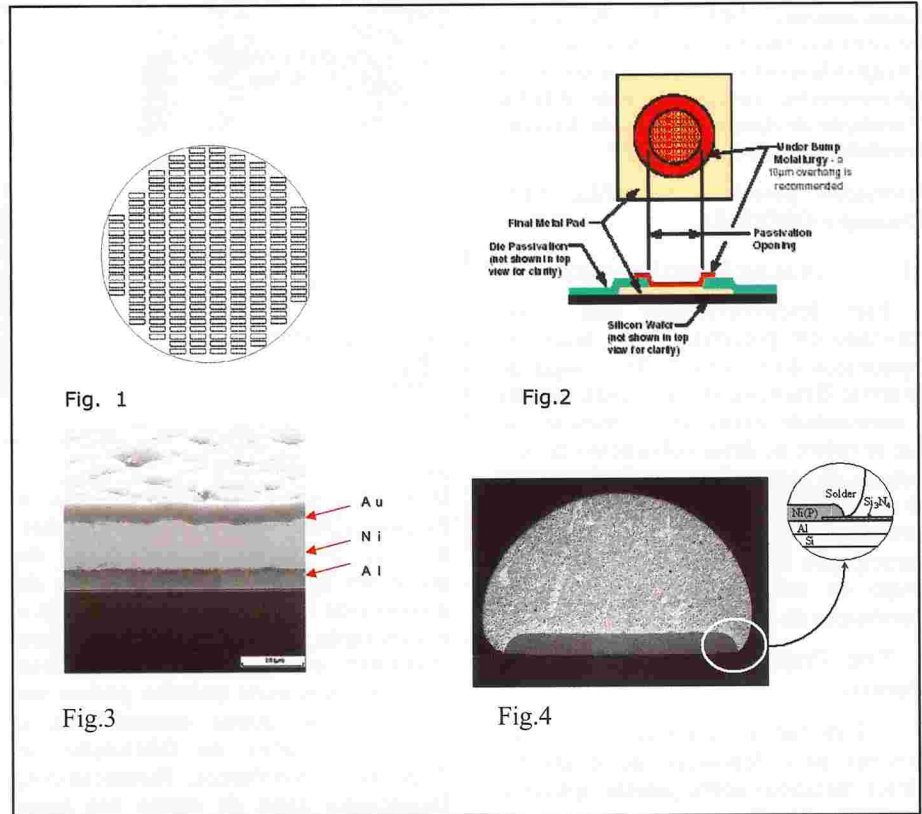
Instituições parceiras: CTI

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto visa o desenvolvimento de tecnologia para empacotamento de dispositivos e sistemas eletrônicos. Dentre as técnicas de interesse uma das ações de desenvolvimento visa a formação de uma camada, tipo UBM, para a viabilizar a formação de bumps a nível de wafer para montagem Flip Chip. A camada tipo UBM é usada para garantir uma boa ligação nos pad's de alumínio e ajudar a prevenir a difusão de metais no circuito. A fig. 2 mostra um típico esquema onde se utiliza a tecnologia UBM.(1). Dentre os vários métodos descritos na literatura optou-se pelo mais simples e barato. Trata-se do método ENIG (Electroless Nickel/Immersion Gold).(2) As camadas metálicas são depositadas, via úmida, quimicamente e eletroliticamente.

Os wafers de silício de 3 polegadas (fig. 1) são limpos e oxidados em forno a 1.000°C. Sobre eles é depositado 0,7 micron de alumínio, por sputtering. Em seguida, é feito um etching para eliminar o óxido de alumínio nativo e depositado 1,5 micron de Níquel fósforo e 1,0 micron de ouro. A máscara com o layout dos pad's (fig.2) é gravada e corroída as áreas em que não se deseja a camada metálica. O filme de ouro é retirado com solução de iodo. O filme de níquel é retirado com solução de ácido fosfórico e ácido nítrico. E o filme de alumínio é retirado com solução de ácido fluorídrico 2%.

2. Resultados e ações em 2009



Os resultados preliminares apontam dificuldade na aderência sobre o alumínio. Foi feito um plasma de oxigênio o que melhorou a superfície para receber o filme de níquel. Na fig.3 podemos ver uma seção transversal do circuito com todos os filmes já depositados. (3)

A próxima etapa será a colocação da pasta de solda lead free. Esta é impressa através das aberturas do stencil. Em seguida, o substrato irá para o forno de refusão com diferentes zonas de temperatura. Este processo consiste em transferir calor para o circuito onde está depositada a pasta de solda e posicionado os componentes, até uma temperatura capaz de fundir a pasta (neste caso, em torno de 270 C) e efetuar a ligação intermetálica. e efetuar a ligação intermetálica. Depois de

resfriada a solda adquire um aspecto semi-esférico como mostra a figura 4.

Referências

- [1] Tutorial 11, Flip Chips Dot Com, Under Bump Metallization
- [2] e [3] Gudczaukas,Don,Uyemura International Corporation,Southington CT.

Contatos:

Marcio Tarozzo Biasoli – marcio.biasoli@cti.gov.br

Talita Mazon Anselmo – Talita.anselmo@cti.gov.br

Nailson Aparecido de Carvalho – nailson.carvalho@cti.gov.br

Pesquisa e Desenvolvimento do Sistema de Encapsulamento para detectores de infravermelho.

Tecnologias-chave; Ligas metálicas de Kovar, selagem metal-vidro-metal, Cápsulas quadradas com terminais em kovar, selagem entre capsula metálica e janela de germânio.

Financiamento: PRJ02.69 - Pesquisa e Desenvolvimento do Sistema de Encapsulamento para detectores de infravermelho, contratado pela FAPEB (Fundação de Apoio Pesquisa do Exército Brasileiro) com recursos FINEP.

Instituições parceiras:CTI, CTEEx, CCS- Unicamp e COPPE-RJ.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este desenvolvimento está sendo realizado em parceria com o grupo de Optrônicos do Centro de Tecnologia do Exército Brasileiro (CTEx) para atender a necessidade existente do mesmo, no que se refere ao desenvolvimento de um sistema de encapsulamento de detectores de imagem térmico. Todo trabalho executado, conta com a ajuda e participação direta dos especialistas do grupo de trabalho do laboratório de Optrônicos do CTEx,

Este Projeto tem como principal objetivo:

- Estudar e desenvolver novas técnicas para deposição de diferentes filmes metálicos sobre janelas ópticas e materiais vítreos;

- Fabricação de circuitos de sinais sobre lâmina de alumina (Al_2O_3), usando níquel e ouro como meio condutor;

- Fixação e montagem de circuitos resfriadores, tipo Peltier, usando ligas de solda metálicas a base de índio sobre superfície de kovar;

- Fixação elétrica de componentes que funcionam como armadilhas para capturar moléculas de gases em ambiente totalmente hermético sob baixa pressão, sob vácuo. São os getters;

- Desenvolvimento de cápsula e sistema de selagem com cavidade interna que seja capaz de trabalhar vácuo e, desta maneira, aumentando o tempo de vida útil do produto encapsulado.

Este trabalho apresenta alguns dos resultados obtidos e conhecimentos

Imagens de uma cápsula de 28 terminais e conectores em liga de kovar com 15 e 7 terminais fabricada na Divisão de Microsistemas e Empacotamento - CTI Renato Archer.



adquiridos pela Divisão de Microsistemas e Empacotamento do CTI Renato Archer, no que se refere à realização de atividades ligadas a empacotamento de dispositivos microeletrônicos sensíveis a manipulação, tais como: sensores, micro atuadores entre outros. As técnicas desenvolvidas neste trabalho podem ser aplicadas em outras necessidades e áreas, tais como, na fabricação de dispositivos eletrônicos, Biomecânicos, Biosensores além de outros nas áreas médicas, militares e espaciais. Isto porque todas as técnicas utilizadas neste trabalho de desenvolvimento, possuem aplicações genéricas e multidisciplinares.

A Divisão de Microsistemas e empacotamento do CTI Renato Archer possui total capacidade para desenvolver e executar atividades ligadas a empacotamento de dispositivos diversos para geometrias simples e/ou complexas com ligas metálicas ou materiais cerâmicos, com ou sem controle de atmosfera interna.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Projeto de desenvolvimento e fabricação da primeira cápsula nacional com 28 terminais de acesso ao seu interior em aço inox com terminais de kovar tipo SMD;

- Projeto e fabricação de conectores para dispositivo tipo MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) na liga do Kovar.

III. REFERÊNCIAS

[1] Callister. William D. Jr, "Materials Science and Engineering: An Introduction", Wiley Publishers 7th, 832 pages, edition (2006)

[2]. Shackelford. James F, "Introduction to Materials Science for Engineers", 7 th edition, 600 pages, (November 9, 2008).

Contatos: Marcio Tarozzo Biasoli / Nailson Aparecido de Carvalho
Telephone: 55 (19) 3746-6062,
Fax: 55 (19) 3746-6051
marcio.biasoli@cti.gov.br,
nailson.carvalho@cti.gov.br

Implantação e Consolidação da Rede TSQC

Rede de Tecnologia e Serviços de Qualificação e Certificação em Tecnologia da Informação

Tecnologias-chave; Qualificação e Certificação de Processos e Produtos de TI.

Financiamento: MCT, FINEP e CNPq – PRJ 01.42

Instituições parceiras: Nucleadoras – CTI, INPE, INT, CTA, IPT, ITA, MCT, Softex, TÜV. Participantes: CIENTEC, CT-PIM, ABRACI, COBEI/ABNT, IEC, IECQ.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

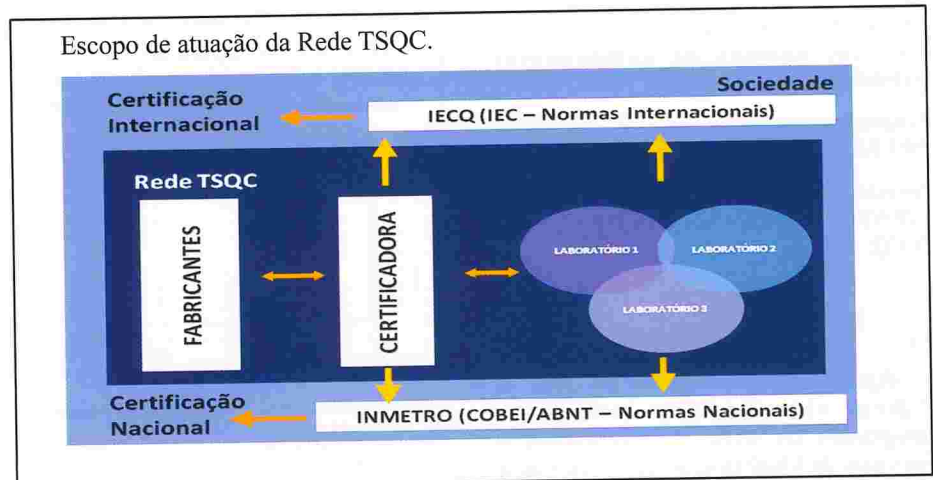
O projeto tem por objetivo consolidar a Rede TSQC, rede pluri-institucional e aberta, que busca o desenvolvimento tecnológico do setor de Tecnologia da Informação (indústrias de eletrônica, informática e telecomunicações), através de atividades de qualificação e certificação de produtos e processos.

A. Objetivos

- Promover e facilitar a qualificação e a certificação de produtos e de processos de TI no Brasil (hardware e software);
- Identificar as necessidades relativas à qualificação e certificação de TI no Brasil, visando os mercados interno e externo;
- Promover capacitação de Recursos Humanos para a qualificação e certificação de produtos e processos para TI no Brasil;
- Fortalecer e ampliar a infraestrutura laboratorial do país, em apoio às atividades de qualificação e certificação de produtos de TI;
- Contribuir para aumentar a competitividade da indústria nacional de TI, através da adequação de seus produtos, processos e componentes às exigências internacionais.

B. Histórico

Documento de Referência da Rede TSQC (nov./2002). Criação do Comitê de Coordenação (fev./2003). Projeto Piloto “SAC-PCI” (dez./2005). Projeto SAC-CE (dez 2007).



C. Estrutura

Rede coordenada por Comitê de Coordenação e estruturada em Coordenações de Competências (gestão, demanda, hardware e software), responsáveis por propor, planejar e coordenar os projetos técnicos.

D. Projetos

- Projeto SAC-PCI: Sistema de Avaliação da Conformidade de Placas de Circuito Impresso.
- Projeto SAC-CE: Sistema de Avaliação da Conformidade de Componentes Eletrônicos.
- Proposta de Projeto Ambientronic “Programa para Avaliação da Conformidade de Produtos Eletroeletrônicos Ambientalmente Corretos”.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

- Coordenação da Rede TSQC, gestão dos projetos SAC-PCI e SAC-CE e estruturação da Proposta Ambientronic.
- Submissão a FINEP/MCT de 3 novos projetos para a Rede PDE do SIBRATEC Serviços Tecnológicos, novembro/2009.
- Realização do 2º Simpósio de Qualificação e Certificação em TI da Rede TSQC “2º Sim-TSQC”, APAS/São Paulo, 16 e 17 abril/2009.

- Reunião de apresentação da Proposta Projeto Ambientronic para parceiros e associações de classe: MCT, MDIC, MMA, IBICT, UnB, ABINEE, ABIMO, MCT/Brasília, agosto/2009.
- Publicação da cartilha “Resumo de Programas de Financiamento e Incentivo às Empresas de Tecnologia da Informação no Brasil”
- Missão internacional (CTI, INT e INPE) na Universidade Dresden, IZFP Fraunhofer e VDE, Alemanha, setembro/09.
- Apresentação “Ambientronic - Brazilian proposal for electronic equipment compliance with environmental requirements”, MINAPI, novembro/2009, SUFRAMA/Manaus.
- Apresentação “Ambientronic - Proposta de projeto para produtos eletroeletrônicos ambientalmente corretos”, Workshop Internacional sobre Rotulagem Ambiental, MDIC/Brasília, dezembro/2009.

Contatos: Marcos B. C. Pimentel (marcos.pimentel@cti.gov.br), tel (19) 3746-6059; Kelly B. Gomes (kelly.gomes@cti.gov.br) tel (19) 3746-6281.

Projeto SAC-CE – Rede TSQC

Sistema da Avaliação de Conformidade de Componentes Eletrônicos

Tecnologias-chave; caracterização, teste elétrico, ensaios de componentes eletrônicos

Financiamento: MCT, FINEP e CNPq – PRJ 01.49

Instituições parceiras: CTI, INPE, CIENTEC, CT-PIM, COBEI/ABNT, IEC, IECQ.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Aprovado em dezembro de 2007, o Projeto visa capacitar instituições integrantes da Rede de Tecnologia e Serviços de Qualificação em Tecnologia da Informação (Rede TSQC) para realizar ensaios de avaliação de conformidade de componentes eletrônicos, considerando as competências e demandas regionais do País.

A. Objetivos

- Capacitação das instituições que integram o Projeto, para realização dos ensaios de avaliação da conformidade.
- Estruturação do programa brasileiro de avaliação da conformidade e apoio à normalização (ABNT/COBEI).
- Divulgação junto as indústrias do programa de avaliação da conformidade.

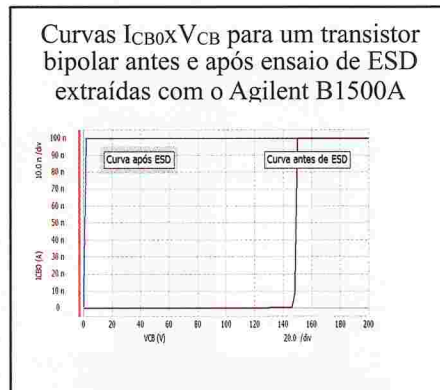
O Programa se baseia em normas IEC e JEDEC e métodos da MIL-Std 883G. Nesta etapa do projeto foram desenvolvidos os ensaios transversais para circuitos integrados (ESD, latchup, ambientais, térmicos, etc).

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

A. Capacitação, equipamentos e infraestrutura

Aquisição de equipamentos:

- Analisador de Dispositivos Semicondutores B1500A
- Módulo de Teste Digital HSD200 do Teradyne Microflex
- Sistema de Aquisição de Imagens
- Workstations Sun



- Câmaras Climática e de Ciclagem Térmica

Capacitação de RH:

- Teste Elétrico de Componentes Eletrônicos Paramétricos DC –, CTI/Campinas, fevereiro/09
- Ensaios EnsaioSD – março/09, CTI/Campinas.
- Treinamento Analisador B1500A, CTI/Campinas, março/09
- Treinamento no testador Microflex Teradyne, CTI/Campinas, maio/09
- Curso de Projetos de Inovação Tecnológica, ABDI/Protec, maio/09
- SBMICRO, Natal/RN, agosto-setembro/09
- Treinamento Sistema de Aquisição de Imagem Olympus, CTI/Campinas, outubro/09
- Curso de Interpretação da Norma ISO 17025, novembro de 2009

B. Criação de normas nacionais de teste de componentes

Realizada a tradução de 7 normas, sendo:

- IEC 60749-1 aprovada na consulta pública e encaminhada para publicação
- IEC 60749-3 tradução aprovada, aguardando inclusão no PNS (novembro/09)
- IEC 60749-4, IEC 60749-23, IEC 60749-25, IEC 60749-26, IEC 60749-27 e IEC 60749-29 encaminhadas para análise do COBEI.

C. Reuniões para adequação e elaboração de normas técnicas (ABNT/COBEI)

Realizadas 8 reuniões para análise de normas do CE 47 (Componentes Semicondutores).

D. Participação no IEC/TC 47

Participação na reunião anual do IEC-TC 47 em Tel-Aviv (Israel), outubro de 2009

E. Realização de simpósio para divulgação do programa

Realização do Simpósio da Rede TSQC “SIM-TSQC 2009”, abril de 2009.

F. Interação com fabricantes e consumidores

- Visitas técnicas às empresas: Smart, Aegis, Magneti Marelli, Semikron, Foxconn
- Divulgação do Projeto SAC-CE no SBMICRO, agosto/setembro de 2009

G. Adaptação do portal da Rede TSQC

Elaboração do novo site da Rede TSQC. www.redetsqc.org.br.



Contatos: Antonio Carlos da Costa Telles (antonio.telles@cti.gov.br) fone (19) 3746-6136 e Sidnei Cavalheiro (sidnei.cavalheiro@cti.gov.br) fone (19) 3746- 6281

Rede TSQC – Projeto SAC-PCI

Sistema de Avaliação da Conformidade de Placas de Circuito Impresso

Tecnologias-chave; Qualificação e Certificação de Processos e Produtos Eletrônicos, placa simples face, dupla face, multicamadas.

Financiamento: MCT, CNPq, FINEP – PRJ 01.44

Instituições parceiras: CTI, INPE, INT, ABRACI, ABNT/COBEI, CERTI, COBEI, IEC/IECQ.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Projeto SAC-PCI teve início em Dezembro de 2006, com o objetivo de viabilizar no País o Sistema de Avaliação da Conformidade de Placas de Circuito Impresso, visando fornecer credibilidade às PCIs brasileiras, colocando-as em condições de igualdade com o importado, tanto no mercado interno quanto no externo.

Com esse objetivo, o Projeto SAC-PCI dedica-se à implementação dos processos e recursos necessários para certificar a conformidade das placas de circuito impresso (PCIs) aos requisitos das normas internacionais.

A. Objetivos

- Capacitação (infra-estrutura e Recursos Humanos) para a acreditação dos laboratórios da Rede TSQC (CTI, INPE e INT) junto ao INMETRO, para realização dos ensaios de avaliação da conformidade de PCIs nuas, gente aos requisitos das normas IPC pertinentes.
- Estruturação do Programa Brasileiro de Avaliação da Conformidade junto INMETRO e apoio à nacionalização das normas internacionais através da estrutura ABNT/COBEI.
- Envolvimento do setor industrial, através da ABRACI, realizando projeto piloto, reuniões técnicas de divulgação e conscientização do público alvo.
- O Programa baseia-se em normas publicadas pela IEC e IPC, bem como no Esquema de Certificação Internacional do IECQ.



Cupom para ensaio de conformidade de placas de circuito impresso nuas.

B. Histórico

Em 2004, como parte das ações inerentes à PITCE, foram realizadas reuniões do Fórum de Competitividade do Complexo Eletrônico, onde se decidiu por implantar no país os processos e recursos necessários para certificar a conformidade dos componentes eletrônicos, com o objetivo de auxiliar os fabricantes nacionais na busca de uma maior inserção nos mercados interno e externo. Porém, devido à complexidade do Setor de Microeletrônica, decidiu-se por iniciar essa implantação a partir do segmento de placas de circuito impresso.

Portanto, em 2006, foi encomendado à Rede TSQC o Projeto SAC-PCI, que foi estruturado com a participação de representantes dos diferentes setores envolvidos no processo de avaliação da conformidade de PCI (laboratórios, certificadoras, fabricantes, fornecedores e INMETRO), contando com o apoio do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) e Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

A. Capacitação, e infraestrutura

- Equipamentos adquiridos e operacionalizados: Sistema de medição óptica 3D; Equipamento de fluorescência de Raios-X; Equipamento para HIPOT; Cadinho para ensaio de soldabilidade; Câmara climática para ciclagem térmica.

- Capacitação de RH: Os laboratórios que integram o projeto contam com RH capacitados para a realizar os seguintes ensaios especificados pela Norma IPC 6012: Avaliação visual, Ensaios soldabilidade, Ensaios de avaliação da largura e espaçamento do condutor, Ensaios dimensionais, Ensaios de Avaliação de superfícies condutivas, Ensaios Físicos, Ensaios de Integridade Estrutural após stress do tipo 3-6, (microseção) e Ensaios Elétricos.

B. Criação de normas nacionais de teste de componentes

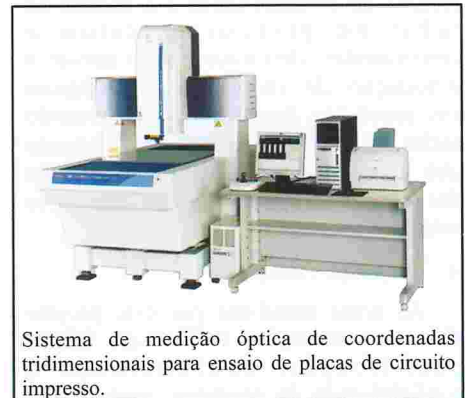
Foram nacionalizadas 5 normas IPC.

C. Participação no IEC/TC 91

O Brasil foi representado nas reuniões internacionais em 2008 e 2009.

D. Interação com público alvo

Foram realizados dois Simpósios (Sim-



Sistema de medição óptica de coordenadas tridimensionais para ensaio de placas de circuito impresso.

TSQC) para divulgação do SAC-PCI, além de visitas técnicas e reuniões técnicas com fabricantes e consumidores de PCIs.

Contatos: José Rocha Andrade da Silva (rocha@cti.gov.br) fone (19)3746-6136 e Marcia Regina Ewald (marcia.ewald@cti.gov.br) fone (19) 3746- 6281.

Avaliação da Qualidade de Produtos e Processos - Serviços

Tecnologias-chave; Qualificação, Confiabilidade, Análise de falhas de produtos e componentes eletrônicos.

Financiamento: SERV_QH – PRJ01.35

Instituições parceiras: Empresas do setor eletroeletrônico, Centros de P & D, Universidades e Instituições governamentais

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O escopo de atuação deste projeto é a área de Qualificação e Certificação de Produtos Eletrônicos da DAPE (Divisão de Qualificação e Análise de Produtos Eletrônicos), que está inserida nas ações de Tecnologia Industrial Básica do MCT, e tem por objetivo contribuir para a consolidação das competências tecnológicas e da oferta de serviços tecnológicos nos campos da Normalização, Qualificação e Avaliação da Conformidade em Tecnologias da Informação.

Suas atividades compreendem a qualificação, certificação, realização de ensaios de confiabilidade e a análise de falhas em produtos, processos e componentes eletrônicos, para apoiar a introdução de inovações tecnológicas em processos produtivos, contribuindo assim para superar as barreiras técnicas que dificultam uma maior participação das empresas nacionais nos mercados interno e externo.

A. Áreas de atuação

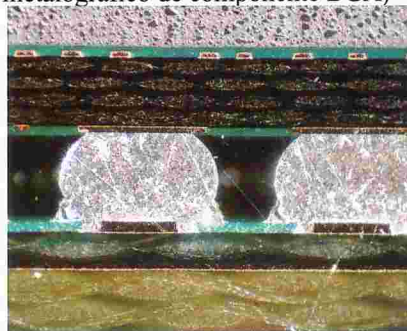
As áreas atendidas por este projeto são: caracterização; análise de falhas; qualificação, conformidade e confiabilidade de produtos, processos e componentes eletrônicos.

Os principais serviços oferecidos são:

- Qualificação de processos de manufatura de produtos eletrônicos segundo a ANSI/IEC – A – 610;
- Qualificação de placas de circuito impresso nuas segundo a ANSI/IPC – A – 600;

- Ensaios climáticos e de confiabilidade de produtos eletrônicos;
- Análise de falhas de componentes e produtos eletrônicos;
- Teste e caracterização elétrica de dispositivos e componentes eletrônicos;
- Ensaios, auditorias e treinamento em descarga eletrostática (ESD).
- Além de auditorias, consultorias e treinamento em assuntos correlatos

Qualificação de processos de manufatura de produtos eletrônicos segundo a ANSI/IEC – A – 610 (corte metalográfico de componente BGA)



Ensaios climáticos e de confiabilidade de produtos eletrônicos (câmaras climática e de ciclagem térmica)



Análise de falhas de componentes e produtos eletrônicos (análise de falhas em transistor bipolar)



II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

A. Serviços

Em 2009 foram emitidas propostas de serviço e realizados centenas de serviços nas área de: Qualificação de Processo de Manufatura de Placas Eletrônicas, Análise de Falhas e Qualificação de Placas de Circuito Impresso Nuas.

Foram atendidas empresas dos setores: Automotivo, Eletrodomésticos, Eletrônica de consumo, Tecnologia da Informação, Aeronáutico e Manufatura; bem como Universidades e Centros de Pesquisa.

B. Ações em 2010

Ampliação da gama de serviços disponíveis com destaque para o serviço tecnológico de análise de capacidade de fabricantes de placas de circuito impresso nuas, segundo normas e métodos IPC, estabelecidos pelo Projeto SAC-PCI da Rede TSQC.

Acreditação pelo INMETRO, segundo a ISO17025, dos serviços tecnológicos realizados pela DAPE.

Contatos: Sebastião Eleutério Filho (Sebastiao.Eleuterio@cti.gov.br); telefone (19) 3746.6076 e Paola Damiano Frederico (Paola.Frederico@cti.gov.br); telefone (19) 3746.6060.

Rede Paulista SIBRATEC de Extensão Tecnológica

Tecnologias-chave; qualificação, certificação, placas, componentes, processos, produtos, eletrônicos.

Financiamento: MCT e FINEP.

Instituições parceiras: FIPT, IPT, FDTE, CTI e CEETEPS.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Projeto Rede Paulista SIBRATEC [1] de Extensão Tecnológica visa promover a melhoria da competitividade das micros, pequenas e médias empresas do estado de São Paulo, através da realização de serviços de extensão tecnológica (atendimentos), que viabilizem a solução de dificuldades tecnológicas pontuais das empresas, através do acesso às informações tecnológicas e orientações necessárias.

A. Objetivos

Como diretrizes básicas o projeto deverá atender aos seguintes objetivos:

- Identificar e solucionar rapidamente as anormalidades do produto, processo ou componente eletrônico, de modo sanear falhas, estabilizar os processos e tornar a empresa competitiva.
- Viabilizar a evolução tecnológica efetiva do produto, processo ou componente eletrônico, de modo que seja possível avaliar sua conformidade técnica ou certificação segundo normas internacionais.
- Estruturar a qualidade necessária para a certificação do componente ou processo em níveis tecnológicos, de maneira que a empresa possa conhecer seu nível de qualidade tecnológica (maturação) e quais as ações técnicas que precisa realizar, para evoluir para níveis superiores de qualidade.

Nesta Rede a função do CTI é realizar atendimentos às empresas nacionais da área de tecnologia da informação, em especial dos fabricantes de placas de circuito impresso nua, bem como montadoras de placas eletrônicas.

Os serviços de extensão tecnológica prestados pelo CTI poderão ser de vários tipos: consultorias, ensaios, testes, análises, qualificação, pré-certificação, adequações, treinamentos, etc., sempre com a finalidade de identificar gargalos e recomendar ações corretivas na gestão tecnológica da empresa (benchmarking) ou em seus em produtos e processos tecnológicos.

B. Processo de certificação

Este projeto deverá, em sua primeira etapa, apoiar os custos dos ensaios do processo de certificação em capacidade dos fabricantes de placas de circuito impresso nua, segundo normas e métodos IPC, estabelecidos pelo Projeto SAC-PCI da Rede TSQC.

Esta iniciativa deverá motivar a certificação dos fabricantes de placas, agregando valor aos seus produtos, abrindo novos mercados e trazendo novas perspectivas para o setor.

C. Metodologia

Outra característica particular deste Projeto é que ele deverá estabelecer uma metodologia, nas áreas de gestão e tecnologia, para orientar o processo de atendimento das micros, pequenas e médias empresas.

A metodologia deverá ser baseada num processo de atendimento com etapas de avaliação, planejamento e execução, de modo que os serviços de extensão sejam estruturados, rápidos e eficientes, atendendo satisfatoriamente as expectativas das empresas.

D. Equipe

A execução deste projeto será baseada fortemente nas competências tecnológicas já existentes no CTI, através de suas Divisões de Qualificação e Análise de Produtos Eletrônicos (DAPE), Gestão Empresarial (DGE), Qualidade de Processos de Software (DMPS) e Tecnologia de Microsistemas e Empacotamento (DME).

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

- O convênio SIBRATEC assinado pelo Secretário de Desenvolvimento do Estado de São Paulo, em junho/2009.

- Encaminhado ao IPT de detalhamento do software a ser adquirido pelo CTI, para complementar a Proposta de Projeto enviada à FINEP.
- O convênio SIBRATEC foi aprovado e publicado no Diário Oficial, no dia 21/07/09.
- Reunião em 26/10/09 para dar início às atividades do projeto SIBRATEC de Extensão.
- Visita em 13/11/09 da equipe do IPT (PROGEX) ao CTI para conhecer os laboratórios da DAPE e troca de informações sobre as atividades do projeto.
- Reunião em 17/11/09 com a direção da FACTI para definir o modo de cooperação entre a Fundação do IPT e a FACTI.



Fluorescência de Raios-X para Análise de materiais e conformidade RoHS de placas de circuito impresso..

III. REFERÊNCIAS

[1] informações SIBRATEC/MCT
<http://www.mct.gov.br/index.php/conten/view/313014.html>

Contatos:

- Carlos R. M. de Oliveira
 (carlos.oliveira@cti.gov.br)
 Tel: (19) 3746-6274.
- Marcos B. C. Pimentel
 (marcos.pimentel@cti.gov.br),
 Tel: (19) 3746-6059.

Tecnologia em Qualificação de Produtos Eletrônicos

Tecnologias-chave; caracterização e teste de componentes semicondutores

Financiamento: OGU (CTI e MCT) – PRJ01.38

Instituições parceiras: CTI/DCSH, LSI-Tec, CEITEC.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Projeto amparado com recursos CTI e MCT que visa desenvolver competência humana, infra-estrutura laboratorial moderna e novas tecnologias de qualificação de produtos eletrônicos, através do desenvolvimento de novos métodos, técnicas e ferramentas de qualificação, análise certificação, ensaios e testes de produtos, processos e componentes eletrônicos.

Nos últimos anos este projeto esta focado nas diretrizes do Plano Nacional de Microeletrônica/MCT, que visa à capacitação de recursos humanos e criação de infra-estrutura laboratorial, no CTI, para prestação de serviços tecnológicos de teste e caracterização de componentes eletrônicos e dispositivos semicondutores. Estas atividades deverão dar suporte às demandas de teste de componentes eletrônicos das Design House's que compõem o Projeto CI-Brasil.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Em 2009 foram desenvolvidas diversas atividades que colaboram com o objetivo do projeto das quais se destacam:

- A aquisição de hardware e software para ampliação do conjunto de testes e possibilidades futuras suportadas pelo testador MicroFlex Teradyne.
- Aquisição de instrumentação específica para capacitação em testes de componentes em RF e RFID.
- Realização de treinamento da equipe em programação e manutenção do testador MicroFlex, ministrada por engenheiro de 40

Testador de circuitos integrados eletrônicos MicroFlex Teradyne



aplicação da Teradyne /USA, maio/2009.

- Desenvolvimento e execução de programas de teste para componentes desenvolvidos por parceiros do CTI.
- Desenvolvimento de interfaces eletro-mecânica para acoplamento dos componentes no testador.
- Aquisição de equipamentos complementares a infraestrutura de teste, como multimetro de 8 ½ dígitos para a calibração do testador.

A. Testes em Chip Digital

Teste de um componente digital desenvolvido pelo CEITEC, com extração dos parâmetros DC, parâmetros de consumo, inclusive dinâmicos (por exemplo IDDq), bem como testes funcionais.

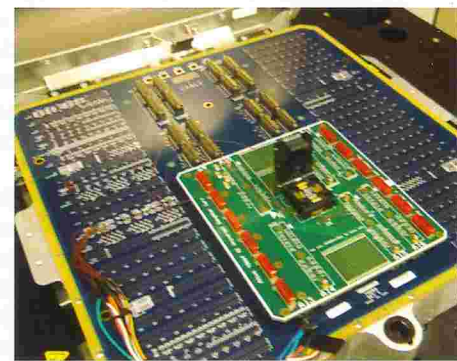
B. Testes em Chip Analógico

Caracterização do circuito integrado (analogo/digital) Conversor de Leitor de Catão Magnético F2F, desenvolvido pelo CTI em parceria com a iniciativa privada. Também foram levantados os parâmetros típicos de Amp-Op como ganho, offset e banda entre outros.

III. REFERÊNCIAS

[1] Lindholm, Peter D. “The Fundamentals of Mixed Signal Testing”, SoftTest Inc, 2007.

Circuito integrado digital acoplado a cabeça de teste do testador Microflex Teradyne.



[2] Moraes, Marcelo. “Altus GBL Slave – Production Test Specification-PTSv2.0”, CEITEC, 2007.

Contatos: Marcos Pimentel (marcos.pimentel@cti.gov.br), Tel. (19) 3746-6059 e Vagner Pardiniho (vagner.pardiniho@cti.gov.br) Tel. (19) 3746-6255.

Arquiteturas Orgânicas Semicondutoras para Dispositivos Eletrônicos

Eletrônica Orgânica e Células Solares Plásticas

Tecnologias-chave; semicondutores orgânicos; energia fotovoltaica; OFETs; inkjet; nanoimprinting (key words)

Financiamento: Fapesp; CNPq

Instituições parceiras: IQ-USP-SP; UFSC; UFRGS; University of Windsor (Canada); VTT (Finlândia)

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

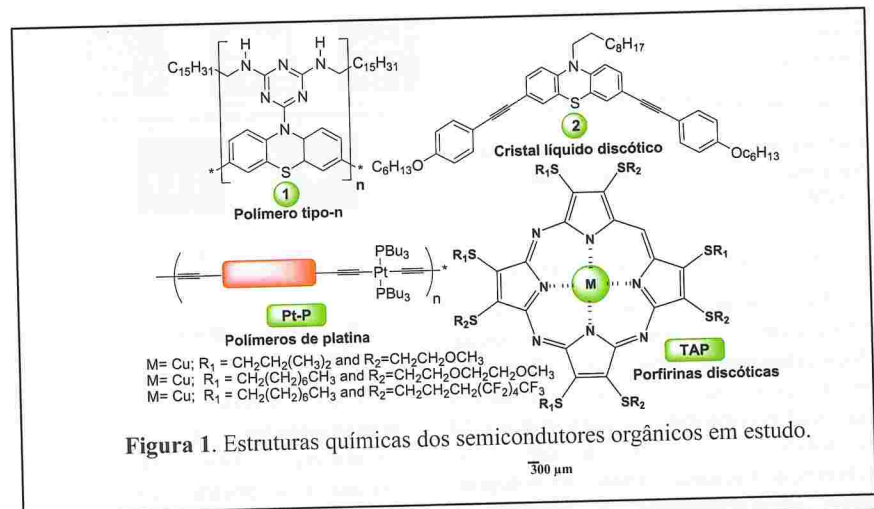
A motivação desse projeto é estabelecer uma firme base para o desenvolvimento de células solares plásticas orgânicas (OPV) e transistores orgânicos (OFETs) focando na síntese de materiais auto-organizados, polímeros e nanocompositos, bem como no desenvolvimento de eletrodos transparentes e condutores baseados em filmes de nanotubos de carbono e em métodos de deposição de baixo custo tais como: *inkjet printing*, *spray coating*, *nanoimprinting lithography* (NIL), μ CP – *microcontact printing*, laminação e *screen-printing*.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

O projeto possui várias vertentes buscando encontrar sinergia e complementaridade entre as atividades. A seguir são descritas as principais ações e resultados obtidos em 2009 em síntese de novos semicondutores orgânicos e nanocompositos, deposição por *inkjet*, filmes de nanotubos de carbono por *spray* e construção de equipamento de P&D em *nanoimprinting lithography* (NIL).

A. Síntese de Novos Semicondutores Orgânicos e Nanocompositos

Quatro classes de materiais orgânicos semicondutores estão em investigação, polímeros tipo-p, cristais líquidos discóticos, porfirinas discóticas (TAP) e polímeros de platina (Pt-P). Dentre os diversos alvo sintéticos propostos foram selecionadas as estruturas 1 e 2 para preparação durante o ano de 2009, Fig. 1. O composto 2 foi eficientemente preparado em 4 etapas de síntese e caracterizado por análises físicas e técnicas de FT-IR e $^1\text{H-RMN}$, não apresentando propriedade líquido-cristalina. O composto 2 está em fase final de síntese. Em colaboração com a University of Windsor (Canadá) estão



sendo desenvolvidas técnicas de deposição e alinhamento de TAPs usando impressão *inkjet*. Ainda na área de materiais, foi submetida ao CNPq uma proposta de cooperação na área de fotovoltaica orgânica com o VTT Technical Research Centre of Finland que, dentre outras atividades, inclui a síntese de materiais fotoeletroativos como polímeros Pt-P e seus nanocompositos.

B. Materiais Funcionais por inkjet

Uma das técnicas em estudo para fabricação de dispositivos eletrônicos plásticos é a impressão por *inkjet*. As tintas desenvolvidas incluem materiais condutores como o PEDOT:PSS e clusters de prata e nanocompositos de *quantum dots* (QD) CdSe com poliofenos tipo-p para OPV. Foram desenvolvidas, também sequências de pulsos e tratamentos de superfície para deposição reproduzível desses materiais em diversos substratos tais como, PET, vidro e silício (Fig.2) [1].

C. Filmes de CNT por spray

Nanotubos de carbono (CNT) são uma facinante alternativa ao ITO como eletrodo de fundo em OPV. Tem-se estudado a deposição de filmes finos transparentes de CNT a partir de dispersões aquosas e em solventes orgânicos por processo de *spray*. Recentemente com recursos do OGU foi adquirido um sistema de *spray* ultrassônico para deposição uniforme e controlada em grandes áreas, Fig. 3a.

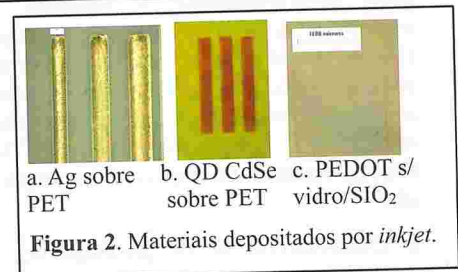


Figura 2. Materiais depositados por *inkjet*.

D. Nanoimprinting Lithography (NIL)

Litografia por nanoimpressão ou NIL é baseada no princípio de gravação mecânica e pode atingir resolução além dos limites impostos pela difração da luz ou espalhamento de outras técnicas litográficas. Está em fase final de construção um equipamento concebido no CTI para realização de termo NIL (Fig 3b).



Figura 3. Técnicas em estudo para eletrônica orgânica e OPV.

III. REFERÊNCIAS

[1] F. Ely, VIII Annual Flexible Electronics and Displays Conference, Phoenix-AZ, 2009.

Contato: Fernando Ely. E-mail: fernando.ely@cti.gov.br Fone: (19) 3746 6045.

Mostradores de Informação

Tecnologia básica de mostradores de efeito de campo

Tecnologias-chave: FED, membrana emissora, eletroforese, nanoestruturas.

Financiamento: OGU – PRJ02.49

Instituições parceiras: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto abrange a área de Mostradores de Informação, disponibilizando uma nova alternativa tecnológica para o setor produtivo nacional e contribuindo para que o CTI consolide sua posição de centro de referência nacional nessas tecnologias. Mais especificamente, é estudada a tecnologia de *Field Emission Displays* (FED), voltada num primeiro momento para *displays* de grande área, a qual apresenta oportunidades com base nas inovações propostas no CTI. Especificamente os objetivos do projeto são:

- Desenvolvimento de protótipo de dispositivo capaz de produzir luz visível, para demonstrar a viabilidade de obtenção de *displays* de *field emission* que incorporem as inovações propostas pelo CTI.
- Desenvolvimento de protótipo de dispositivo de emissão de campo com endereçamento de *pixels*.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

A. Demonstração de protótipos funcionais

Tomando-se por início os primeiros resultados em *field emission* descritos na proposta deste projeto em 2002, verifica-se que ocorreu um grande salto nas conquistas, em que o arranjo experimental em modo diodo, com uma estrutura simples de membrana obtida por meio de poliimida líquida, fornecia imagens não uniformes. Atualmente, as membranas são compostas por quase duas dezenas de camadas e permitem a demonstração de imagens coloridas com excelente uniformidade de emissão (Fig. 1).

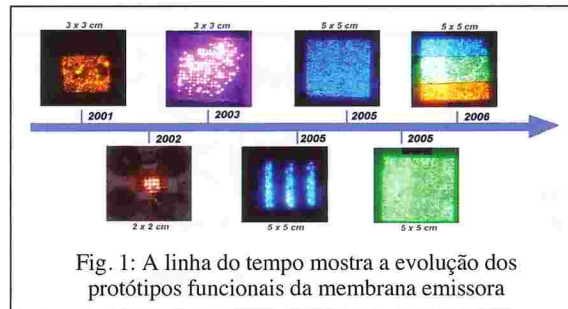


Fig. 1: A linha do tempo mostra a evolução dos protótipos funcionais da membrana emissora

B. Aperfeiçoamento da geometria da membrana

Uma revisão das modificações implementadas à geometria da membrana também denotam o caráter evolutivo do projeto rumo a protótipos mais complexos e de maior funcionalidade. As modificações da geometria da membrana podem ser enquadradas em três aspectos: aprimoramento da tecnologia de fabricação; aumento do número de camadas; mudança dos materiais para a membrana (Fig. 2).

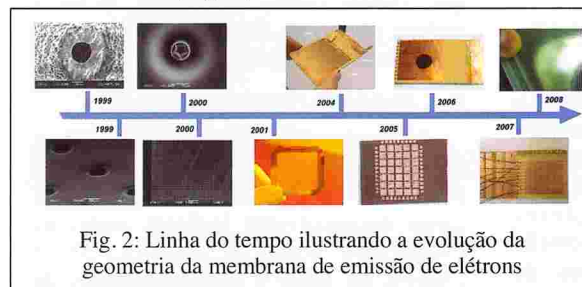


Fig. 2: Linha do tempo ilustrando a evolução da geometria da membrana de emissão de elétrons

C. Crescimento e deposição de óxidos metálicos nanoestruturados

Resultados preliminares da avaliação de óxidos metálicos nanoestruturados obtidos por síntese química em meio aquoso levaram o grupo a um grande esforço de síntese nesta área, com a posterior avaliação das propriedades de emissão destes materiais. Estas estruturas possuem boas propriedades de emissão em virtude de suas formas protuberantes e pontiagudas (Fig. 3), embora ainda não estejam comparáveis às dos nanotubos de carbono.

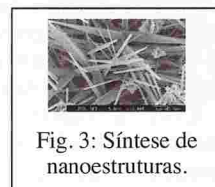


Fig. 3: Síntese de nanoestruturas.

D. Eletroforese para a deposição de fósforo

A técnica de deposição por eletroforese foi adaptada de forma a permitir o uso deste procedimento para realizar a deposição de fósforo no substrato do anodo. A deposição era feita antes por técnica de *spray*, fornecendo amostras não uniformes. Foram feitos os primeiros testes combinando a técnica de fotolitografia e deposição eletroforética, obtendo o anodo com as cores vermelho, verde e azul, como mostrado na Fig. 4.



Fig. 4: Anodo com padrão RGB.

E. Caracterização em Field Emission

O comportamento não reproduzível da emissão eletrônica foi analisado em função da posição da amostra com relação ao ânodo. Este estudo trouxe à luz explicações para outros efeitos sistematicamente observados nas medidas de *field emission* [2].

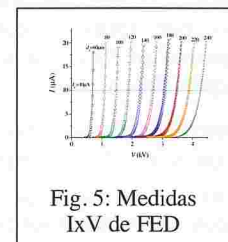


Fig. 5: Medidas IxV de FED

III. REFERÊNCIAS

- [1] J. B. Talbot et al. *J. Mat. Sci.* vol. 39, p.771-778, 2004.
- [2] F. F. Dall'Agnol et al. *JVST B* (2010)(prelo).

Contatos: Victor Pellegrini Mammana.
E-mail: victor.mammana@cti.gov.br.
Fone: (19) 37466045.

Tecnologias de Displays Emissivos e Reflexivos Flexíveis - DISPLAYS

Tecnologias-chave: *Reflective Displays, Emissive Displays, Flexible Displays, Ink-jetting, Photolithography, Drivers, Addressing.*

Financiamento: *Hewlett Packard do Brasil - PRJ02.68*

Instituições parceiras: *HP do Brasil e HP de Palo Alto-CA, EUA*

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto envolve a utilização de técnicas de deposição de filmes e/ou camadas metálicas e isolantes mediante técnicas físicas e químicas para fabricação de dispositivos eletro-ópticos de teste tais como *displays* reflexivos e/ou emissivos em substratos flexíveis (Fig. 1) [1,2]. Os dispositivos de teste são caracterizados por medidas eletroópticas de forma a gerar um conjunto de dados estatísticos para avaliação do desempenho dos mesmos. A caracterização envolve também aspectos relacionados à reprodutibilidade dos processos de fabricação.

Para execução do projeto foram definidas 2 linhas de pesquisa:

- Linha de Pesquisa 1: Novos Dispositivos Reflexivos Coloridos - NCRD (*Novel Color Reflective Devices*) – Estudo de materiais e processos de fabricação de *displays* reflexivos;
- Linha de Pesquisa 2: *Displays* Emissivos Flexíveis - FLEDIS - Estudo de materiais orgânicos emissores de luz para a fabricação de *displays* por processo *roll-to-roll*.

O projeto tem como objeto consolidar as competências existentes no Brasil, bem como criar novas competências em pesquisa e desenvolvimento (P&D), integrando o esforço de P&D nacional ao internacional e tornando-o mais relevante do ponto de vista global.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Para a prototipagem de *displays* reflexivos em substratos flexíveis, foi selecionado um conjunto de materiais e processos para manufatura dos dispositivos para prova de conceito. Os arranjos



Fig.1. Substrato plástico flexível após a deposição de camadas metálicas.

de pixels foram construídos em substratos plásticos (Fig. 1). Foi realizado um levantamento das normas existentes tanto para *displays* flexíveis quanto para materiais utilizados na fabricação dos mesmos, visando estabelecer um conjunto de conhecimentos para nortear a caracterização eletroóptica do dispositivo após o estabelecimento do processo de selagem.

Foram criadas competências de simulação de sistemas eletroópticos. Por exemplo, foram realizadas simulações da resposta eletromagnética de superfícies quando irradiadas com luz incidindo de todas direções.

Para a prototipagem de *displays* emissivos, foram selecionados materiais e processos para a confecção dos dispositivos. A infraestrutura do CTI foi adaptada para a confecção dos dispositivos em ambiente com baixa umidade e oxigênio. Máscaras para a confecção dos dispositivos foram projetadas e manufaturadas. Materiais para passivação dos dispositivos também foram desenvolvidos.

Também, foram realizadas atividades relacionadas à concepção e desenvolvimento de *drivers* para acionamento e controle de arranjos de *pixels* dos protótipos de *displays*.

III. REFERÊNCIAS

- [1] G.P. Crawford, *Flexible Panel Displays*. Wiley-SID, 2005, 528p.
- [2] K. Mullen, U. Scherf, *Organic Light Emitting Devices, Synthesis, Properties and Applications*. Wiley-VCH, 2006, 410p.

Contatos: Divisão de Superfícies de Interação e Displays - DSID. Alexandre Paulo, Antônio Amaral, Cesar Avellana, Elaine von Zuben, Fernando Ely, Fernando Fuzinato Dall'Agnol, Luis Almeida, Hichiro Yamaguchi, Marcos Mamoru, Natanael Dias, Pablo Paredes Angeles, Thebano Santos, Viviane Nogueira e Victor Pellegrini Mammanna*. *E-mail: victor.mammanna@cti.gov.br. Fone: +55 (19) 3746.6046.

TICs na educação: desenvolvimento de produtos e avaliação de fatores humanos

Tecnologias-chave; Tablet, carteira digital, inclusão digital, biomecânica, fatores humanos/ergonomia.

Financiamento: SECIS / OGU-PRJ02.71

Instituições parceiras: SECIS, PUC, Unicamp, UNESP.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto visa o desenvolvimento de ferramentas de Informática na área de Educação. O *tablet*, que emprega uma caneta sobre uma superfície plana, transparente ou não, vem sendo utilizado em várias aplicações, como na carteira e lousa digitais (Fig. 1), disponibilizando ao aluno recursos antes não utilizados.

Lousa digital feita no CTI custa cinco vezes menos

Projeto de Campinas, construído em fórmica, pretende equipar as escolas da rede pública

A tecnologia de lousa digital tem o aprendizado e torna as aulas mais interessantes para os alunos e professores. Em lousa e sistemas de lousa são utilizados em algumas escolas públicas, o custo da tecnologia é alto. Na tentativa de resolver o problema e equipar toda a rede pública com o aparelho, pesquisadores do CTI Renato Archer desenvolveram um modelo econômico que pode ser até cinco vezes mais barato que os disponíveis no mercado importado.

Segundo o pesquisador Victor Mammama, o display é construído em fórmica e um aparelho projeta o conteúdo da tela na tela. A novidade é que, com uma caneta especial, o professor interage com a imagem diretamente na tela

ca o pesquisador Victor Mammama.

Segundo ele, quatro empresas nacionais e uma internacional estudam o licenciamento para produzir as lousas de baixo custo. "O Brasil tem dois milhões de salas de aula e o governo já realizou licitações para comprar a lousa digital, que ainda é importada. Com o desenvolvimento da lousa brasileira, será possível ampliar o número de salas de aula com o equipamento", diz o pesquisador (PMA/ANI)



Fig. 1 – Lousa digital do CTI

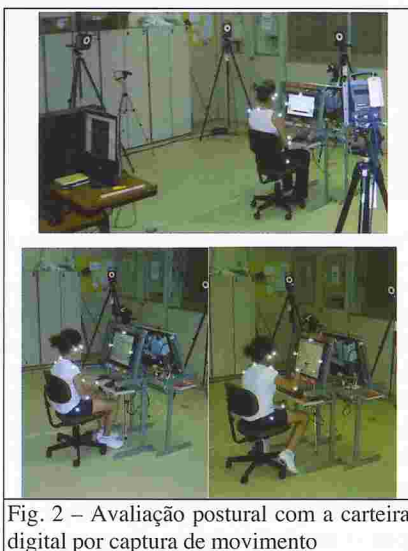
Além do desenvolvimento da tela, do circuito, da interface, outros aspectos importantes no uso do *tablet* pelo aluno referem-se à sua adequada integração à carteira digital e às questões posturais. O sistema de captura de movimento disponível no CTI realiza representações gráficas em 3D, disponibilizando uma nova alternativa tecnológica para avaliações biomecânicas, em fatores humanos/ergonomia e animação e contribuindo para que o CTI consolide sua posição de centro de referência nacional nessas tecnologias. O sistema de captura utiliza marcadores reflexivos que são reconhecidos pelo sistema em coordenadas X, Y e Z. Após a captura das imagens, permite realizar análises parciais de pon-

tos específicos ou análises mais completas. Permite ainda a sincronização com dados de diversos equipamentos, a exemplo de plataformas de força e eletromiógrafos.

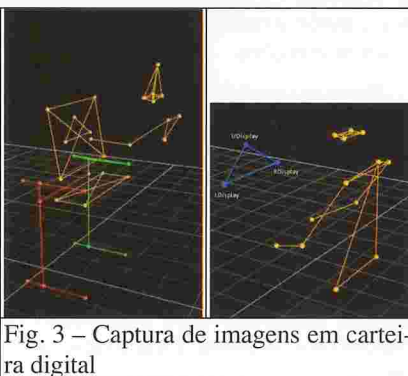
II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

A. Avaliação Postural na utilização da carteira digital.

O objetivo do trabalho foi avaliar a interface aluno-mobília a partir de parâmetros ergonômicos da postura sentada (Fig. 2).



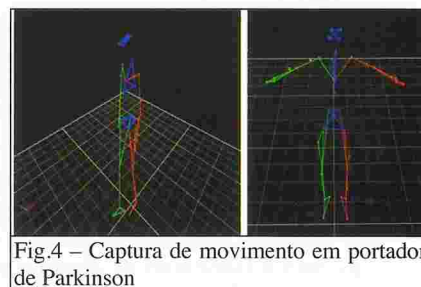
A captura foi efetuada em vários pontos do sujeito e da carteira e, em seguida, registrada em gráficos como os da Fig. 3.



De modo geral, os resultados até o presente momento apontam para um ajuste pequeno na inclinação do tampo da carteira digital e um ajuste nas dimensões para a utilização da carteira digital por escolares com estaturas menores que 1,30 m. Os aspectos negativos foram relacionados com o ambiente escolar e não quanto à utilização da carteira digital.

B. Análise de movimentos em Portadores de Parkinson.

Com o sistema de captura de imagens, foi realizado também um teste piloto com a Dra. Elizabeth Quagliato, da FCM/Unicamp. Foi analisada a caminhada, testes clínicos e movimentos da fase em portadores de Parkinson, através da quantificação de padrões motores com a finalidade de administrar quantidades mínimas da medicação de forma eficiente aos pacientes (Fig. 4).



C. Avaliação de equilíbrio postural na caminhada e padronização de movimentos de face.

Foi realizado um piloto, em conjunto com alunos de graduação de Biomedicina da PUC-SP, para padronizar a captura da caminhada em avaliações de equilíbrio e movimentos da face.

Contatos: Victor Pellegrini Mammama.
E-mail: victor.mammama@cti.gov.br.
Fone: (19) 3746.6046.

Serviços

Prototipagem de células solares DSSC (*Dye Sensitized Solar Cells*)

Tecnologias-chave; DSSC, screen printing, nanoestruturas.

Financiamento: Funcamp

Instituições parceiras: UNICAMP, LNES

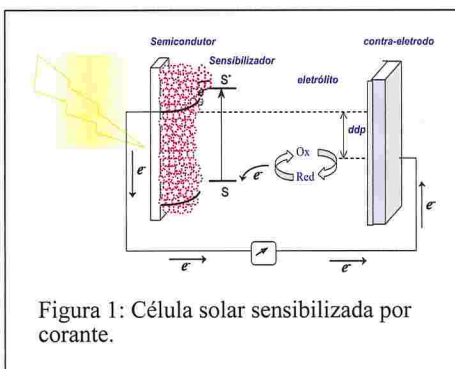
I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto abrange a área de Mostradores de Informação, disponibilizando uma nova alternativa tecnológica para o setor produtivo nacional e contribuindo para que o CTI consolide sua posição de centro de referência nacional nessas tecnologias. Mais especificamente, são estudadas células fotovoltaicas do tipo DSSC [1], com base nas inovações propostas no CTI. Especificamente os objetivos do projeto são:

a) Desenvolvimento e aperfeiçoamento de processos e etapas críticas na produção de células solares do tipo DSSC (Figura 1).

b) Proposição de geometrias para maximizar a coleta de luz e portadores de carga, minimizando as perdas por resistência em série.

c) Montagem das células solares do tipo DSSC, com *grid* metálico.



II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

A. Proposição de Geometrias

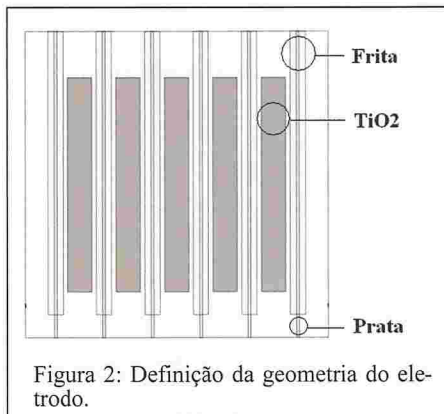
Nesta atividade definiram-se as geometrias para a construção dos dispositivos DSSC. Propôs-se a construção de células testes utilizando substratos de vidro, de dimensões de 50 mm x 50 mm x 1,1 mm, recoberto por uma camada de óxido de índio dopado com estanho (ITO). O eletrodo de trabalho possui um *grid* metálico de prata protegido por

uma camada de frita, e filmes de TiO₂ (Figura 2).

Determinou-se que o *grid* metálico fosse composto por seis filmes de prata com 50 mm de comprimento, 0,5 mm de largura, distanciados de 4,75 mm das bordas e de 8 mm (centro a centro) entre cada filme.

Sobre o *grid* é depositado, pela técnica de *silk screen*, um filme de frita vítrea de 46,2 mm de comprimento, 2,5 mm de largura, com uma distância de 8 mm (centro a centro) entre um filme e o outro.

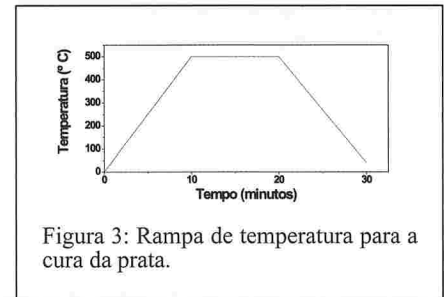
Entre os filmes de prata recobertos com a frita, são depositados cinco filmes de TiO₂, com 35 mm de comprimento, 4 mm de largura.



B. Preparação dos grids de prata

Em ambiente de sala limpa, foram realizadas as deposições dos filmes de prata pelo processo de *silk screen* nos substratos. Utilizou-se uma tela de nylon de 200 mesh, com quadro de madeira de dimensões de 15 cm x 20 cm (medidas internas), devidamente fixada e ajustada num equipamento desenvolvido na DSID, próprio para a técnica.

Após a deposição dos filmes de prata, o substrato foi colocado em um forno a 150°C por 15 min para realizar uma pré-cura dos filmes. Sendo então depositado no centro de um forno tubular com 3 zonas de aquecimento previamente calibrado, seguindo a seguinte rampa de temperatura (Figura 3).



C. Obtenção da Frita e do TiO₂

Os filmes de frita e de TiO₂ foram obtidos também pela técnica de *screen printing*, com telas apropriadas e com diferentes tratamentos térmicos,

Foi obtido o eletrodo de trabalho com *grid* metálico de prata protegido por uma camada de frita, e filmes de TiO₂ apresentada na Figura 4.



III. REFERÊNCIAS

[1] B. O'Regan, M. Gratzel, Nature (London) 353 (1991) 737.

Contatos: Victor Pellegrini Mammana.
E-mail: victor.mammana@cti.gov.br
Fone: (19) 3746.6046

Projetos Software

Apresentação

As divisões da área de software atuam em melhorias do processo de desenvolvimento de software com ênfase em testabilidade, segurança da informação e desenvolvimento voltado a redes.

A seguir, os resultados para o ano de 2009 dos projetos das divisões da área de software são apresentados.

P&D em Qualificação de SW, HW e Processos Produtivos – HP

Laboratório HP/CTI-CSP

Tecnologias-chave; Teste de Software, Integração de Sistemas.

Financiamento: recursos provenientes de prestação de serviços para a HP

Instituições parceiras: HP.

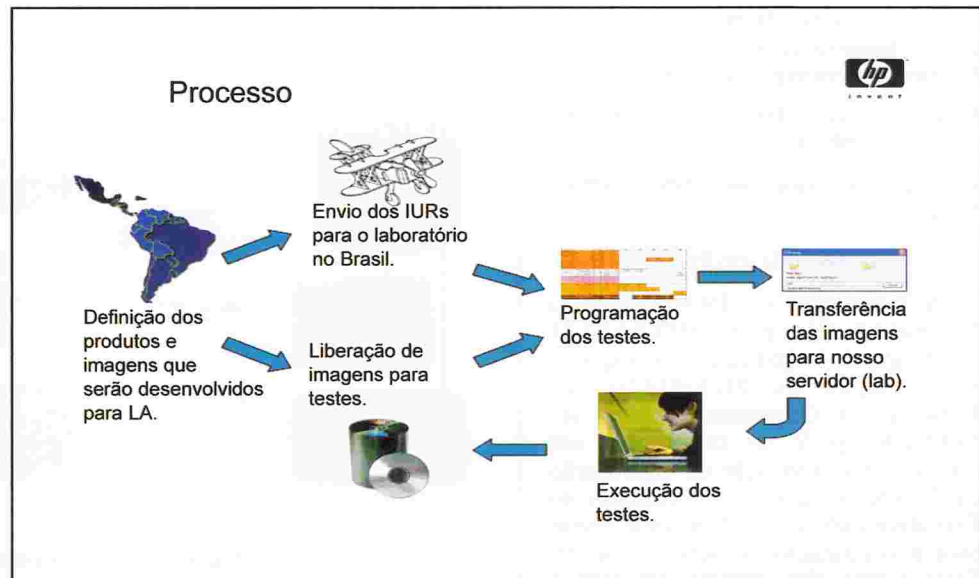
I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O escopo deste projeto abrange o desenvolvimento, customização e teste de imagens de SW de equipamentos da HP para atender as necessidades específicas de mercado da AL, utilizando para isso o conhecimento e a infra-estrutura existente no laboratório do FacTI/CTI.

O desenvolvimento de imagens e outras atividades dentro do projeto são feitas seguindo normas e procedimentos da corporação que produz o equipamento, neste caso a HP. Entre os procedimentos está o uso de ferramentas corporativas e arquiteturas próprias de servidores para que tais imagens sejam desenvolvidas, distribuídas e aplicadas nos equipamentos de usuários. Todo o processo de desenvolvimento de imagens é conduzido separadamente de acordo com as definições de prazo, custo, qualidade e escopo do projeto.

Atividades:

- Testes de imagens para desktops e Notebooks
- Teste de aplicativos e localização
- Testes de integração
- Validação dos processos de imagens
- Integração de Imagem customizada pelo cliente
- Desenvolvimento de Imagens baseado na especificação/ necessidade do cliente
- Desenvolvimento de imagens locais para desktops e Notebooks
- Alteração da configuração padrão de BIOS
- Processo de gravação do ativo do cliente na BIOS
- Geração de procedimentos para garantir o processo de identificação dos ativos e etiquetas do cliente



- Integração de hardware fora da configuração padrão do produto
- Geração de CD's de restauração de imagens para cliente
- Desenvolvimento e preparação de diagnósticos para manufatura
- Processo de atualização de ROM
- Homologação de produtos locais
- Testes de garantia de funcionalidades
- Suporte de problemas de campo
- Garantia da qualidade da documentação dos produtos
- Testes de localização de software
- Desenvolvimento de documentação para produtos locais
- Relatórios de controle de resultados e problemas
- Geração de artworks para CD's e DVD's
- Documentação dos processos
- Avaliação dos processos
- Complementação dos processos

74 plataformas

148 imagens testadas

43 imagens customizadas

Serviços de Customização de Produtos :

536 serviços atendidos (170 Brasil e 366 America Latina)

e-mail: jaimexhater@hp.com.br

e-mail: mario.ciurria@cti.gov.br

fone: (19) 3746-6174

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Documentos :

63.851 páginas traduzidas

Diagnósticos :

139 componentes liberados

Testes de imagens :

Melhoria de Processo de TI no Governo – MPTI-Gov

Projeto Conjunto CTI, MPOG e MCT de Desenvolvimento Tecnológico

Tecnologias-chave: Melhoria de Processo de TI; Governança de TI, Aquisição de Software e Serviços pelo Governo.

Financiamento: MCT-SPOA; MPOG-SLTI, OGU PRJ 02.50.

Instituições parceiras: MCT-SPOA, MPOG-SLTI.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

A publicação da IN04 (Instrução Normativa 04) pelo MPOG-SLTI (Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão) em 19/05/2008 pode ser considerado um marco na transformação da organização da TI (Tecnologia da Informação) no Executivo Federal, estabelecendo regras para a contratação de serviços de TI. Essas regras têm impacto em toda a aquisição e gestão de TI, tornando necessárias mudanças nos processos, responsabilidades e formas de ação. Dentro desse contexto, a SLTI publicou também a Estratégia Geral de TI (EGTI-2009) que estabelece as prioridades de ação para os órgãos de TI.

Anteriormente à IN04, o modelo mais difundido de aquisição e gestão de TI no Executivo Federal era o de contratação de empresa de serviço por posto de trabalho, com uma equipe mínima de servidores para gerir.

O objetivo deste projeto é desenvolver e aplicar instrumentos para a melhoria dos processos de TI dos órgãos de Governo, incluindo a definição de estratégias de TI, a aquisição de bens e serviços de TI e a gestão da operação desses serviços. O conjunto desses instrumentos deverão compor um acervo para apoio à melhoria de processos e governança [1,2,3] dos órgãos de governo.

A Figura 1 mostra como será o funcionamento do projeto MPTI-Gov quando estiver operacional:

- O Acervo MPTI-Gov conterá material de apoio para:
 - avaliação de processos e de retorno de investimentos,
 - modelagem de processos

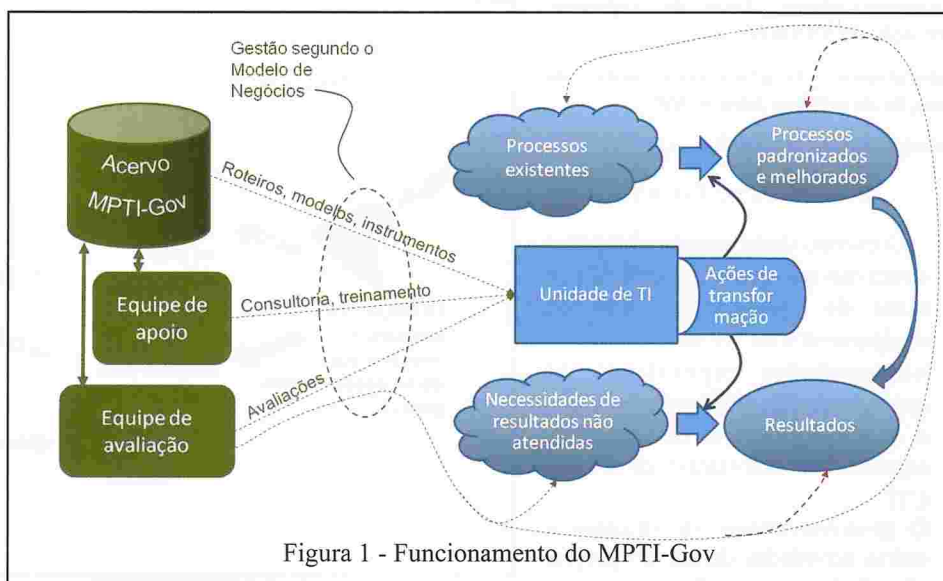


Figura 1 - Funcionamento do MPTI-Gov

- definição e melhoria de processos
 - treinamentos
- Equipes de apoio e avaliação apoiarão as unidades de TI a desenvolverem ações de transformação dos processos
 - Os processos padronizados e melhorados e os resultados serão avaliados segundo os instrumentos de avaliação contidos no Acervo.

Este projeto é realizado junto com o MPOG-SLTI, tendo como estudo de caso a aplicação na Coordenação Geral de Tecnologia da Informação da Secretaria de Planejamento, Orçamento e Administração do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT-SPOA-CGTI).

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Este projeto, junto com outras ações da MPOG-SLTI tem como resultados esperados:

- melhoria da governança de TI no Governo
- melhoria do funcionamento da máquina governamental com aumento na sua eficiência e nos serviços ao cidadão
- maior transparência nos gastos de TI

- Impacto no mercado fornecedor

Durante o ano de 2009, foram realizadas atividades de melhoria de processo no MCT focadas na elaboração do Plano Diretor de TI (PDTI) e na modelagem dos processos de TI. O PDTI é o documento básico de planejamento das atividades e investimentos em TI.

Foram também realizados estudos e debates sobre o projeto com a SLTI/MP para a sua formalização como Projeto.

III. REFERÊNCIAS

- COBIT, <http://www.isaca.org/>
- DoD, Clinger Cohen Act of 1996 and Related Documents, <http://www.army.mil/armybtkc/docs/CCA-Book-Final.pdf>
- Weill, P; Ross, J – IT Governance – Harvard Business School Press - 2004

Contatos: Alfredo N. Tsukumo, alfredo.tsukumo@cti.gov.br – tel. (19) 3746-6264

Melhoria de Processo em Grupo de Empresas de Uberlândia

Um Projeto de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação em Empresas de Software

Tecnologias-chave: Melhoria de Processo de Software; CMMI; ISO-IEC 15504 (SPICE), MPS.BR.

Financiamento: SEBRAE-MG, empresas do grupo, OGU PRJ 01.35

Instituições parceiras: TRISOFT.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Os Modelos de Capacidade e Maturidade originados em 1987, com o CMM (*Capability Maturity Model*), se consolidaram, tornando-se referências para a obtenção de melhores resultados na produção de software, através da Melhoria de Processo de Software (MPS). Originalmente voltados para grandes empresas, ultimamente vêm sendo aplicados também em pequenas e médias empresas.

Neste projeto, realizado junto com o SEBRAE-MG e o TRISOFT, o CTI forneceu treinamentos, material de apoio, consultorias locais e à distância e avaliações para um grupo de seis pequenas empresas visando a Melhoria de Processo de Software, tendo como referências o nível 2 de maturidade do modelo CMMI-DEV (*Capability Maturity Model Integration for Development*) [1], o nível F de maturidade do modelo do MPS.BR (Melhoria de Processo de Software Brasileiro) [2] e outros elementos destes dois modelos e do modelo da ISO/IEC 15504 (SPICE – *Software Process Improvement and Capability dEtermination*) [3].

O projeto não teve como objetivo a avaliação oficial. Os modelos foram usados como referências para a melhoria dos processos, sem a necessidade de seu cumprimento estrito e completo e não se restringindo apenas aos três modelos. A retirada do foco na “certificação” foi explicitada na ênfase de que a Melhoria de Processo não é um fim, mas o meio para conseguir melhores resultados de

negócio. As empresas não visavam a conformidade com as exigências dos modelos, mas a aplicação do que fosse realmente significativo para a melhoria dos resultados. Isso poderia significar, em relação às exigências dos modelos:

- adequações à realidade e necessidade da empresa;
- o abandono deliberado de algumas das exigências; e
- a busca de alternativas em outros modelos.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Este projeto foi realizado de julho de 2007 a dezembro de 2009, conforme as atividades e produtos descritos na Figura 1. Em 2009 foram realizadas ações de treinamento de reforço e avaliações dos processos em relação aos modelos

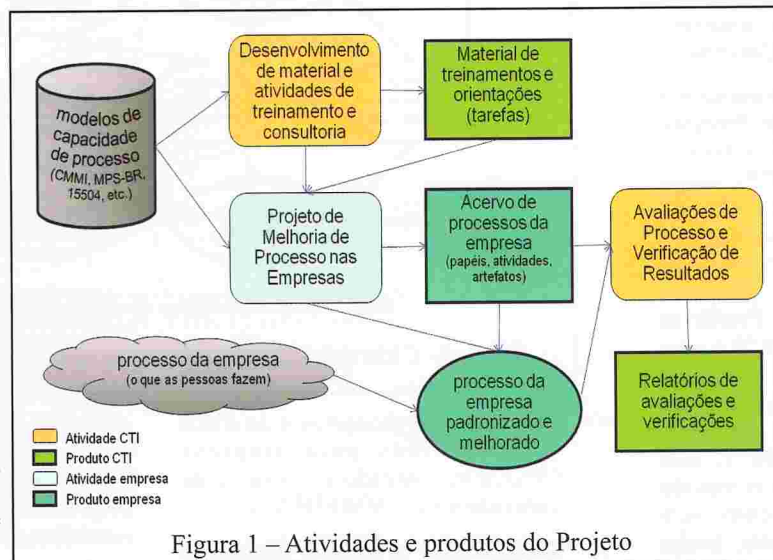


Figura 1 – Atividades e produtos do Projeto

MPS.BR e CMMI-DEV. Foram também realizados levantamentos das repercussões do projeto na vida das empresas e nos seus resultados.

A. Resultados para as empresas

As avaliações evidenciaram que as empresas alcançaram níveis de conformidade aos modelos compatíveis com os esforços e objetivos que elas se colocaram.

Além disso, no Levantamento de Resultados, feito através de entrevistas

nas empresas, foram observadas melhorias na organização e no clima interno, na gerência dos projetos, na qualidade dos resultados e na relação com o cliente. Em algumas empresas, o esforço na Melhoria de Processo motivou mudanças organizacionais adicionais.

B. Resultados para o CTI

Desenvolvimento de melhoria de processos e avaliações usando modelos como referência mas não se restringindo a eles permite focar em características distintas das empresas e nos resultados, mais que nas exigências dos modelos. Essa abordagem reforça o desenvolvimento da utilização de múltiplos modelos.

O Levantamento de Resultados realizado é considerado um primeiro exercício que deve ser aprofundado para definição de um método de avaliação de Retorno de Investimentos em Melhoria de Processo.

As limitações na quantidade de assistência in loco demandou o desenvolvimento de métodos para trabalho à distância: orientações em forma de tarefas, gestão e consultoria à distância e material de consulta de fácil uso disponibilizado para as empresas. Esse material é um embrião para futuras utilizações.

III. REFERÊNCIAS

- [1] <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>
- [2] <http://www.softex.br/portal/mpsbr/>
- [3] <http://www.isospice.com/>

Contatos: Alfredo N. Tsukumo, alfredo.tsukumo@cti.gov.br – tel. (19) 3746-6264

Melhoria de Processo de Software Embarcado

Um Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento Conjunto CTI e WEG Sistemas

Tecnologias-chave: Melhoria de Processo de Software, CMMI, MPS.BR, PRO2PI.

Financiamento: WEG Sistemas (pela Lei de Informática), OGU PRJ 01.47

Instituições parceiras: WEG, Incremental e SWQuality.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto, realizado no período de julho/2007 a março/2009, é parte de um programa de melhoria de processo da atual WEG Sistemas de Jaraguá do Sul, Santa Catarina. O objetivo deste programa é tornar o desenvolvimento e manutenção de software embarcado (*firmware*) da WEG Sistemas compatível com níveis de qualidade de padrões mundiais. Este programa foi proposto como resultado de um trabalho realizado em 2006 pelo CTI e pesquisadores da Univali (Universidade do Vale do Itajaí) e da empresa Incremental, ambos de Santa Catarina.

Melhoria de Processo de Firmware é uma aplicação da Melhoria de Processo de Software (MPS). MPS envolve, segundo a metodologia PRO2PI, ciclos de melhoria de processo, alinhado aos objetivos estratégicos da organização e baseado em elementos de um ou mais modelos de capacidade de processo. PRO2PI (*Process Capability Profile to drive Process Improvement*) [1,2] é uma metodologia para definição e utilização de um Perfil de Capacidade de Processo para dirigir uma Melhoria de Processo. Conforme ilustrado na Figura 1, esta melhoria de processo utilizou o método da metodologia PRO2PI com seis etapas: Inicia ciclo de melhoria, avalia práticas correntes, planeja ações de melhoria, prepara institucionalização da melhoria e institucionaliza a melhoria.

Este projeto utilizou os modelos CMMI-DEV (*Capability Maturity Model Integration for Development*) e MPS.BR (Melhoria do Processo de Software Brasileiro)

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Os resultados do projeto de melhoria podem ser agrupados em sete itens:

- 1) Estabelecimento de wiki para a WEG Sistemas;
- 2) Estabelecimento de um conjunto de artefatos de processo;
- 3) Capacitação de técnicos WEG;
- 4) Estabelecimento da Função de Qualidade;
- 5) Registro e classificação de ocorrências em firmware;

processos adicionais, buscaram contemplar os seguintes aspectos: Planejamento e Acompanhamento de Projeto, Especificação de Requisitos, Análises Críticas de Projeto, Teste (Verificação e Validação), e Controle e Acompanhamento de Esforço. Este conjunto de artefatos está implementado no wiki do sistema Microsoft SharePoint mantido pelo setor de TI da WEG.

Para completar este ciclo de

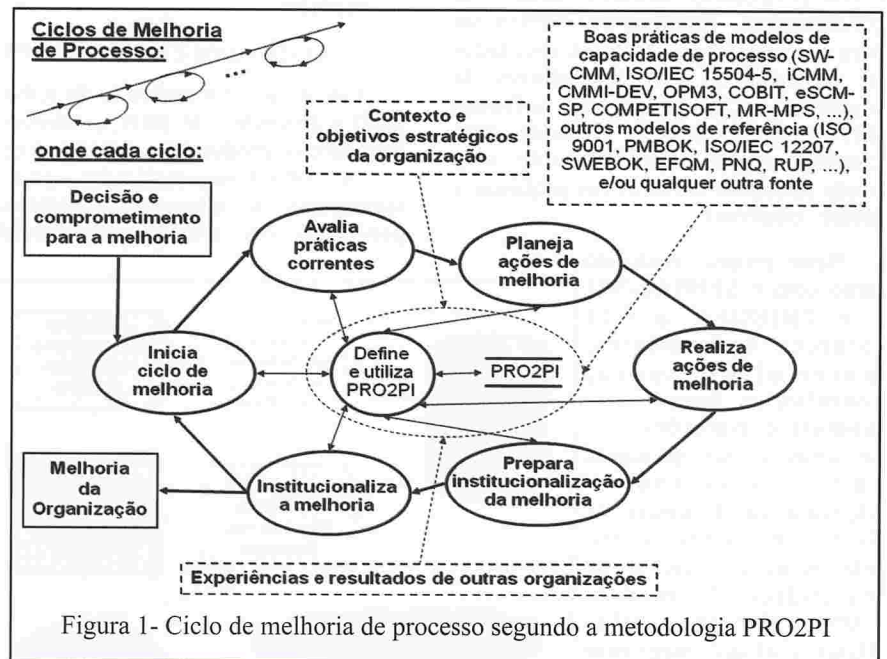


Figura 1- Ciclo de melhoria de processo segundo a metodologia PRO2PI

- 6) Descrições de processos e artefatos desenvolvidos pela empresa SWQuality, baseado no nível 2 de maturidade do CMMI-DEV; e
- 7) Identificação e estudo de outras tecnologias para apoiar a melhoria de processo de firmware.

O conjunto de artefatos de processo é o resultado do desenvolvimento e implantação da descrição e de um conjunto de artefatos de processo para o desenvolvimento e manutenção de firmware da WEG Sistemas para orientar a abertura, planejamento, execução, monitoramento, controle e encerramento dos projetos. Os artefatos de processo, quem incluem descrições dos processos, orientações para utilização, modelos de documentos e

melhoria, um novo projeto de pesquisa foi estabelecido para realizar a etapa de “institucionaliza a melhoria”. Este novo projeto está previsto para o período de novembro/2009 a outubro/2010.

III. REFERÊNCIAS

[1] Salviano, C. F., A Multi-Model Process Improvement Methodology Driven by Capability Profiles, IEEE COMPSAC, Seattle, USA, p636-637, 2009 DOI 10.1109/COMPSAC.2009.94

[2] <http://pro2pi.wikidot.com>

Contatos: Clenio F. Salviano, telefone +55 19 3746 6109; e-mail clenio.salviano@cti.gov.br

Teste e Avaliação da Confiabilidade de Software

Aplicação de teste e avaliação de confiabilidade de um software para prospecção de petróleo

Tecnologias-chave: Teste de Software; Avaliação de Conformidade; Técnicas de Teste; Ferramentas de Teste.

Financiamento: Petrobras, OGU PRJ 01.35

Instituições parceiras: SIMWORX, Petrobras.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto contempla um trabalho de assessoria em teste e avaliação de confiabilidade [1, 2] de um software desenvolvido para atividades relacionadas à prospecção de petróleo. Estas atividades envolvem valores monetários elevados, e um defeito no software pode provocar perdas consideráveis.

A assessoria está sendo prestada à equipe técnica da empresa SIMWORX Engenharia Pesquisa e Desenvolvimento, contratada para desenvolver um software de análise de testes de campo para a Petrobras/CENPES (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Miguez de Melo).

O software em desenvolvimento, que utiliza conceitos no estado da arte de elementos finitos, é uma ferramenta computacional para análise de testes de pressão em operações de fraturamento hidráulico, utilizando o modelo de fratura SP3D e implementação de modelo de fraturamento ácido baseado no modelo SP3D.

A assessoria à equipe técnica da SIMWORX compreende as seguintes atividades:

- Estudo do domínio da aplicação do software;
- Estudo das técnicas e critérios para o teste do software;
- Seleção de técnicas e critérios para o teste do software;
- Desenvolvimento do software;
- Planejamento e projeto dos casos de teste do software;
- Execução dos casos de teste do software;
- Avaliação e análise dos resultados do teste do software;

- Teste de Regressão – Automação dos Testes;
 - Interface Homem-Computador – Heurística de Usabilidade;
 - Teste de operação do software;
- O teste de regressão foi identificado como a atividade de maior impacto na qualidade das soluções.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

2.1 - Testes no Software

A estratégia para a definição dos testes a serem aplicados no software em desenvolvimento foi definida em reuniões entre a equipe de desenvolvimento da SIMWORX e a equipe de teste da DMPQS/CTI.

Durante as discussões foram definidas duas linhas de ação: uma voltada ao módulo de cálculo numérico, baseada em testes de unidade, e outra para os testes de interface gráfica do software.

2.2 - Testes de unidade

Para os testes de unidade está sendo utilizada a ferramenta CPP-Unit, aplicada à biblioteca de programação de elementos finitos orientado a objetos PZ.

A CPP-Unit foi instalada em um sistema operacional Linux e exemplos foram executados. Posteriormente, foram incorporados novos testes utilizando-se as classes matriciais do PZ.

A ferramenta identificou defeitos propositalmente colocados no código e gerou informações úteis para a identificação destes defeitos.

A geração de novos casos de teste está sendo feita para as classes normalmente utilizadas em simulações numéricas.

Esta atividade continua em desenvolvimento.

2.3 - Testes de Interface Gráfica

Para os testes de interface gráfica está sendo utilizada uma ferramenta de teste atualmente em desenvolvimento no CTI.

O primeiro item a ser testado foi a tela de entrada de dados. Os casos de testes foram gerados a partir do domínio das

variáveis de entrada pelo uso da técnica conhecida como Análise de Domínio.

Para os 18 campos de entrada de dados da tela de entrada de dados foram gerados 144 casos de testes.

Com esses casos de teste foi possível a identificação da seguinte falha no software: O modelo de perda de carga no canhoneado leva a valores de perda de carga extremamente elevados no caso de número de furos pequeno e vazão de tratamento elevada. Nesse caso, a pressão líquida de injeção tornou-se negativa, o que levou a uma série de resultados incoerentes e mensagens de operações matemáticas inválidas.

A correção do defeito consistiu em verificar o valor da pressão líquida e alertar o usuário para verificar os dados de pressão de injeção e os dados para cálculo de perda de carga.

As rotinas de validação de entrada de dados do software aplicativo foram o principal alvo dos testes, que buscavam verificar, por exemplo, se o aplicativo tratava corretamente valores fora da faixa de valores válidos.

Embora a ferramenta de teste empregada tenha condições de gerar os resultados esperados para as operações típicas de um sistema de informações, tal propriedade não pode ser utilizada pelas características do aplicativo em teste. Desta forma, os testes estão sendo complementados para validar as demais funcionalidades do aplicativo.

III. REFERÊNCIAS

- [1] Robert V. Binder, "Testing Object-Oriented Systems, Models, Patterns, and Tools". Addison-Wesley, 2001.
- [2] Ilene Burnstein, "Practical Software Testing". Springer, 2002.

Contato: Adalberto Nobiato Crespo
adalberto.crespo@cti.gov.br
 fone: 19-3746-6175

Tecnologia em Teste de Software

Programa de Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico, Articulações e Serviços na Área

Tecnologias-chave: *Teste de Software, Processo de Teste, Técnicas de Teste, Critérios de Teste, Ferramenta de Teste.*

Financiamento: OGU PRJ02.50, CNPq.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto tem como objetivo desenvolver uma estrutura tecnológica de teste de software [1,2,3,4] que dê suporte à implantação ou melhoria da tecnologia de teste em empresas produtoras de software. Esse suporte viabiliza a seleção de técnicas, a definição de procedimentos e a escolha de ferramentas, capacitando as empresas a desenvolver um processo de teste para obter produtos de melhor qualidade.

Sabe-se que as empresas produtoras de software têm dificuldades em realizar corretamente as tarefas de teste, seja por falta de tempo, por falta de recursos, por falta de uma estrutura ou mesmo por falta de conhecimento técnico sobre o assunto.

A proposta é a criação de uma tecnologia de teste de software a ser utilizada em ambientes empresariais que seja adaptável às características da empresa. Uma tecnologia, contemplada por procedimentos de execução, técnicas de teste e ferramentas de apoio ao teste, que seja realmente aplicada nas empresas produtoras de software. A criação desta tecnologia deverá estar fundamentada não só na parte teórica sobre teste de software, mas também nas experiências práticas de sucesso vivenciadas por empresas nacionais e estrangeiras.

Desta forma, na área de teste de software, o projeto visa:

- A prospecção das tendências tecnológicas mundiais e das necessidades das empresas nacionais;
- A seleção e domínio de soluções tecnológicas;
- O repasse para as empresas das tecnologias dominadas e das informações obtidas.

O propósito é a capacitação das empresas e o desenvolvimento de

procedimentos, técnicas e ferramentas de teste que sejam adequados aos contextos específicos das empresas, ou seja, que integrem os seus interesses, as suas necessidades e os seus recursos disponíveis na atividade de teste.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Os resultados em 2009:

- Aperfeiçoamentos dos seguintes cursos de teste de software: *Fundamentos de Teste de Software; Técnicas de Teste de Software; Documentação sobre teste de Software; Processo de teste de Software; Automação de Teste de Software.*

- Aplicação dos cursos sobre teste de software, ministrados para as empresas desenvolvedoras de software. Foram ministrados 5 módulos de cursos em convênio com o Núcleo Softex Campinas. A Figura 1 ilustra o número de inscrições nos cursos ministrados pelo CTI, a partir de 2004, num total acumulado de 2007 inscrições.

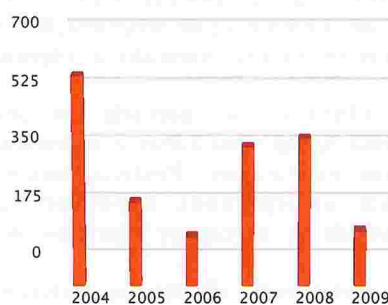


Figura 1 – Inscrições nos cursos

- Desenvolvimento da ferramenta de teste de software – PROMETEU, obtida como resultado da orientação e defesa da dissertação de mestrado na Unicamp. PROMETEU é uma ferramenta de teste para viabilizar a documentação do teste de software, permitindo a rastreabilidade das informações sobre o teste e os requisitos do software.

- Desenvolvimento do trabalho de tese de doutorado, com o tema: Geração de Dados de Teste Orientados à Diversidade Usando Técnicas Metaheurísticas de Busca.

- Desenvolvimento de uma ferramenta de automação de testes denominada: Framework para a Automação dos Testes de Sistemas de Informações. Ferramenta desenvolvida para automatizar testes de sistemas de informações desenvolvidos em plataforma web. A ferramenta de automação é o resultado de um projeto desenvolvido em convênio com a empresa Ospra Software.

- Desenvolvimento de uma estrutura tecnológica de teste de software para o projeto Software Público Brasileiro – SPB. Os seguintes documentos foram criados como produtos do projeto:

- Visão Geral sobre o Projeto de Teste;
- Teste de Software: Motivação e Conceitos Básicos;
- Modelo de Processo Genérico de Teste de Software
- Guia para Planejar o Teste de Software;
- Guia para projetar o Teste de Software;
- Estrutura de navegação do site da área de teste de software.

III. REFERÊNCIAS

- Robert V. Binder, “Testing Object-Oriented Systems, Models, Patterns, and Tools”. Addison-Wesley, 2001.
- Ilene Burnstein, “Practical Software Testing”. Springer, 2002.
- Dustin, E., Rashka, J. and Paul, J. “Automated Software Testing”, Addison Wesley, 1999.
- Ilene Burnstein, “Practical Software Testing”. Springer, 2002.

Contato: Adalberto Nobiato Crespo
adalberto.crespo@cti.gov.br
 fone: 19-3746-6175

Modelo de Referência para o Software Público Brasileiro

Tecnologias-chave; Sistemas Complexos, Software Público Brasileiro, Modelo de Qualidade

Financiamento: FINEP, OGU PRJ 05.13

Instituições parceiras: MPOG-SLTI, PRODERJ, MCT-SEPIN, ABEP.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto Modelo de Referência para o Software Público Brasileiro (SPB) [1] tem como objetivo “construir e aprimorar continuamente uma rede de produção colaborativa de conhecimento para desenvolver, em ambiente público, soluções informatizadas de TI direcionadas ao desenvolvimento sustentável (social, econômico, ambiental)”. O projeto busca consolidar não apenas como mais um ambiente de

(MCT-SEPIN) e Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Tecnologia da Informação e Comunicação (ABEP).

A. Relacionamentos e Confiança

A construção de relacionamentos de confiança em projetos de cooperação é complexa. A confiança que aqui se refere é um conceito complexo, composto pela habilidade de se aderir às normas que guiam o processo e produto da produção, como também, compõe-se da conotação social deste termo. Em uma relação entre duas pessoas, onde uma toma a decisão de confiar e a outra apresenta-se fidedigna desta confiança. Em projetos de inovação e o relacionamento de confiança começa a ser estabelecido inicialmente sob a conotação social do termo.

Já o termo confiança com a conotação de aderência a normas e regras contratuais pode legitimar o comportamento dos signatários e trazer transparência principalmente quando se trata da aplicação de recursos públicos. Com o estabelecimento de regras contratuais muito bem definidas espera-se que as relações ocorram como um relógio, ou como um autômato. Isso pode funcionar nas relações

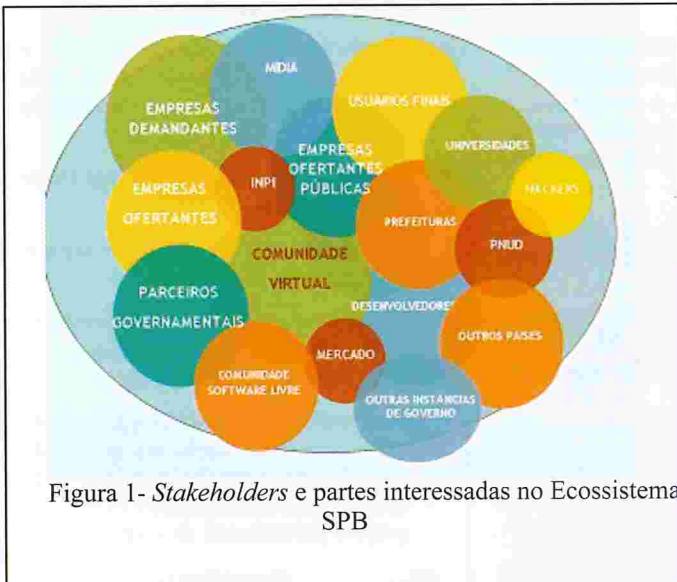


Figura 1- Stakeholders e partes interessadas no Ecosistema SPB

produção colaborativo em rede, mas ir além e ser um modelo de sucesso que possa ser replicado em outras instâncias no país e no exterior, evidenciando que sua apropriação pela sociedade.

O projeto, financiado pela FINEP, é desenvolvido de forma cooperada e compartilhada para garantir a utilização de experiências anteriores bem sucedidas dos parceiros CTI, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (MPOG-SLTI), Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação do Estado do Rio de Janeiro (PRODERJ), Secretaria de Política de Informática

comerciais entre empresas. No entanto, em projetos de inovação e, em especial, aqueles de desenvolvimento compartilhado há um alto custo a pagar. A diferença entre as duas conotações pode ser sentida quando alguém discute qual o produto ou serviço é mais adequado em uma aquisição. No primeiro caso é preferível que o processo seja aderente às regras muito bem estabelecidas. No segundo, a análise e a decisão do que contratar estão muito mais baseadas na confiança com a conotação social com parâmetros essencialmente intangíveis.

B. Ecosistema SPB

A adoção do termo ecossistema é uma nova leitura do conceito de ecossistemas digitais, que define uma estrutura conceitual complexa para descrever as interações entre empresas, tecnologia e conhecimento, inspirada em ecossistemas biológicos. O ecossistema SPB assume uma configuração distinta, tendo em vista estas características da realidade brasileira (Figura 1).

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Os principais resultados em 2009 [2] foram o desenvolvimento de:

- Visão e missão do SPB
- Mapa sistêmico do SPB
- Modelo de maturidade do SPB
- Modelo de referência do SPB
- Modelo de interoperabilidade
- Modelo de capacidade de processo para desenvolvimento de software no SPB
- Modelos de capacidade de processo para qualidade dos prestadores de serviço do SPB
- Modelo para qualidade do produto de software no SPB
- Tecnologia para teste de software
- Estratégia para promover e sustentar a dinâmica de construção de conhecimentos para o SPB
- Grupo de Interesse 5CQualiBr [3]

III. REFERÊNCIAS

- [1] <http://www.softwarepublico.gov.br/>
- [2] Revista InfoBrasil, n. 7, Ano II, junho/agosto 2009, pp. 16-30
- [3] 5CQualiBr, www.softwarepublico.gov.br/5cqualibr

Contatos: Angela Maria Alves, telefone +55 19 3746 6037; e-mail Angela.alves@cti.gov.br

Grupo de Interesse 5CQualiBr

Spin off do Projeto do Modelo de Referência para o Software Público Brasileiro

Tecnologias-chave; Sistemas Complexos, Software Público Brasileiro, Cooperação, Compartilhamento, Sustentabilidade

Financiamento: FINEP, OGU PRJ 05.13, OGU PRJ 02.50

Instituições parceiras: MPOG-SLTI, MCT-SEPIN.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O 5CQualiBr é um projeto que tem como objetivo geral aumentar a qualidade das soluções disponíveis no portal do Software Público Brasileiro (SPB) [1] e fortalecer a qualidade dos relacionamentos entre os participantes deste portal. Através de uma ótica mais ambiciosa é possível afirmar que seu propósito poderá, em última análise, aumentar a qualidade da indústria de software brasileira. Em termos práticos, busca-se por meio do 5CQualiBr promover uma dinâmica de construção de conhecimentos associáveis à qualidade das soluções disponíveis no SPB. As premissas para esta construção dinâmica de Conhecimentos são a Cooperação e o Compartilhamento de informações e idéias. O meio para a cooperação e compartilhamento é a Comunidade e o “mastro” de sustentação desta dinâmica é a Confiança entre os participantes e nos resultados desta interação coletiva.

O 5CQualiBr será instrumentalizado por meio de um *site* [2] que hospedará comunidades interessadas em participar da construção de conhecimentos, sobretudo, no sentido de contribuir com o SPB. Cada comunidade neste site irá dedicar-se a temas específicos do conhecimento que inicialmente serão: Interoperabilidade; Teste, Qualidade dos produtos, Qualidade do processo de desenvolvimento, Qualidade de prestação de serviço; Sistema de gestão da produção colaborativa no SPB e disseminação e sustentabilidade do SPB.

A. Disseminação do 5CQualiBr

As atividades de disseminação do 5CQualiBr têm por objetivo apoiar duas etapas básicas para construir e disponibilizar conhecimentos de forma colaborativa que são: atrair um público

heterogêneo de colaboradores e divulgar os conhecimentos gerados pela interação coletiva. As necessidades identificadas para a primeira etapa são:

- Obter informações sobre o entendimento prévio do propósito do projeto por parte dos envolvidos, sobretudo das comunidades do portal do SPB;
- Criar ambiente virtual adequado para a formação de comunidades para discussão de temas e desenvolvimento de conhecimentos sobre software público;
- Desenvolver material de divulgação do ambiente e divulgar a relevância e importância das discussões e a contribuições.

As necessidades identificadas para a segunda etapa são desenvolver e divulgar conhecimentos e resultados; e criar mecanismos para garantir o retorno dos conhecimentos gerados de forma espontânea e sustentável.

A Figura 1 ilustra a evolução desejada, no sentido de um sistema induzido de construção de conhecimentos de forma colaborativa, entre as comunidades do SPB e as comunidades do 5CQualiBr para um

sistema espontâneo e sustentável com o mesmo propósito.

Em um primeiro estágio serão envidados esforços em comunicação, tanto no sentido de estimular a participação dos membros das comunidades do SPB nas discussões das comunidades do 5CQualiBr, quanto no sentido de divulgar os resultados parciais destas discussões. Em uma segunda etapa espera-se que as consultas aos conhecimentos disponíveis, assim como as participações em novas discussões, passem a ser dinâmicas e espontâneas por parte dos membros das comunidades do SPB.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

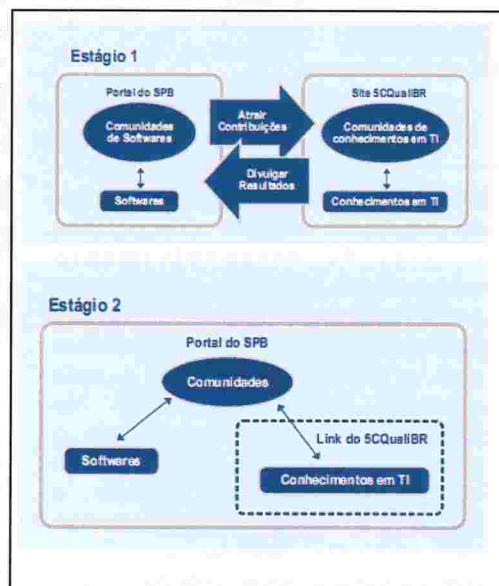
Os principais resultados foram:

- Percepção da necessidade e pertinência da criação desta rede como *spin off* do projeto do Modelo de Referência para o SPB;
- Lançamento do ambiente em 10 de outubro de 2009;
- Cadastramento de 1800 membros na comunidade;
- Disponibilização de *Seed codes* em todos os vetores de qualidade que compõem a primeira versão; e
- Percepção do valor estratégico desta rede para a evolução da qualidade de software e estabelecimento pelo CTI de sua coordenação como um projeto permanente da instituição.

III. REFERÊNCIAS

- [1] <http://www.softwarepublico.gov.br/>
 [2] 5CQualiBr
www.softwarepublico.gov.br/5cqualibr

Contatos: Angela Maria Alves, telefone +55 19 3746 6037; e-mail Angela.alves@cti.gov.br



Consolidação da Metodologia PRO2PI

Uma metodologia para Melhoria de Processo dirigida por Perfis de Capacidade de Processo

Tecnologias-chave: Melhoria de Processo de Software, Modelos de capacidade de Processo, Metamodelagem

Financiamento: OGU PRJ 02.50, FINEP (projeto Modelo de Referência do Software Público Brasileiro), CNPq (bolsa DTI)

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

PRO2PI (Process Capability Profile to drive Process Improvement) é uma metodologia para definição e utilização de um Perfil de Capacidade de Processo para dirigir uma Melhoria de Processo. Esta metodologia está sendo desenvolvida e utilizada pelo CTI desde 1999 como uma evolução da tecnologia corrente de Melhoria de Processo de Software (MPS). Este projeto realizado entre 2009 e 2010 foca na consolidação da metodologia.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Conforme ilustrado na Figura, a versão 3.0 da metodologia PRO2PI, estabelecida em 2009 [1] é composta pelos seguintes doze elementos metodológicos:

- a) PRO2PI-SMOD é um modelo para a sustentabilidade da metodologia envolvendo a disseminação e evolução da metodologia PRO2PI;
- b) PRO2PI-REPO é um repositório para ativos do PRO2PI;
- c) PRO2PI-MMOD é um metamodelo para um perfil de capacidade de processo e modelo de capacidade de processo;
- d) PRO2PI-EUMOD1 é um exemplo unificado de modelo de capacidade de processo com elementos selecionados de modelos relevantes;
- e) PRO2PI-EN1 é uma notação exemplo para representar um PRO2PI;
- f) PRO2PI-PROP é um conjunto de propriedades para o PRO2PI;
- g) PRO2PI-MEAS é um conjunto de medidas para qualificar um PRO2PI;
- h) PRO2PI-CYCLE é um processo para ciclos de melhoria de processo

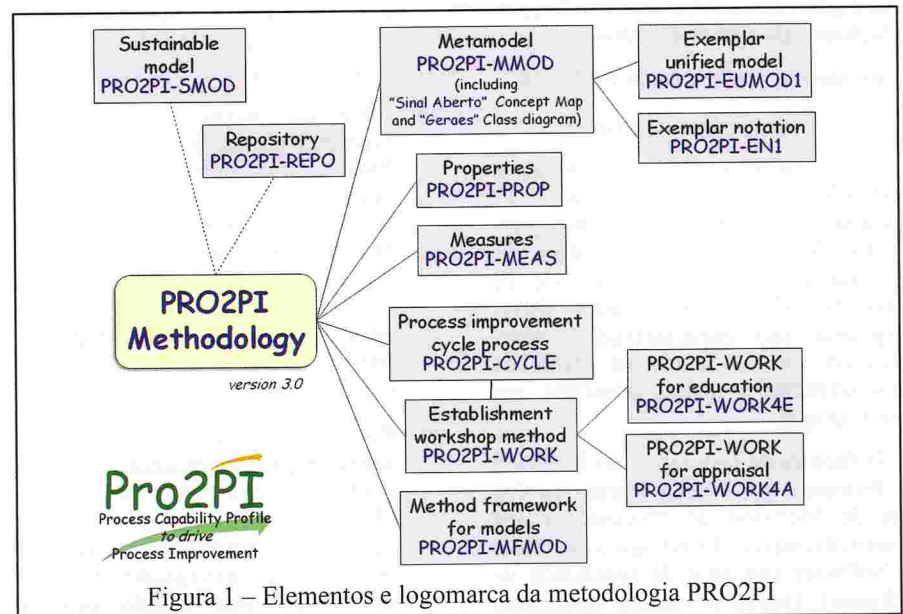


Figura 1 – Elementos e logomarca da metodologia PRO2PI

incluindo uma função para definir, atualizar ou usar um PRO2PI;

- i) PRO2PI-WORK é um método para realizar workshops para estabelecer um perfil de capacidade de processo e orientar um ciclo de melhoria de processo. Este método foi desenvolvido para guiar a implementação da primeira das três fases do PRO2PI-CYCLE. Além disso, duas variações customizadas deste método foram definidas;
- j) PRO2PI-WORK4A é um método para realizar workshop com ênfase na avaliação das práticas atuais;
- k) PRO2PI-WORK4E é um método para realizar workshop com ênfase na capacitação sobre melhoria de processo; e
- l) PRO2PI-MFMOD é o framework de métodos para a construção de modelos de capacidade de processo.

Em 2009, além da consolidação da versão 3.0, foram realizadas utilizações e evoluções de dois dos elementos. O método PRO2PI-WORK4A [2] foi evoluído e utilizado em oito avaliações de processo de software. O framework de métodos PRO2PI-MFMOD [3] foi desenvolvido e está sendo utilizado para a construção de dois modelos de

capacidade de processo no contexto do Software Público Brasileiro.

III. REFERÊNCIAS

- [1] Salviano, C. F., A Multi-Model Process Improvement Methodology Driven by Capability Profiles In: Proc. of IEEE COMPSAC, Seattle, USA, p. 636-637, 2009 (DOI 10.1109/COMPSAC.2009.94)
- [2] Salviano, C. F., Alves, A. M., An Industrial Experience Assessing Organizational Maturity with ISO/IEC 15504-7, In: Proc. of SPICE International Conference, Turku, Finland, p. 124-127, 2009.
- [3] Salviano, C. F., Zoucas, A. C., Silva, J. V. L., Alves, A. M., Wangenheim, C. G. V., Thiry, M., A Method Framework for Engineering Process Capability Models, In: Industrial Proc. of 16th EuroSPI Conference, Madrid, Spain, p.6.25-6.36, 2009.

Contatos: Clenio F. Salviano, telefone +55 19 3746 6109; e-mail clenio.salviano@cti.gov.br

Melhoria de Processo e Qualidade de Software

Programa de Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico, Articulações e Serviços na Área

Tecnologias-chave: *Melhoria de Processo de Software, Qualidade de Software*

Financiamento: OGU Projeto PRJ02.50.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto agrupa uma série de atividades básicas do programa de pesquisa, desenvolvimento tecnológico, articulações e serviços na área de melhoria de processo e qualidade de software. Outras atividades deste programa são caracterizadas como projetos em decorrência de suas características e estão descritos em outros artigos.

O foco deste programa em Melhoria de Processo em Novos Contextos (na área de Melhoria de Processo) e em Desenvolvimento Tecnológico de Teste de Software (na área de Qualidade de Software). Outras atividades continuam sendo realizadas com menor ênfase, como por exemplo, desenvolvimento tecnológico e serviços em melhoria de processo de software no contexto tradicional e avaliação da qualidade de produto de software, e pesquisa em qualidade de software.

Melhoria de Processo no Contexto Tradicional é relacionado com melhoria de processo de software em empresas desenvolvedoras de software baseado no níveis de maturidade dos modelos do CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) e MPS.BR (Melhoria do Processo de Software Brasileiro).

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Os principais resultados das atividades básicas deste programa em 2009 foram:

- a) Participação e coordenação de comissões de estudo da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) nas áreas de avaliação de processo e qualidade de produto, com a publicação de duas normas;
- b) Participação na reunião internacional do grupo de trabalho de avaliação de processo do subcomitê 7 da ISO/IEC (*International Organization for Standardization, International*

Electrotechnical Commission), realizada nos dias 8 a 12 de novembro na cidade de Lima, Peru;

- c) Início das atividades do Instituto Nacional Convergência Digital em Saúde (INCODS) para integrar, unificar e disseminar serviços de saúde ao profissional e ao cidadão através das plataformas digitais, coordenado pela Cyclops/Centro Tecnológico da UFSC com participação da Faculdade de Medicina da USP-RP, USP-SC, CTI, UNIVALI e outros;
- d) Publicação de um livro [1], apresentação de um tutorial em uma conferência internacional (EuroSPI), publicação de 14 (quatorze) artigos sendo cinco em revistas de divulgação nacional (todos em uma edição especial sobre o Software Público Brasileiro da revista InfoBrasil, n. 7, Ano II, junho/agosto 2009), um em uma conferência nacional (SBES) e nove em conferências internacionais (COMPSAC, SPICE, EuroSPI, IWASE, MEDES, IMSC, ICEG);
- e) Realização de treze avaliações de processo em empresas de software nacionais;
- f) Conclusão da co-orientação de uma dissertação de mestrado na Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas e de nove orientações de monografias de cursos de especializações na Universidade Federal de Lavras e Faculdade de Informática e Administração Pública;
- g) Credenciamento de uma instituição de Belém do Pará no método MEDE-PROS (Método de Avaliação da Qualidade de Produto)
- h) Premiação de um membro do programa como destaque do ano do CTI em desenvolvimento tecnológico;
- i) Certificação de um membro do programa como Avaliador Líder do método SCAMPI (*Standard CMMI*

Appriaisal Method for Process Improvement);

- j) Eleição de um membro do programa para o conselho de gestão do projeto internacional para desenvolvimento do modelo Enterprise SPICE [2];
- k) Participação de um membro do programa na elaboração por especialistas do mundo do SPI Manifesto [3];
- l) Revisão de vários artigos submetidos a conferências nacionais, incluindo SBQS, SIMPEP, JBCS e SAST, e internacionais, incluindo SPICE, SPICE DAYS e CLEI, e participação em seis bancas de dissertação de mestrado; e
- m) Apresentação da palestra *Mejora de Procesos de Software con Múltiplos Modelos*, na III Semana de Integração do Curso de Engenharia de Sistemas, na Universidad Privada Del Norte, em Trujillo, Peru em novembro 2009 e da palestra Fatores críticos de sucesso recorrentes na avaliação de processos de software, na 9. Jornada Goiana de Engenharia de Software, em setembro 2009 em Goiânia.

III. REFERÊNCIAS

[1] Guerra, A. C., e Colombo, R. M. T, *Tecnologia da Informação: Qualidade de Produto de Software*, livro publicado pelo Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade em Software (PBPQ-SW), da Secretaria de Política de Informática do MCT.

[2] www.enterprisespice.com

[3] Pries-Heje, J., Johansen, J., *SPI Manifesto*, EuroSPI, 2009.

Contatos: Clenio F. Salviano, telefone +55 19 3746 6109; e-mail clenio.salviano@cti.gov.br

Projeto PandoraSandbox

Ambiente para coleta, análise e engenharia reversa de código malicioso

Tecnologias-chave; Sensores de coleta de ataques; Detecção de intrusão; Análise de código malicioso.

Financiamento: OGU e AVG antivírus.

Instituições parceiras: Banco do Brasil, Winco e AVG.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este Projeto tem por objetivo o desenvolvimento de um sistema para automatização da coleta e análise de artefatos maliciosos (vírus, worms, cavalos de tróia, etc.), comumente chamados de *malware*, bem como a disponibilização dos resultados em forma de relatórios apresentados via interface Web. A motivação deste Projeto reside na crescente difusão de *malware* via Internet e e-mail cujo alvo principal são os usuários de bancos *online* ou que utilizam cartão de crédito em lojas virtuais.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

A coleta e análise de *malware* é uma área chave na pesquisa em Segurança de Sistemas de Informação atual e visa minimizar os prejuízos causados por meios de roubo de dados financeiros realizados através da Internet. Há uma demanda crescente tanto da indústria de antivírus quanto das instituições financeiras para identificação e análise de *malware*, uma vez que variantes surgem a todo momento e enganam tanto os usuários quanto os mecanismos de proteção. Além disso, o volume de *malware* disseminado por e-mail ou por páginas da Internet é tão grande que torna-se impossível a análise manual destes programas, gerando a necessidade de mão-de-obra especializada e de que as análises sejam feitas rápida e eficientemente. O Projeto PandoraSandBox foi pensado para suprir tais necessidades, formando pessoal qualificado e montando um ambiente para análise automatizada.

Em 2009, foi terminado o levantamento de requisitos para o sistema, a documentação relacionada à arquitetura do ambiente e os casos de

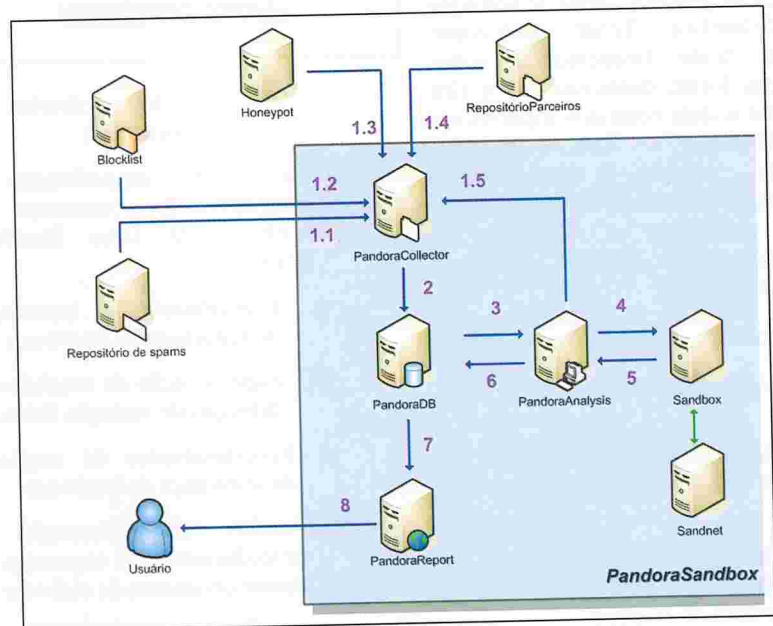
uso cobertos, com base nos preceitos da Engenharia de Software.

Foram estabelecidas parcerias com organizações, que enviam para a DSSI (Divisão de Segurança de Sistemas de Informação) no CTI os artefatos maliciosos por elas capturados, e cuja análise não são efetuadas por falta de equipe.

Também foram instalados sensores de coleta, computadores que ficam expostos à rede aguardando por ataques e, caso comprometidos, obtêm e armazenam o *malware* para posterior análise.

O bolsista responsável pelos relatórios de análise foi enviado a um curso de capacitação em análise de *malware*, no Rio de Janeiro, e os bolsistas responsáveis pelo desenvolvimento do sistema publicaram um poster em Workshop de Iniciação Científica no SBSEG 2009 (Simpósio Brasileiro de Segurança da Informação e Sistemas Computacionais), da SBC (Sociedade Brasileira de Computação).

As informações geradas pelo sistema são pré-processadas para que possam ser visualizadas graficamente e gerar resultados mais compreensíveis,



Foram desenvolvidos os módulos de processamento dos artefatos maliciosos obtidos, sejam eles advindos de e-mail, sensores de coleta ou submetidos pelos parceiros.

Foi desenvolvida uma versão virtualizada de parte do ambiente proposto (módulos analisadores) a fim de se testar a efetividade do sistema.

Para a AVG, financiadora do Projeto, são enviados relatórios mensais contendo a análise detalhada de *malware* que não foram identificados pelo antivírus.

permitindo a visualização de estatísticas sobre os *malware*.

Finalmente, os servidores da DSSI/CTI foram convidados a participar das reuniões mensais do GTI de Segurança da FEBRABAN (Federação Brasileira de Bancos), na qual se discutem novos mecanismos usados nos *malware* para perpetrar fraudes via Internet.

Contatos: Antonio Montes (antonio.montes@cti.gov.br - 19 3746-6085), André Grégio (argregio@cti.gov.br - 19 3746-6258).

Testes de Segurança de Produtos de Software e Hardware

Tecnologias-chave: “software security testing” “hardware security testing” “security testing” “secure coding” “code analysis” “pentesting”

Financiamento: OGU, Tribunal Superior Eleitoral (TSE).

Instituições parceiras: Fundação de Apoio à Capacitação em TI (FacTI), TSE, Endeavour, Kryptus.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

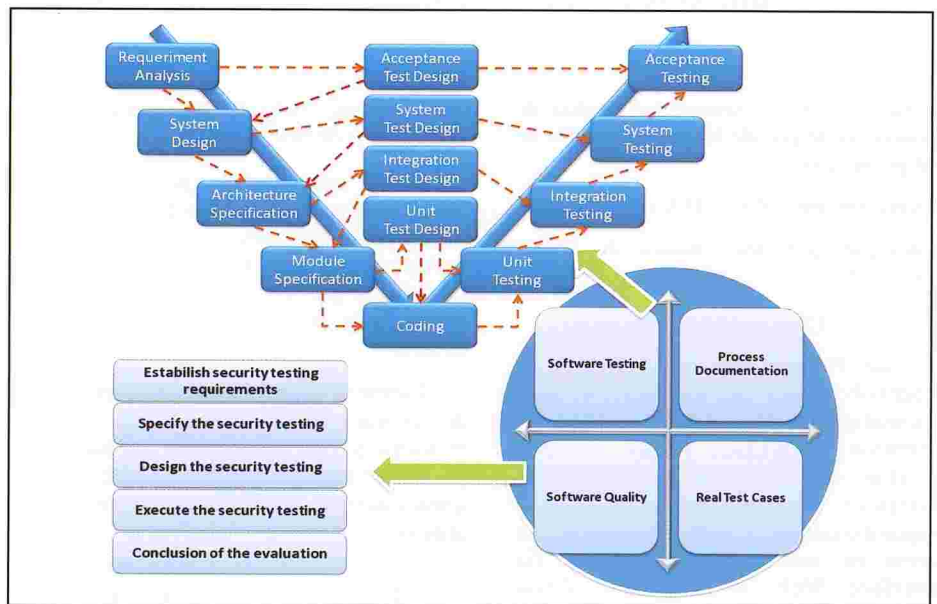
O projeto supra teve como objetivo principal capacitar e desenvolver tecnologias e permitissem o aprimoramento técnico e operacional da Divisão de Segurança de Sistemas de Informação do CTI (DSSI) nos assuntos relativos a processos de teste de segurança de produto, tanto de software quanto de hardware. Tendo o TSE como a maior fonte financiadora, ações específicas foram desenvolvidas a fim de atender a dois contratos específicos: TSE 32/2008 e TSE 126/2008. Entretanto, métodos e metodologias mais abrangentes foram desenvolvidas a fim de possibilitar a realização de desenvolvimentos similares junto a outras instituições.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

A. Ações Diretamente Ligadas ao TSE

Os principais resultados obtidos, das atividades realizadas junto ao TSE foram:

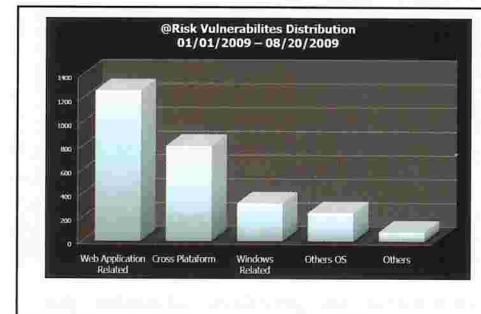
- Realização de testes públicos de segurança (Software de Urna e Gerador de Mídias);
- Análise dos Resultados dos testes públicos de segurança;
- Acompanhamento e validação das melhorias sugeridas nos testes públicos de segurança;
- Auxílio na especificação de requisitos de segurança de softwares:
 - Estudo da arquitetura dos softwares da urna;
 - Avaliação de segurança da codificação;



- Sugestão de melhorias do sistema operacional.
- Auxílio na especificação de requisitos de segurança do hardware da Urna Eletrônica (UE):
 - Especificação de tecnologias de segurança de hardware;
 - Especificação de requisitos de detecção de violação física;
 - Recomendações de requisitos de segurança de hardware;
- Auxílio na elaboração de procedimentos de segurança no desenvolvimento de software
 - Análise de risco do processo de desenvolvimento;
 - Recomendações de gestão da segurança no desenvolvimento de software.

B. Abordagem preventiva para teste de segurança de aplicações WEB.

É notória a necessidade de uma abordagem de fato para o teste de segurança de aplicações Web, visto o grande número de vulnerabilidades encontradas nestas aplicações. Como pode ser observado no gráfico a seguir:



Por este motivo, foi desenvolvida e aplicada em softwares específicos de teste uma abordagem preventiva de teste de segurança de aplicações Web. Esta abordagem reúne conceitos de teste de software, teste de segurança de software, qualidade de software e de teste de intrusão. Tais componentes podem ser observados na Figura 1. [1]

III. REFERÊNCIAS

- [1] L. O. Duarte, F. F. Rosa, W. M. Cardoso-Junior, “Abordagem Preventiva para Teste de Segurança em Aplicações Web”, AppSec Brasil 2009, Brasília.

Contatos: Luiz Otávio Duarte (lod@dssi.cti.gov.br), Ferrucio F. Rosa (ferrucio@dssi.cti.gov.br), Walcir Cardoso (walcir@dssi.cti.gov.br).

e-Cidadania

Sistemas e Métodos na Constituição de uma Cultura mediada por Tecnologias de Informação e Comunicação

Tecnologias-chave: *Interação Humano-Computador, Design Universal, Acessibilidade e Design Inclusivo, e-Gov*

Financiamento: *Instituto Microsoft Research-FAPESP*

Instituições parceiras: *Instituto de Computação-Unicamp (coordenação), CTI Renato Archer, Nied-Unicamp e Prefeitura Municipal de Campinas.*

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

No contexto de Brasil, vivemos enormes diferenças sócio-econômicas, culturais, regionais e de acesso à tecnologia e ao conhecimento. Esse é um cenário para o qual não existem experiências nas quais possamos nos inspirar, onde o desafio é único: fazer com que as Tecnologias da Informação e Comunicação, via suas interfaces de usuário, beneficiem o conjunto dos cidadãos, promovendo o processo de constituição de uma sociedade mais justa e aberta às diferenças. O grande desafio da Computação para mudar esse quadro passa pela busca de métodos e design de sistemas que possibilitem o acesso e façam sentido para a comunidade de usuários, sustentando a constituição de uma cultura digital e respeitando a diversidade de nossa sociedade.

Este projeto de pesquisa investiga e propõe soluções de interação e de interface para a diversidade de competências de usuários que constituem hoje o cenário de excluídos digitais em nossa sociedade (incluindo analfabetos e pessoas com deficiência). Em linhas gerais o Projeto objetiva estudar e propor soluções aos desafios do design da interação e interface de usuário em sistemas relacionados ao contexto do exercício de cidadania, a partir do desenvolvimento de ações conjuntas do grupo de pesquisa com a Instituição Parceira (rede Jovem.com) para o design da interação e das interfaces a serem implementadas em um sistema piloto na comunidade alvo.

Disponibilizar sistemas que façam sentido e sejam acessíveis ao cidadão, trazendo assim benefícios à sociedade



como um todo requer uma visão sócio-técnica para o problema. Para tanto propomos nesta pesquisa o uso do referencial da Semiótica Organizacional de forma articulada aos princípios do Design Universal ou Design para Todos. Os resultados esperados do Projeto poderão contribuir tanto em nível do avanço na pesquisa em interfaces ajustáveis à diversidade de competências de seus usuários (inclusivas e universais) quanto do ponto de vista da criação de aplicações que façam sentido à comunidade alvo.

O CTI atua como parceiro em atividades de pesquisa incluindo a busca por: Processos de Desenvolvimento para Software Inclusivo, Interfaces de Software Flexíveis e Adaptáveis, e Métodos e Abordagens Sócio-Técnicas para o Desenvolvimento de Software.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Conforme cronograma do projeto, em 2009, foi disponibilizado protótipos da rede social inclusiva "Vila na Rede" (www.vilanarede.org.br) que concretiza resultados de atividades de design e desenvolvimento do projeto e serve como um "laboratório" para pesquisas realizadas. Atualmente esta rede está sendo validada com usuários da Vila União bairro da Cidade de Campinas/SP e na cidade de Pedreiras/SP.

Nos dois incrementos do protótipo realizados em 2009, foram

disponibilizadas funcionalidades que incluem: cadastro de usuários com senhas por imagens; navegação, criação, edição e comentários sobre anúncios (produtos, serviços, eventos e idéias); ferramenta de busca de conteúdo; recursos multimídia como funcionalidade ortogonal (podem ser utilizados para qualquer comunicação); menu circular e ajuste automático de características do site de acordo com o perfil do usuário. Ainda foi parcialmente desenvolvido ou encontra-se em teste funcionalidades da terceira versão do protótipo como: inclusão de apresentador virtual (capaz de ler textos de anúncios), cel-Cidadania (comunicação via SMS), visualização e navegação visual pela rede, indicador de presença, bate papo multimídia, mecanismos de awareness, meta-comunicação, busca semântica, radio de anúncios, entre outras.

No que diz respeito à divulgação técnico-científica o projeto contribuiu em 2009 para: 5 publicações em revistas científicas internacionais e 15 publicações em eventos internacionais. Destes resultados o CTI participou de 2 publicações em revistas científicas internacionais e 3 publicações em eventos internacionais. O CTI ainda atuou na co-orientação de dois alunos de mestrado.

Contatos: Marco Antônio Rodrigues (19) 3746.6101 e-mail: marcos.rodrigues@cti.gov.br

Interoperabilidade de Software

Tecnologias-chave: *Service-oriented architecture, Interoperabilidade técnica e semântica, Model-driven engineering, Computação Social.*

Financiamento: *FINER.*

Instituições parceiras: *Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, CTI Renato Archer.*

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Quando uma instituição pública ou privada precisa realizar processos de negócios, eletronicamente, com outras instituições, a complexidade do software aumenta muito em razão da necessidade de integração de sistemas de software, onde ocorre a troca de diferentes tipos de informação. Esse problema é denominado “barreira de interoperabilidade”, que consiste na dificuldade da instituição em prover informação em formato inteligível aos seus parceiros.

Uma forma de solucionar esse problema é realizar, manualmente, o mapeamento sintático da informação. Essa técnica, que faz parte da solução denominada interoperabilidade técnica ou sintática, é usada quando a informação não é muito complexa. Contudo, apresenta as seguintes desvantagens: (a) É necessário o conhecimento detalhado dos esquemas de dados fonte e destino. Os novos esquemas precisam ser estudados detalhadamente antes de criar os mapeamentos, o que consiste numa atividade de alto custo. (b) O mapeamento é uma tarefa de difícil entendimento e suscetível a erros, realizada por técnicos que precisam conhecer detalhadamente os esquemas. Os técnicos, normalmente, pensam em termos sintáticos e não semânticos, quando o desejável seria que o mapeamento fosse realizado pelos especialistas de negócios.

Outra maneira é realizar o mapeamento baseado na semântica, onde o processo de mapeamento é baseado em ontologias, que são usadas para definir e ligar os ativos semânticos. A ligação

com a sintaxe original é realizada de forma transparente ao usuário. Se as empresas adotarem a mesma ontologia como referência, o processo de mapeamento pode ser realizado de forma mais natural, baseado no significado dos conceitos. Essa técnica faz parte da solução denominada interoperabilidade semântica, onde os ativos semânticos e mapeamentos podem ser reusados e compartilhados.

Contra-pondo-se à crescente complexidade, o desenvolvimento de software, cada vez mais, se beneficia do trabalho colaborativo de equipes multidisciplinares, distribuídas globalmente, realizando seus trabalhos em grupos de pesquisas em universidades, institutos de pesquisas, empresas e administração pública. Associada ao trabalho colaborativo está a representação do conhecimento através dos inúmeros artefatos digitais como workflows, ontologias, modelos de dados e serviços, manuais de uso, etc. O reuso desses ativos de software e de conhecimento é de extrema importância econômica e social, por permitir o aceleração de novas soluções e a disseminação do próprio conhecimento. O reuso, promovido por novas técnicas de colaboração, torna evidentes algumas questões como a filtragem colaborativa, baseada em atributos de qualidade e de confiança.

O progresso científico, cada vez mais, depende do compartilhamento e colaboração no uso de recursos, artefatos, dados e resultados. A colaboração e compartilhamento são promovidos por meio da conexão diversificada entre pessoas e idéias, realizada com o auxílio de plataformas de redes sociais, que descobrem e interpretam o conhecimento gerado por outras pessoas, de uma forma não prevista quando de sua criação. Esse efeito caracteriza a inteligência coletiva da comunidade científica, aberta à sociedade em geral, promovendo o efeito rede, realizado através de “tagging”, revisão, discussão, recomendação baseada no uso, filtragem coletiva e reputação. Esse

modo colaborativo também se aplica ao desenvolvimento de software onde a elevação do nível de abstração por meio de modelos e a formalização do conhecimento, permitem a construção de comunidades de desenvolvimento por meio de linguagens de modelagem compartilhadas e específicas por domínios. As plataformas e “frameworks” interoperáveis promovem a criação de ecossistemas digitais, onde grupos de pessoas têm a oportunidade de compartilhar uma linguagem, trabalhar colaborativamente, e compartilhar informação, serviços e componentes de software. Tais temas são objeto de pesquisa na área denominada Computação Social e objetivo da segunda fase deste projeto.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Um dos objetivos da primeira fase do projeto Interoperabilidade de Software é constituir comunidades de prática para tratar das questões de interoperabilidade. No intuito de promover e motivar o tema da interoperabilidade, as ações iniciais estão concentradas em tornar disponível a informação necessária para o entendimento básico, teórico e prático, nos domínios da interoperabilidade técnica e semântica. Assim, as atividades estão estruturadas nas seguintes fases: (i) Definição dos conceitos e levantamento do estado da técnica; (ii) Análise dos requisitos de interoperabilidade; (iii) Propostas de melhores práticas para arquiteturas, técnicas para a gestão do conhecimento de arquiteturas visando a melhoria da interoperabilidade. Os resultados dessas atividades estão disponibilizados por meio da comunidade 5CQualiBr, localizada no portal do Software Público Brasileiro, na seção Interoperabilidade, encontrada no link:

<http://www.softwarepublico.gov.br/5cqualibr/xowiki/Interoperabilidade>.

Contatos: Marco Antônio Rodrigues (19)
3746.6101 e-mail: marcos.rodrigues@cti.gov.br

Aplicações de TI - Projetos

Apresentação

As divisões da área de aplicações de TI empregam competências oriundas das demais divisões do CTI em um envolvimento sinérgico que agrega conhecimento de maneira multiplicadora. Diversas áreas das tecnologias da informação são exploradas, desde o emprego de software para o auxílio a tomada de decisões, passando pelo emprego de software e hardware no desenvolvimento de aplicações em robótica, e finalmente com a prototipagem rápida de sólidos criados em ambiente virtual tridimensional.

A seguir, os resultados para o ano de 2009 dos projetos das divisões da área de aplicações de TI são apresentados.

Problemas de Scheduling em Cadeias de Suprimento

Tecnologias-chave: Scheduling, A-Teams, Metaheurísticas, Busca Tabu, Algoritmos Genéticos.

Financiamento: Bolsas do PIBIC/CNPq.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

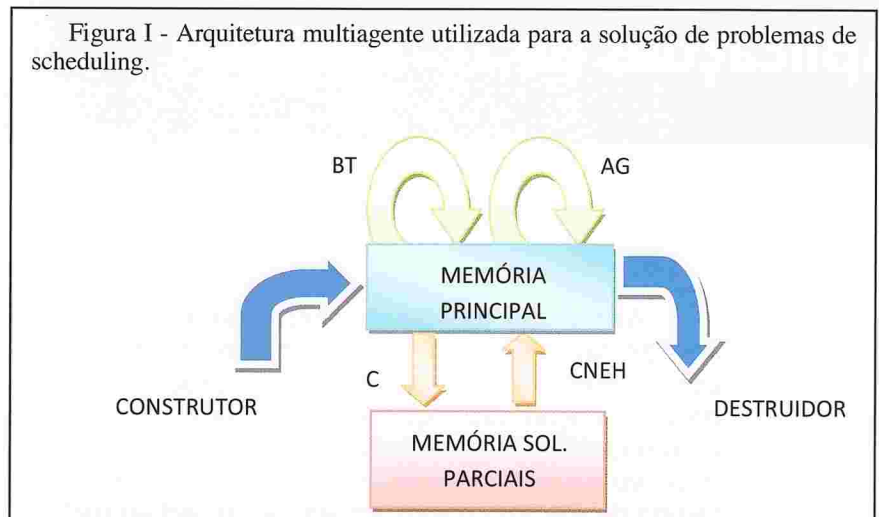
Este projeto tem como objetivo desenvolver algoritmos baseados em meta-heurísticas para a solução de problemas de planejamento de curto prazo para sistemas de produção do tipo jobshop, utilizando abordagens multiagente.

O problema de planejamento, em especial os de curto prazo (seqüenciamento ou scheduling em inglês) está presente em várias situações do nosso dia-a-dia, principalmente quando os recursos de produção são limitados. Em empresas do setor produtor de bens, materiais ou insumos este problema assume dimensão importante, principalmente pelos altos investimentos para a construção, operação e manutenção de plantas industriais.

O aproveitamento efetivo dos recursos de produção, que em geral são escassos, é de vital importância para a lucratividade e a competitividade destas empresas. Os diversos bens a serem produzidos competem pela utilização destes recursos e uma alocação racional se faz necessária.

Este assunto vem sendo intensamente estudado ao longo dos anos e uma vasta gama de abordagens sendo explorada, variando desde a utilização de uma simples Carta de Gantt com interação do planejador no processo de tomada de decisão, passando por diferentes abordagens heurísticas, até chegar a utilização de métodos sofisticados de otimização.

Vários dos problemas de seqüenciamento são classificados como NP-completos e, para estes, técnicas de otimização não são recomendadas, principalmente, pelo tempo requerido para a solução dos problemas. Desta forma, a maior parte dos trabalhos que possuem um enfoque prático tem utilizado algoritmos baseados em técnicas heurísticas para a sua solução.



Mais recentemente técnicas de busca mistas utilizando intensificação e diversificação tem sido experimentadas, dentre elas estão: Busca Tabu, Simulated Annealing, Algoritmos Genéticos e Beam Search. Estes métodos apresentam resultados de boa qualidade com um “baixo custo computacional”.

Em trabalhos anteriores foi experimentado, a partir de um problema simples de seqüenciamento – o Flow Shop Problem (FSP), a utilização de uma abordagem multiagente baseada em Times Assíncronos (A-Teams) com o objetivo de conhecer melhor esta metodologia e verificar a sua aplicabilidade em flowshops. A abordagem por A-Teams é interessante, pois permite a combinação de vários tipos de técnicas existentes, especialmente as heurísticas e meta-heurísticas, as quais são bastante adequadas para resolver este tipo de problema.

Como resultado destes trabalhos foi implementada uma arquitetura multiagente baseada em A-Teams contendo algoritmos do tipo Busca Tabu (BT) e Algoritmos Genéticos (AG) aplicados ao problema do flowshop. Foi também investigada a utilização de algoritmos híbridos combinando AG e BT num mesmo algoritmo. Na seqüência foi desenvolvida uma nova versão do programa para tratar problemas do tipo Job Shop Problem

(JSP) que requer agora uma fase de refinamento para a sua efetiva utilização.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Desenvolvimento de uma nova versão do programa que implementa os algoritmos BT e AG numa arquitetura A-Teams para a versão jobshop, vide figura I. Outro resultado obtido foi a publicação de dois artigos no ENEGEP 2009 [1] e na XIa. Jornada de Iniciação Científica do CTI [2].

Referências

[1] Passos, C. A. S.; Iha V.M.; Uma abordagem multiagente para a solução de problemas do tipo JobShop. XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP 2009, Salvador – Bahia, outubro de 2009, ISSN 2175-8298

[2] Iha V.M.; Passos, C. A. S.; Algoritmos de seqüenciamento para problemas jobshop em uma abordagem multiagente. Anais da XIa. Jornada de Iniciação Científica do CTI, Campinas, São Paulo, outubro de 2009, ISSN 1678-930X.

Contatos: Carlos A. S. Passos, email: carlos.passos@cti.gov.br, Telefone: (19) 3746-6118.

Programa de Melhores Práticas para a Excelência Industrial

Tecnologias-chave: Competitividade, Manufatura, Produtividade, Investimentos

Financiamento: Projeto financiado pela FINEP até 2008.

Instituições parceiras: Instituto Euvaldo Lodi – IEL/SC, UNICAMP, CIESP.

1. INTRODUÇÃO

Crescer é uma meta comum a todas as empresas. Tornar-se competitivo é uma das primeiras medidas para alcançar essa meta de crescimento. O cenário mundial, no entanto, impõe hoje a competitividade a todos que desejam sobreviver, e não somente àqueles que querem crescer. Apesar de não existirem fórmulas prontas e respostas fáceis para o sucesso de uma empresa, há projetos que mostram os caminhos.

O Programa Melhores Práticas para a Excelência Industrial (PMPEI) desenvolvido na Região Metropolitana de Campinas (RMC) pelo Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI) através da Divisão de Tecnologia de Suporte a Decisão (DTSD) em parceria com o Instituto de Economia da Unicamp e o Instituto Euvaldo Lodi de Santa Catarina (IEL/SC) é uma prova incontestante do exposto acima. De fato, no caminho para o crescimento, com seus desafios e superações, existem tecnologias bem estruturadas de informação que agregam valor na medida em que permitem que as empresas possam ser mais competitivas. Este é o caso da ferramenta Benchmarking Industrial (BI) que possibilita que as melhores práticas de tomada de decisão gerencial utilizada pelas médias e grandes empresas do setor industrial possam ser comparadas em desempenho com aquelas empregadas pelos líderes mundiais de diversos setores.

O objetivo do PMPEI é

- Formar uma rede de multiplicadores de BI para atender empresas brasileiras.
- Fortalecer a cultura de benchmarking nas indústrias brasileiras.
- Usar benchmarking para avaliar e disseminar as melhores práticas empresariais para empresas



Figura 1 – Processo BI em dias de trabalho

brasileiras, instituições de pesquisa e desenvolvimento e órgãos formuladores e gestores de políticas públicas.

- Ampliar a abrangência de um banco de dados nacional.
- Possibilitar análises setoriais e regionais sobre a competitividade/ inovação da indústria brasileira.

2. SOBRE O PROCESSO

2.1. Aplicando a ferramenta BI

O processo BI permite comparar o desempenho competitivo de empresas. Depois de uma auto-avaliação a aplicação ocorre em três fases, como mostra a figura 1:

- Os facilitadores do CTI conferem junto à empresa cada uma das respostas do questionário.
- As respostas são enviadas para processamento num banco de dados com mais de 1,4 mil registros de empresas de 34 países, de diversos setores de manufatura. É elaborado um relatório com a posição da empresa em relação à média das 10% melhores colocadas no seu setor de atuação.
- É feito um plano de ação de curto prazo para a empresa.

2.2. Gerando planos setoriais

Além do processo de aplicação da ferramenta de interesse exclusivo da empresa, existe o objetivo de formular planos setoriais de longo prazo. Estes planos permitem criar estratégias para combater gargalos tecnológicos, que impedem a competitividade industrial e precisam ser identificados não apenas para que entidades de classe, tais como CIESP e FIESP, possam tomar suas decisões políticas, mas também para ajudar o Governo a priorizar seus investimentos no sentido de promover o melhoramento de setores industriais competitivamente deficientes.

3. PERSPECTIVAS FUTURAS

- Criar um banco de dados para o estado de São Paulo que permita diagnosticar a condição competitiva de diferentes setores industriais.
- Ampliar a parceria com a Unicamp de forma a promover pesquisas acadêmicas com realização de teses.
- Ampliar os laços com o setor industrial, envolvendo CIESP, FIESP e outras entidades de classe na promoção de cursos com foco nas melhores práticas de excelência e inovação tecnológica.

Contatos: Oscar Salviano (3746-6036) e Rosana Haddad (3746-6125) e-mail: rosana.haddad@cti.gov.br

BenchStar

Tecnologias-chave; Produtividade, Benchmarking, Pequenas Empresas

Financiamento: Projeto financiado pela FINEP até 2008.

Instituições parceiras: Instituto Euvaldo Lodi – IEL/SC, UNICAMP, CIESP.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto BenchStar tem por finalidade medir a competitividade de empresas de micro e pequeno portes, de forma ágil desde a sua aplicação até a geração e apresentação de resultados. Sua principal ferramenta, o aplicativo de benchmarking chamado BenchStar, foi desenvolvida pelo Instituto Euvaldo Lodi de Santa Catarina – IEL/SC para auxiliar a avaliação de coletivos empresariais, como Arranjos Produtivos Locais - APL. Pode também ser utilizada no desenvolvimento de empresas fornecedoras de uma empresa âncora.

A ferramenta possibilita avaliar o posicionamento de cada empresa em relação ao grupo. Identificam-se desta forma oportunidades para melhoria que constituem em elementos para a elaboração de planos de ações coletivas ou individuais. São avaliados indicadores de prática e de performance em dez áreas consideradas prioritárias para o bom desenvolvimento empresarial. A figura 1 mostra o número de indicadores de prática (PR) e de Performance (PF) associado a cada uma das dez áreas trabalhadas.

Áreas do questionário	Áreas do Relatório	Indicadores PR	Indicadores PF
Gestão da Empresa (23)	Estratégica	7	11
	Financeira	6	3
	Marketing	5	3
	Pessoas	7	3
Processos Produtivos (27)	Qualidade	12	5
	Produção	6	7
	Inovação	5	3
Relações com a sociedade e com o meio ambiente (11)	Meio Ambiente	4	1
	Saúde e Segurança	5	2
	Responsabilidade Social	10	3

Figura 1 – Número de Indicadores de Prática e Performance associados às 10 áreas trabalhadas

A ferramenta permite gerar um relatório com gráficos dos indicadores



Figura 2 – Gráfico Radar mostra o posicionamento relativo de cada empresa no grupo.

de prática e de performance, que ajudam a avaliar a posição individual de cada empresa em relação ao grupo estudado. Na figura 2 tem-se um exemplo de um dos gráficos do relatório. O Gráfico Radar mostra a média individual de cada uma das empresas pertencentes ao grupo estudado, relativamente à média do grupo como um todo. Essa análise é feita para cada uma das 10 áreas estudadas.

A metodologia considera a aplicação da Ferramenta BenchStar em dois momentos distintos. O primeiro acontece no início de um projeto de aproximadamente 18 meses e sua finalidade é a identificação da situação individual de cada empresa e dos possíveis indicadores a serem trabalhados pelo grupo todo. A seguir a metodologia prevê a atuação de consultores que trabalharão junto às empresas no sentido de melhorar indicadores específicos, escolhidos para serem desenvolvidos. O segundo momento acontece no final dos 18 meses. Com uma nova fotografia das empresas envolvidas, torna-se possível a avaliação dos progressos individuais e do grupo como um todo.

PERSPECTIVAS PARA O CTI

Os principais resultados para o CTI são expressos a seguir:

- O projeto coloca o CTI, no cenário brasileiro, como apoiador no desenvolvimento de pequenas empresas;
- O estreitamento do vínculo com a academia, expressa na parceria com a UNICAMP.
- Estruturação de uma base de dados gerando um importante material para pesquisa do segmento de manufatura, seja regional ou setorial.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

No ano de 2009, o CTI iniciou o credenciamento de uma equipe de quatro facilitadores. A parte teórica do credenciamento foi concluída em 2009. Em 2010 cada facilitador deverá participar de pelo menos uma aplicação para obter o seu credenciamento. Essa aplicação contará com a parceria da equipe do IEL/SC que é a responsável pelo desenvolvimento da metodologia.

Contatos: Rosana B.B. Haddad Fone (19) 3746 6125, e-mail Rosana.haddad@cti.gov.br

Empresa Cooperativa

Tecnologias-chave: Ontologias, Engenharia do Conhecimento, Trabalho Cooperativo, Estratégias de Cooperação-Competição.

Financiamento: PRJ 04-34

Instituições parceiras: LAAS França, CRP Henri Tudor, Luxemburgo, FIOCRUZ e IC UNICAMP.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Empresa Cooperativa é uma empresa formada através do concurso de outras empresas, que colaboram para alcançar um objetivo comum, sem estarem necessariamente submetidas a uma hierarquia prévia. Esse projeto focaliza as questões relativas à cooperação intra e entre empresas, através de uma abordagem baseada em Trabalho Cooperativo, Engenharia e Gestão do Conhecimento baseadas em Ontologias, Estratégias de Cooperação-competição Empresarial e Modelagem de Empresas.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Para estudar o Trabalho Cooperativo em uma empresa é preciso considerar as formas em que se dá a cooperação, o conteúdo que é comunicado entre as partes e os meios de suporte à cooperação e comunicação. Os meios de suporte podem variar desde os totalmente dependentes dos humanos (por exemplo, a comunicação presencial em que a fala e os gestos são relevantes) até meios eletrônicos sofisticados, usando recursos de teleconferência, acesso compartilhado a dados, serviços em rede (*web services*) e outros. Esta é uma linha permanente de pesquisa e aparece através das ações nas outras linhas, sendo estudada através dos casos concretos que surgem.

O conteúdo da comunicação é extremamente importante e seu nível de formalização depende dos interlocutores. A cooperação dá-se através do relacionamento de pessoas, com o auxílio de sistemas de suporte, os quais possuem diversos níveis de sofisticação. Para definir-se um conjunto comum de conceitos e termos que permitam a comunicação é necessário usar Ontologias, as quais são a representação dos conceitos usados em um domínio particular do conhecimento.

A concepção de Ontologias requer a integração de fontes diversas de informação, construção de vocabulários e de referências de serviços em rede. Aplicações de Ontologias na área de saúde foram estudadas, considerando o problema de equipes que contam com pessoas de formação distinta e cooperam no sentido de fornecer soluções para os problemas de: integração de comunidades de desenvolvedores de fármacos, agentes de saúde e população; integração de aplicativos e padrões para área de saúde e finalmente serviços em rede (*web*) semânticos. Esses estudos foram efetuados em cooperação com a FioCruz e Unicamp e resultados iniciais foram apresentados na forma de dois artigos [1] [2]. Está ainda sob análise um projeto de consultoria técnica nesta área com o centro de pesquisa Henri Tudor de Luxemburgo. Os trabalhos em andamento foram apresentados em [3].

Estudos para a geração semi-automática de Ontologias iniciais (*bootstrap*) para domínios específicos estão em andamento e possivelmente poderão ser aplicados aos casos da área de saúde.

No tocante às formas de cooperação consideramos duas abordagens, a primeira é fortemente influenciada pelos elementos humanos e suas motivações para partilhar ou não conhecimento, esta linha pode ser ilustrada pelo artigo [4]. Nesta linha o projeto também tem uma interface de colaboração com o Projeto Modelo de Referência do Software Público Brasileiro, em conjunto com outros pesquisadores da DTSD.

A segunda linha procura capturar elementos genéricos que caracterizem os processos de negócio das empresas (Modelagem de Empresas). Os aspectos de cooperação (ou competição), em especial, estão sendo estudados através de uma modelagem matemática que tem suas origens nos modelos de Kaufmann para sistemas complexos [5].

A modelagem dos processos de negócios, em conjunto com Ontologias específicas, é o suporte para o estabelecimento de serviços em rede.

III. WEB2TOUCH

Este é um evento gerado no seio do projeto em 2007 e que vem sendo realizado anualmente sob responsabilidade da pesquisadora Olga Nabuco em cooperação com o LAAS-CNRS da França, com o CRP Henri Tudor de Luxemburgo e o Politécnico de Milano da Itália. A edição de 2008 foi realizada em São Paulo, a edição 2009 foi realizada em Milão [3] e a edição 2010 está agendada para a Tunísia [6]. Os anais dos eventos estão indexados pelo IEEE Xplore.

IV. REFERÊNCIAS

[1] Capretz, M.; Toledo, M. B.; Nabuco, O.; Garcia, D.; Rodrigues, M.; Gimenes, I.; Bonacin, R. *Web Technologies in a Collaborative Platform for Clinical Trials*. RECIIS. Electronic journal of communication information and innovation in health, Brasil. Dez. 2009.

[2] Toledo, M. B. F.; Nabuco, O.; Rodrigues, M.; Garcia, D.; Capretz M. *A SOA-Based Collaborative Environment for Clinical Trials on Neglected Diseases*. In: WAINA '09, Bradford, UK. 2009.

[3] Nabuco, O. e Bonacin, R. *Concepção de Ontologias: Projetos e Perspectivas*. In II Seminário de Pesquisa em Ontologia no Brasil, 2009.

[4] Figueiredo, A. M. C. M.; Araujo O. F. N.; Rospadowski, T. C. M.; Rodrigues, M. *A Proposal to Evaluate Trustworthiness in an Online Community*. In Workshop Web2Touch, with IEEE/WIC/ACM Milan, Italy, 2009.

[5] Kauffman S.A. *The origins of order. Self-organization and selection in evolution*. Oxford University Press, Baltimore. 1993

[6] <http://notere2010.redcad.org/eng/workshop.html>

Contato : Mauro F. Koyama 37466140
mauro.koyama@cti.gov.br

Aprendizagem organizacional e difusão de conhecimentos

Manhãs da Inovação, Portal G.A.I.A., Transferência de Conhecimento

Gestão do conhecimento; Gestão do capital humano; Difusão de Conhecimento

Financiamento: CNPq (bolsas PCI)

Instituições parceiras: FGV, PUC-Campinas, FACAMP, Unicamp, entre outras

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O G.A.I.A./"Grupo de Apoio à Inovação e Aprendizagem em Organizações" é um grupo multidisciplinar de pesquisas aplicadas, integrando geração de conhecimento com resultados práticos, que tem como foco de interesse a aprendizagem organizacional que dá sustentabilidade à inovação e ao desenvolvimento socioeconômico de empresas.

Com base no C.T.I., é aberto à participação de instituições e de profissionais com interesse em temas afins com as suas atividades, sendo especialmente indicado para aqueles que buscam:

- viabilizar mecanismos de gestão baseados no uso inteligente do capital intelectual;
- contribuir para a criação de organizações sustentáveis, que ofereçam a seus colaboradores condições de crescimento profissional e pessoal.

NOTA: o G.A.I.A. dá continuidade às atividades desenvolvidas de 2001 a 2006 pelo G.T.G.E.I./G.E.I.A., as quais produziram diversos resultados (modelos, artigos, dissertações, monografias etc) e contribuíram para a formação de profissionais em várias áreas de atuação.

Uma das mais importantes ações que vem sendo desenvolvido pelo GAIA é a coordenação de transferência de tecnologia do INCT-Namitec (coordenação A7) tem como referência a busca da consecução do seguinte objetivo geral "*Desenvolver estratégias e ações visando potencializar a transferência ao setor produtivo das tecnologias - finalísticas e de suporte -*

desenvolvidas no âmbito do NAMITEC".

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

- Aprovação de um projeto do CNPq no valor de R\$83,400,00 para a elaboração do portal GAIA e a realização das edições das Manhãs da Inovação em 2010.
- Realização de cinco edições das Manhãs da Inovação durante os meses de agosto a novembro. O público médio variou entre 70 a 100 pessoas, sendo a maioria de fora do CTI.
 - 12/agosto: "Gestão do capital intelectual como instrumento para sustentabilidade organizacional" (**palestrantes da Unicamp e do Banco Real/Santander**)
 - 09/set.: "Inovação e desenvolvimento sustentável: Responsabilidade sócio-ambiental nas empresas brasileiras" (**palestrantes da FGV, Banas e Siemens**)
 - 29/set: "Geração de riqueza econômica e social através de redes colaborativas virtuais" (**palestrantes da Unicamp, PUC-SP e MCT**)
 - 05/out: Open Innovation em empresas brasileiras (**palestrantes da Unicamp, Omnsys e Padtec**)
 - 04/Nov: "Aprendizagem Organizacional e Inovação: Educação corporativa para sustentabilidade empresarial no Brasil" (**palestrantes da Tetra Pak, Wabco, VW e Bravos**)
- Realização de encontros semanais com diversos profissionais e alunos de instituições parceiras.
- Elaboração das diretrizes estratégicas do G.A.I.A.
- A equipe conseguiu obter uma boa visão geral do Namitec, no que se refere à estrutura lógica de suas tecnologias, conhecimento de

potenciais aplicações e principais problemas.

- Foram desenvolvidos vários instrumentos de divulgação do Namitec, o que inclui várias apresentações, folder e banners.
- Estudos sobre tecnologias do Namitec, sobre gestão tecnológica, software livre e uso de ferramentas de TI
- Estudos de ferramentas gerenciais e metodologias em geral aplicáveis a um sistema de alta complexidade como é um INCT
- Elaboração de documentos a serem utilizados pelos pesquisadores, entre os quais:
 - . Guia para elaboração de patente;
 - . Guia para Utilização de Wiki Pessoal em Atividades de Pesquisa - Conceituação e Prática
 - . Guia para especificação de websites não comerciais.
 - . Proposta inicial de um glossário de termos para o Namitec.
- Vários estudos de interesse geral, com destaque para os seguintes temas gestão do capital intelectual, ferramentas colaborativas, propriedade intelectual, inteligências múltiplas, aprendizagem organizacional.
- Início do mapeamento das tecnologias do Namitec
- Participação em vários eventos para divulgação.
- Início da elaboração de um projeto visando otimizar a transferência de tecnologia do Namitec para o setor empresarial que compõe o complexo eletrônico nacional.

Contatos: Marco Antonio Silveira (marco.silveira@cti.gov.br; 19-37466083)

Projeto GESITI

Gestão dos Sistemas e Tecnologias de Informação Aplicados em Organizações.

Tecnologias-chave: vantagem competitiva, elemento humano & organizações; sistemas de informação, tecnologias de informação, sistema sociotécnico, governança, redes, gestão da saúde
Financiamento: OGU – PRJ04.34
Instituições parceiras: 25 Instituições parceiras formalizadas via Projeto GESITI/ Saúde-DRE.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto GESITI tem uma ampla linha de estudos sobre o impacto dos sistemas e tecnologias da informação em organizações públicas e privadas, bem como instituições acadêmicas e hospitais. Seu principal foco – e possivelmente sua principal vantagem – é a pesquisa da relação do elemento humano com as tecnologias (Sistemas Sociotécnicos), buscando entender como as pessoas fazem uso das novas formas de interação proporcionada pelas TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação). Com uma melhor compreensão desses fatores é esperado um aumento da vantagem competitiva dessas organizações [01].

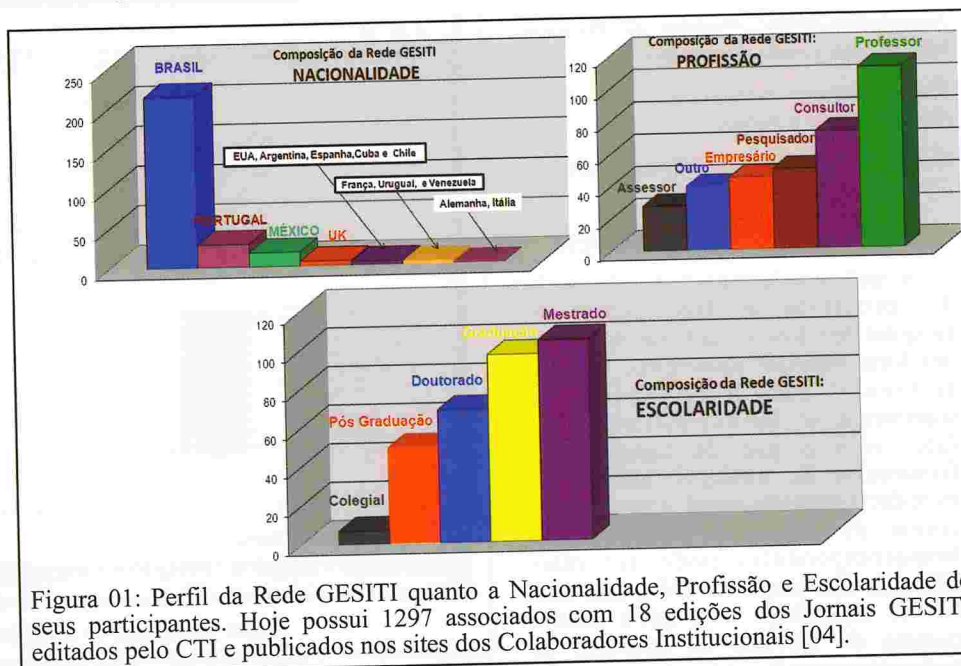
II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

O Projeto GESITI possui 5 linhas de ação e apresentaremos os resultados de cada uma referente às atividades de 2009:

II.1 - Estudo sobre a "Sociedade do Conhecimento & Sistemas Sócio Técnicos: desafios e reflexões", com o objetivo de uma melhor compreensão das questões sociotécnicas e gestão das TICs & Governança Corporativa. Como resultado desse estudo foram realizados:
 a) – publicação de artigo na revista IJMIT/2010. Como objeto futuro, esse artigo deverá considerar questões de Governança Corporativa,
 b) Palestra na Universidade Autônoma do Estado do México.

II.2 - Estudo, pesquisa e difusão das melhores práticas de gestão que possibilitem às organizações a escolha, implementação e o acompanhamento das ações necessárias ao desempenho superior e construção de vantagens competitivas sustentáveis. Projeto em andamento e integrado ao projeto anterior [02,03].

II.3 - "Avaliação da Gestão em Sistemas e Tecnologias de Informação nos



Hospitais Brasileiros”, com o objetivo de identificar a gestão da tecnologia da informação em hospitais, visando mapear as suas necessidades e demandas, realizar publicação resultante e análise de desdobramentos. Projeto em andamento, com 25 cooperações institucionais formalizadas com universidades brasileiras e do exterior.

II.4 - A Rede GESITI, trata do estudo inter e multidisciplinar dos Sistemas e Tecnologias de Informação e dos aspectos humanos relacionados com o entendimento de como as pessoas procuram, obtêm, avaliam, compartilham, classificam e fazem uso da informação. Possui aproximadamente 1300 colaboradores com edição de 18 Jornais GESITI publicados em dezenas de sites de universidades e do governo. A figura 01 apresenta o perfil da rede GESITI, [04].

II.5 - Workshop GESITI. Foram realizadas cinco edições sendo que em 2010 deverá acontecer sexta edição. Trata-se de um evento inter e multidisciplinar que abrange temas relacionados à Gestão em Sistemas de Informação e das TICs. Seu objetivo é o de promover o encontro de pesquisadores, educadores, empresários e gerentes de instituições públicas e privadas, visando proporcionar a troca de experiências e o debate sobre

trabalhos prospectivos que possam indicar as tendências da área.

III. REFERÊNCIAS

[01] - Antonio José Balloni, “Projeto GESITI 03/0277-SIGTEC”, CTI/2009.

[02] - Zaidan, F. H, Balloni AJ, Jamil, G. L. & Carvalho, R. B. *Information Systems Implementation as a source of competitive advantage*. Proceedings 1st CENTERIS – International Conference on Enterprise Information Systems – aligning technology, organizations and people, Portugal/2009

[03] – Shubeita, Fauzi de Moraes Shubeita & Balloni, AJ. *Program of Digital Inclusion Sociotechnical Aspects* (full paper), Proceedings 6th CONTECSI - International Conference on Information Systems and Technology Management, USP/2009.

[04] – Rede GESITI - Jornais da Rede GESITI e respectivos Colaboradores Institucionais http://www.cti.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=210&Itemid=296

Contatos: Antônio Balloni Filho (19)
 3 7 4 6 . 6 2 0 6 e - m a i l :
Antonio.balloni@cti.gov.br

Apoio a Tomada de Decisão Gerencial à Produção de Hemocomponentes

Tecnologias-chave: Modelos de Previsão, Indicadores, cadeia de suprimento

Financiamento: convênio CTI e Unicamp (homens-hora) e bolsas.

Instituições parceiras: Hemocentro da Unicamp e CTI.

I. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

A melhoria das atividades de gestão dos processos do Hemocentro do Hospital de Clínicas da UNICAMP tem um forte impacto econômico, social e ambiental para toda cadeia de suprimento de hemocomponentes. De fato, com o uso de conceitos e ferramentas de melhores práticas de excelência organizacional, o processo de coleta de sangue e produção de hemocomponentes pode ser mais eficiente. Este projeto trabalha com duas frentes específicas: a primeira trata a questão da previsão de consumo de hemocomponentes; enquanto a segunda estabelece indicadores de desempenho no sistema de produção do Hemocentro. Estes dois módulos são sucintamente discutidos a seguir:

Modulo 1 - previsão de consumo para cada um dos componentes de sangue deverá, em termos gerais, melhorar o processo de planejamento da produção dos mesmos, possibilitando assim o uso racional dos diversos recursos empregados no processo produtivo. Como por exemplo, a otimização dos níveis estoque de hemocomponentes e hemoderivados, a movimentação e a taxa de utilização das matérias primas empregadas na produção, como é o caso das embalagens para armazenamento dos derivados de sangue.

Modulo 2 - Indicadores agregados, que são interessantes monitorar na unidade de produção do Hemocentro, envolvem diretamente a qualidade do produto produzido, dentre estes se pode destacar: (i) componentes de sangue perecíveis e que, caso não sejam utilizados dentro do prazo de validade, serão descartados; (ii) pontualidade na entrega aos hospitais dos componentes de sangue; (iii) disponibilidade de capacidade para produzir todos os tipos de componentes de sangue; e (iv) flexibilidade de mudar a produção destes componentes de sangue, tendo em

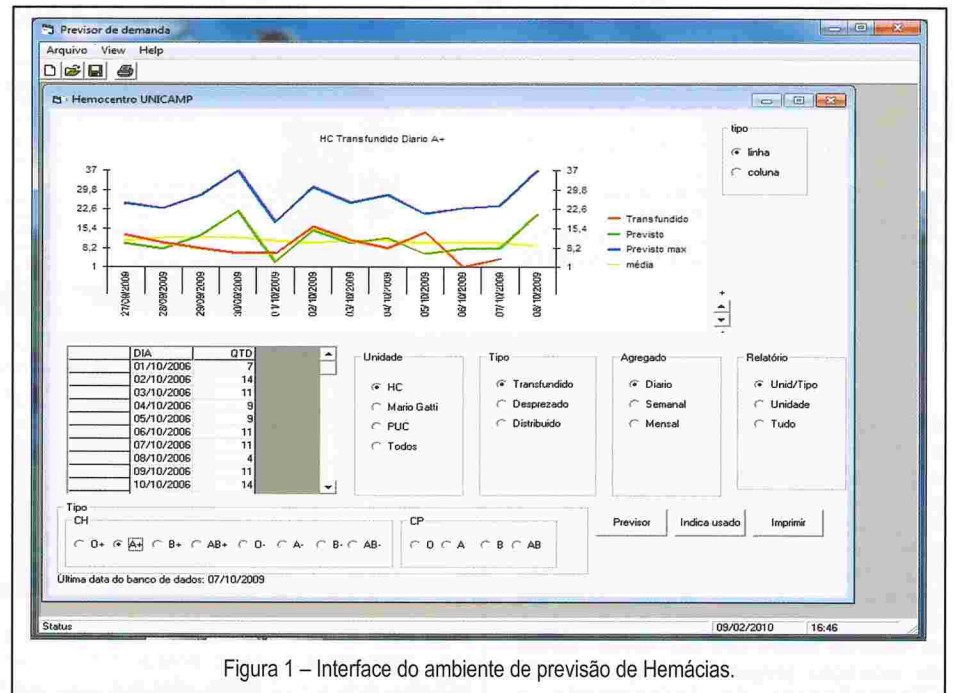


Figura 1 – Interface do ambiente de previsão de Hemácias.

vista acomodar, da melhor maneira, as demandas configuradas aos custos da operação correlacionados.

II. PREVISÃO DE HEMOCOMPONENTES

O desenvolvimento de um sistema de previsão de demanda, que apóie o processo de decisão sobre quanto produzir de cada hemocomponente é fundamental haja vista a rápida obsolescência de tais recursos. A justificativa econômica para este desenvolvimento fundamenta-se na redução de custos que pode ser obtida, a partir da previsão de consumo, com a racionalização do uso de embalagens para armazenar os derivados de sangue após o processamento. Por seu turno, a justificativa social fundamenta-se pela melhoria do nível de disponibilidade do derivado de sangue aos que necessitam, na medida em que o sistema de previsão aumenta a visibilidade dos envolvidos quanto ao seu perfil de consumo diário.

A figura 1 ilustra a primeira versão do sistema de previsão. Ela contempla dados que são coletados dos três parceiros do Hemocentro, ou seja, hospital da Unicamp, Celso Pierro e Mário Gatti. Esta primeira versão implementa modelos do tipo SARIMA (*Seasonal AutoRegressive Integrated Moving Average*) para previsão do

consumo de derivados de sangue. A próxima versão deverá incluir modelos mais complexos e subjetivos que conjugam as *wavelets* com redes neurais para tratar séries irregulares.

III. RESULTADOS EM 2009

Em 2009 iniciou-se a implantação do sistema de previsão no Hemocentro do Hospital da Unicamp. As atividades têm sido de validação da funcionalidade do ambiente computacional e também de sua efetiva utilidade no processo de tomada de decisão quanto a produção de hemocomponentes. A fase de teste apontou a necessidade de ajustes que estão sendo implementados. Após esta fase de validação é de interesse, da equipe, transformá-lo num sistema que incorpora a tecnologia web, permitindo o seu uso remotamente. Desta forma, potencializando o seu uso para outros hemocentros no Brasil. Assim, abrindo a possibilidade de prestação de serviços de previsão de demanda a todo o sistema de processamento de sangue do país vinculado ao Ministério da Saúde.

Contatos na DTSD: Oscar Salviano (37466036); Ralph Silva (37466130); Wagner Cezarino (37466126) e Takao Suguiy (37466135).

Tecnologia da Informação aplicada às áreas de Logística e Transportes

Tecnologias-chave: Logística, Transporte, Tecnologia de Informação.

Financiamento: OGU - ASLOG

Instituições parceiras: Associação Brasileira de Logística e Association Française pour la Logistique

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

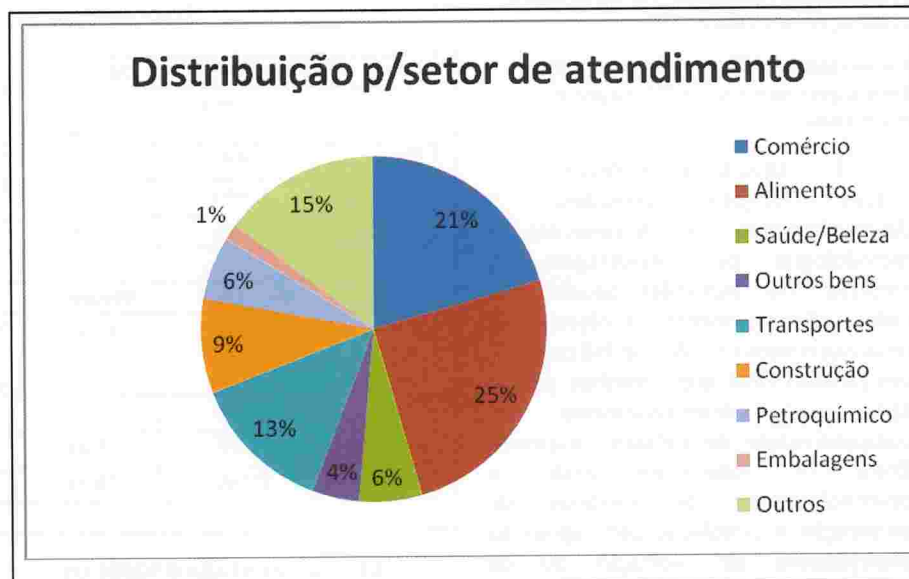
Este projeto tem como objetivo a formação de um cenário referente à utilização da Tecnologia da Informação pelas empresas brasileiras que atuam em Logística e Transportes. A análise dos resultados pode conduzir a identificação de oportunidades de desenvolvimentos na Área.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

No sentido de atingir os objetivos anunciados acima o grupo desenvolvedor do projeto, por meio do CTI, iniciou uma parceria com a ASLOG - Associação Brasileira de Logística e a ASLOG - Association Française pour la Logistique para o desenvolvimento de uma pesquisa no sentido de conhecer e fazer-se conhecido o desempenho das empresas brasileiras. As ações previstas foram:

- A. Adaptação do questionário da entidade francesa à realidade brasileira.
- B. Compatibilização do questionário ao modelo ASLOG França para introdução dos dados aqui coletados no banco de dados francês e adição de pontos de interesse da entidade brasileira.
- C. Apoio e acompanhamento da aplicação do questionário nas empresas brasileiras.
- D. Recebimento do questionário e análise dos dados.
- E. Geração do relatório e divulgação dos resultados.

O questionário foi dividido em três partes. Na primeira procurou-se caracterizar as empresas segundo o porte, a área de atuação, a natureza e o setor de atendimento. Na segunda, foram abordadas questões sobre a cadeia de suprimentos, onde buscou-se consolidar informações internas à



empresa e seu envolvimento com fornecedores e clientes de seus produtos, por meio de informações sobre vendas, canais de distribuição, manufatura, gestão de estoques e custos logísticos, *procurement* e compras. Na última parte procurou-se conhecer a posição das empresas em relação à Logística, com questões sobre indicadores críticos de desempenho, a tecnologia de informação utilizada e políticas de desenvolvimento sustentável que se constituem em direcionadores de estratégia e gestão.

Assumiu-se, por ocasião do envio do questionário, o compromisso de divulgar às empresas respondentes os resultados gerais preservando as informações individuais de cada empresa.

III. 2 ALGUNS RESULTADOS

A caracterização das empresas pesquisadas se deu pelo porte, pelo número de plantas, pelo perfil e pela regionalidade, como mostrado abaixo:

- Porte:
 - Grande porte: 72,4%
 - Médio porte: 27,6%
- Número de plantas:
 - Multiplantas: 74,1%
 - Planta única: 23,9%

- Perfil:
 - Empresas de transformação: 52,9%
 - Empresas de distribuição: 37,1%
- Regionalidade:
 - Empresas globais: 55,2%
 - Empresas domésticas: 32%
 - Atuação no mercosul: 10,3%

O Diagrama acima mostra que a pesquisa foi distribuída de maneira bem uniforme com relação aos setores de atividade. Nota-se leve predominância dos setores de comércio de alimentos de transporte e de Saúde/Beleza.

O Projeto deve continuar pelos próximos anos para o acompanhando das tendências estratégicas e de gestão de empresas com a divulgação dos resultados.

Contatos: Marcius Fabius Carvalho
(19) 3746 6131
Email.: marcius.carvalho@cti.gov.br

Modelagem de Empresa

Tecnologias-chave: Melhoria de produtividade, simulação em manufatura, otimização de sistemas

Financiamento: Empresa contratante
Instituições parceiras: CTI, empresa contratante

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto considera o desenvolvimento de ferramentas e metodologias para modelagem de empresa, em particular aquelas em cadeias de suprimento. O objetivo do desenvolvimento é a disponibilização de um produto final que contribua para o apoio ao desenvolvimento da competitividade da indústria nacional. Entre os subprojetos estão o desenvolvimento de modelos de otimização e simulação para apoio ao planejamento de produção ou da expansão do sistema produtivo. Uma aplicação dos desenvolvimentos é apresentada abaixo

II. ANÁLISE DE CÉLULA PRODUTIVA POR SIMULAÇÃO

Esta aplicação visa a identificação de oportunidades de melhoria da produtividade em uma determinada célula produtiva de uma empresa de produtos da linha branca da região de Campinas.

Foi estabelecido, juntamente com a empresa parceira, que a análise da célula produtiva seria com o auxílio de modelos de simulação. E em conjunto foram considerados os seguintes passos para o projeto:

- Desenvolvimento de um modelo para apoio a operações atuais.
- Análise de cenários com inclusão de novos estágios de produção.
- Análise de cenários de melhoria.
- Preparação e entrega do relatório final relatando todos os resultados e disponibilizando todos os modelos.

Produtos processados nas Plantas A e B					
	Sistema Atual	Modelo A	Modelo B	Modelo C	Modelo D
	braço s/ esteira	braço + 2 Estacoes	esteira	esteira+ 2 Estações	2 braços
Planta A	13490	15150	13730	15030	13820
Planta B	13960	11780	15360	16460	15350
Total	27450	26930	29090	31490	29170

	Modelo E	Modelo F	Modelo G	Modelo H	Modelo I
	2 braço+ 2 Estações	2 Esteiras	Melhoria no sistema de alimentação	t=1 em todas as operações	Ideal (t=0)
Planta A	14850	13830	15660	16640	19600
Planta B	12710	15460	17310	19040	19620
Total	27560	29290	32970	35680	39220

III. COMENTÁRIOS SOBRE OS RESULTADOS

Como apresentado nas tabelas acima foram gerados dez modelos (de A até I) que representam configurações alternativas para a célula atual. Os modelos H e I representam modelos idealizados onde os tempos de operação de todas as operações da célula foram considerados iguais a unidade para o Modelo H e a zero para o Modelo I. O último modelo reproduz a capacidade máxima de produção da célula.

A inserção de mais duas estações ao cenário atual A acarreta no Modelo B. Como as novas estações são adicionadas no prolongamento da linha atual, isto implica no acréscimo do tempo de percurso para abastecimento destas unidades, devido a existência de um caminho mais longo. A comparação do número total de unidades processadas pelo modelo A com as processadas pelo Modelo B, tabela acima, mostra que a adição de mais recurso de produção não irá resultar em maior produção. Ou seja, a adição de mais estações irá sobrecarregar o sistema de alimentação e como consequência, estes recursos se tornam gargalo e contribuem para a diminuição

da produção. Para validar estas conclusões foi feita uma simulação considerando o tempo de transporte do produto às novas estações igual a 1 segundo, Tabela abaixo.

Modelo Atual	Modelo A	Modelo A.1
	+ 2 Estações	Tpo de Transporte t=1
1349	1515	1537
1396	1178	1374
2745	2693	2911

Este caso, totalmente fictício, conduziria a um ganho de 1660 produtos em relação ao modelo atual. A melhor configuração, sob o ponto de vista de aumento de produção é o Modelo G. Contudo deve-se avaliar a viabilidade econômica e técnica desta solução.

Os modelos de simulação permitem analisar diversas configurações produtivas, antes de implementá-las, a um custo insignificante comparado a um erro de projeto de expansão.

Contatos: Marcius Fabius Carvalho
Tel.: (19) 3746 6131
Email. Marcius.carvalho@cti.gov.br

Adessowiki

Plataforma Web para Desenvolvimento de Algoritmos e Sistemas de Processamento de Imagens

Tecnologias-chave: visão computacional, processamento de imagens, plataformas web, wiki, markup languages

Financiamento: Convênio CTI / MCT n. 051.00

Instituições parceiras: FEEC/UNICAMP

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O *Adessowiki* (www.adessowiki.org) é uma plataforma baseada em tecnologias da Web 2.0 cujo objetivo é suportar a criação colaborativa de programas e textos científicos. O sistema é composto de uma coleção de páginas web de edição colaborativa, formando um *wiki*. O que torna o *Adessowiki* especial em relação a outras *wikis* é a possibilidade de seus artigos incluírem trechos de programa que são executados durante sua formatação, de modo que os resultados são incorporados ao documento na forma de figuras, textos e tabelas. O *Adessowiki* permite ainda o desenvolvimento de módulos reutilizáveis de software escritos em linguagem Python ou C/C++.

A centralização de recursos proporcionada pelo *Adessowiki* permite o compartilhamento, via Internet, de configurações especiais de hardware e software para desenvolvimento de software, elaboração de textos científicos ou realização de cursos práticos.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

A. Aperfeiçoamento da Plataforma Computacional do Adessowiki

Aquisição e implantação de um novo servidor equipado com placa gráfica Nvidia GTX 285, com 240 processadores, visando experimentação com programação paralela (CUDA):
Criação da estrutura computacional para suportar a utilização de sandboxes de execução especializados (pyCUDA, robótica etc).
Criação de um empacotador de toolboxes para possibilitar a distribuição desses

pacotes de software para utilização nas máquinas dos usuários

B. Desenvolvimento de Pacotes de Software para Processamento de Imagens no Adessowiki

ia636 - conjunto de funções e demonstrações em processamento de imagens e visão computacional.

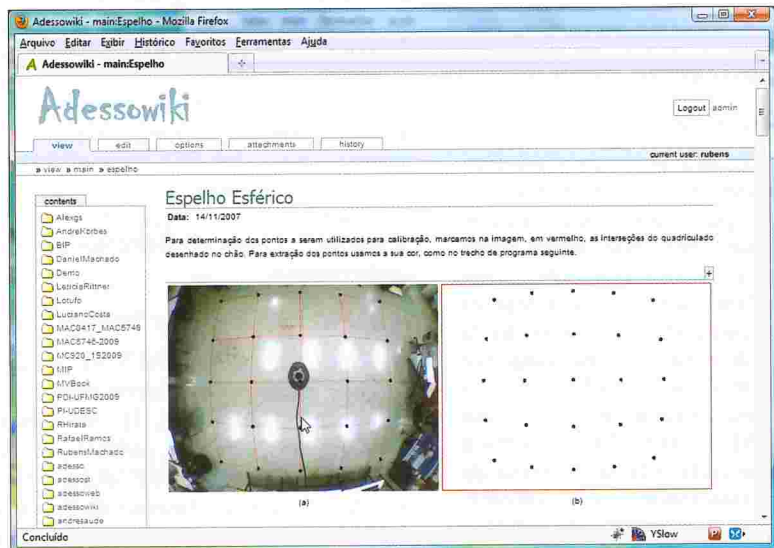
ia870 - conjunto de funções e demonstrações em morfologia matemática.

handson - funções para criação das figuras e demonstrações do livro *Hands-on Morphological Image Processing* (Dougherty and Lotufo)

watershed - diferentes algoritmos para implementação do watershed.

C. Cursos de Processamento de Imagens usando o Adessowiki

FEE/UNICAMP (1º semestre)
Visão Computacional
Prof: Roberto Lotufo e Clésio Tozzi
FEE/UNICAMP (2º semestre)
Análise de Imagens por Morfologia Matemática
Prof: Roberto Lotufo
IME/USP (2º semestre)
Bases da Morfologia Matemática para Análise de Imagens
Prof: Roberto Hirata



UDESC (1º semestre)
Processamento de Imagens
Prof: Alexandre Gonçalves

UDESC (2º semestre)
Processamento de Imagens
Prof: Alexandre Gonçalves

UFMG/UFLA (1º semestre)
Processamento Digital de Imagens
Prof: André Saúde

D. Artigos Publicados

Adessowiki -- On-line Collaborative Scientific Programming Platform.
R. Lotufo, R. Machado, A. Korbes and R. Ramos.
WikiSym 2009, Orlando, Florida, USA.
Adessowiki - On-line Programming for Teaching Image Processing.
R. Lotufo, R. Machado, A. Silva, A. Saúde.
WEPG/SIBIGRAPI 2009, Rio de Janeiro, Brasil.

Contato: Rubens Machado Tel. (19) 3746.6141 rubens.machado@cti.gov.br

AURAL

Ambiente Robótico Interativo Aplicado à Produção Sonora e Visual

Computação Evolutiva; Robótica; Visão Computacional

Financiamento: FAPESP (Pr. 05/56186-9)

Instituições parceiras: NICS/UNICAMP

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

No AURAL, através de uma interface interativa, trajetórias são desenhadas e transmitidas para um robô mestre percorrer numa arena onde outros robôs se locomovem, autonomamente. Uma projeção bi-dimensional associa regiões da arena a eventos MIDI. A interação da comunidade de robôs é observada por um sistema de visão omnidirecional, o OmniEye, desenvolvido especialmente para o AURAL. O OmniEye informa a localização de cada robô ao sistema de sonificação, resultando numa música. Desta forma, o comportamento coletivo dos robôs na arena é usado como estratégia composicional. A Figura 1 mostra uma montagem do ambiente AURAL. A Figura 2 apresenta o diagrama do sistema.

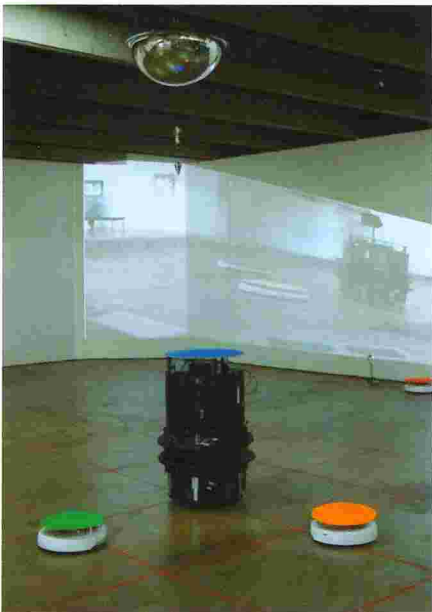


Fig. 1. Acima, o OmniEye. Ao centro, o robô Nomad, o mestre, e os robôs Create.

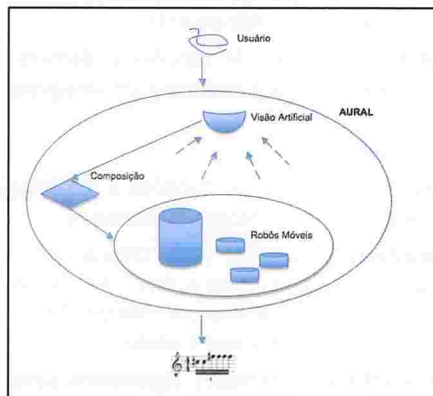
Desenvolvido com o apoio da FAPESP numa cooperação entre a Divisão de Robótica e Visão Computacional do CTI (DRVC/CTI) e o Núcleo Interdisciplinar de Comunicação Sonora da Unicamp (NICS/Unicamp), o

AURAL reúne, numa aplicação original, diferentes tecnologias tais como: Composição Algorítmica, Computação Evolutiva, Navegação Robótica e Visão Computacional. Dado à sua natureza interdisciplinar, o AURAL atrai alunos de diferentes perfis (engenharia, artes, música) instigados pela originalidade da proposta, atuando como agente motivador na formação de recursos humanos e difusor de diferentes áreas do conhecimento.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

No ano de 2009, o AURAL resultou em três publicações internacionais em eventos científicos [1, 2, 3], um capítulo de livro [4], quatro publicações de Iniciação Científica, *PREMIAÇÃO* [5] no XVII Congresso Interno de Iniciação Científica da Unicamp; um Relatório Científico (FAPESP), duas exposições em eventos e sete vídeos produzidos a partir do material gravado nos eventos.

Fig. 2. O sistema AURAL



Apresentado em eventos, o AURAL revelou-se um potencial demonstrador de tecnologias, resultando em quantidade considerável de mídia espontânea, entre elas duas aparições no Jornal Nacional, na Rede Globo, uma na matéria intitulada "Robôs Compõem Música para o Homem" [6] e outra nos 40 anos da Rede Globo; bem como na TVB Notícia, na Rádio CBN, no Correio Popular e no Jornal da Unicamp. Na Figura 3, foto da instalação AURAL no evento FILE 2009.



Fig. 3. O AURAL no evento FILE 2009.

III. REFERÊNCIAS

[1] A. Moroni e J. Manzolli, "Sonification Based on Robot Trajectories", Anais do 7º Congresso de Engenharia de Áudio da AES Brasil. São Paulo, 2009.

[2] A. Moroni, E. Guimarães, G. Paula e J. Manzolli, "AURAL: An Evolutionary Interface for a Robotic Sonification Process", Proceedings of the 12th Computer Graphics and Artificial Intelligence Conference, Atenas, 141-152, 2009.

[3] A. Moroni e J. Manzolli, "An Evolutionary Sonification Process Based on Robotic Trajectories", IEEE Latin American Robotics Symposium, Valparaíso, 2009.

[4] A. Moroni, E. Guimarães, G. Paula e J. Manzolli, "AURAL: An Evolutionary Interface for a Robotic Sonification Process", In: D. Plemenos. (Org.). Intelligent Computer Graphics. Ed. Springer-Verlag Berlin, 2009.

[5] G. Paula, E. Guimarães, A. Moroni, "WebVOX: Um Ambiente Interativo Aplicado à Sonificação de Trajetórias Robóticas pela Web", XVII Congresso Interno de Iniciação Científica da Unicamp, 2009.

[6] Jornal Nacional, "Robôs Compoem Música para o Homem". <http://jornalnacional.globo.com/Telejornais/JN/0..MUL1052269-10406.00-ROBOS+COMPOEM+MUSICA+PARA+O+HOMEM+NA+UNICAMP.html>, 2009.

Contatos: Artemis Moroni

Artemis.Moroni@cti.gov.br , (19) 3746-6271.

REAL

Plataformas para Sistemas Robóticos Interconectados via Redes

*Robótica em Rede; Plataformas Robóticas;
Redes de Sensores para Robótica*

*Financiamento: FAPESP (Pr. 06/06005-0),
CAPES (Pr. PE-041/2008 - Pró-Eng.)*

Instituições parceiras: FEEC/UNICAMP

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto REAL - Plataformas para Sistemas Robóticos Interconectados via Redes, iniciado em 1997, tem seu foco atual centrado em Robótica em Rede (*Network Robotics*). As atividades do projeto em 2009 visaram consolidar uma plataforma de acesso seguro a sistemas robóticos por meio de redes públicas, redes privadas e redes de sensores sem fio. Esta plataforma, cujos principais componentes são ilustrados na figura 1, é totalmente baseada em tecnologias Web e permite a interação com robôs móveis a partir de diferentes ambientes de programação tais como navegadores Web, linguagens orientadas a objeto e linguagens de quarta geração tais como Matlab e LabView. Recentemente foi incorporado à plataforma o suporte à operação federada de equipamentos robóticos. Na operação federada instituições criam relações de confiança, por meio das quais usuários destas instituições compartilham recursos mantidos pelas mesmas de forma segura. A operação federada de equipamentos robóticos permite atividades de pesquisa, ensino e treinamento de forma colaborativa e interinstitucional. Outra extensão importante à plataforma é a utilização de redes de sensores sem fio (RSSF) em conjunto com os sistemas robóticos. Esta extensão permitirá a utilização de RSSF com nós embarcados em robôs móveis (RSSF com topologia variável) e utilização de RSSF para apoio à navegação robótica em tarefas de comunicação e localização. O projeto conta com a colaboração de alunos de doutorado, mestrado e iniciação científica, desempenhando um papel importante na formação de recursos humanos nas áreas de robótica, redes de computadores e sistemas distribuídos.

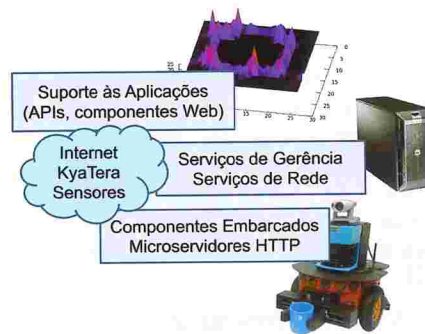


Fig. 1. Principais componentes da plataforma.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

No ano de 2009, o projeto obteve uma aceitação para publicação em periódico internacional [1], três publicações internacionais em eventos científicos [2, 3, 4], dois capítulos de livro aceitos [5, 6], uma publicação em simpósio nacional [7] e duas exposições em eventos científicos (Semana Nacional C&T, Workshop Saúde/MCT).

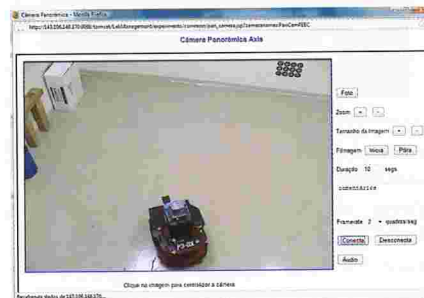


Fig 2. Acesso remoto aos Robôs Pioneer P3DX localizados no CTI e na FEEC.

Durante o segundo semestre de 2009 foi oferecido o curso IA368N - Introdução à Robótica Móvel - no programa de pós-graduação da FEEC com a participação do CTI. Neste curso foi utilizada a plataforma desenvolvida no projeto REAL para permitir aos alunos a realização de experimentos robóticos remotamente (figura 2). Sem a necessidade de estarem presentes no CTI ou na FEEC, os alunos acessam em tempo real (via internet ou rede KyaTera/Fapesp) os robôs móveis e câmeras localizados nestas instituições.

III. REFERÊNCIAS

[1] E. Guimarães, E. Cardozo, A. Lima, D. Moraes e P. Coelho, "Design and Implementation Issues for Modern Remote Laboratories", IEEE Transactions on Learning Technologies, Special Issue in Remote Laboratories (aceito para publicação), 2009.

[2] D. Moraes, P. Coelho, T. Johnson, F. Atizani e E. Cardozo, "A Network Architecture for Large Mobile Robotics Environments", IEEE Second International Conference on Robot Communication and Coordination, Odense, Dinamarca, 2009.

[3] E. Cardozo, E. Guimarães, F. Paolieri e V. Pinto, "REALabs-BOT: a WebLab in Mobile Robotics Over High Speed Networks", IFAC Workshop on Networked Robotics, Golden, EUA, 2009.

[4] A. Moroni, E. Guimarães, G. Paula, J. Manzolli, "AURAL: na Evolutionary Interface for a Robotic Sonification Process", 12th Computer Graphics and Artificial Intelligence Conference, Atenas, 2009.

[5] T. Johnson, E. Cardozo, E. Guimarães, "Pervasive Computing Applications, Technologies and Challenges for eHealth", In: M. Mendes, P. Fernandes (Orgs.). Design Solutions-Based Ubiquitous and Pervasive Computing: New Issues and Trends (no prelo), 2009.

[6] A. Moroni, E. Guimarães, G. Paula e J. Manzolli, "AURAL: An Evolutionary Interface for a Robotic Sonification Process", In: D. Plemenos. (Org.). Intelligent Computer Graphics. Ed. Springer-Verlag, Berlin, 2009.

[7] P. Coelho, D. Moraes, E. Guimarães, T. Johnson, F. Atizani e E. Cardozo, "A Network Architecture for Mobile Robotics", XXVII Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos, Recife, 2009.

Contatos: Eliane.Guimaraes@cti.gov.br
0-XX-19-3746-6271.

Visiotronix

Tecnologias-chave; robótica subaquática, robótica de inspeção, sensoriamento ambiental

Financiamento: PRJ03.569

Instituições parceiras: INPA

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto Visotronix visa o desenvolvimento de soluções de problemas encontrados no campo da robótica subaquática e sensoriamento ambiental em condições adversas (alta umidade e temperatura).

Os principais usuários destas tecnologias são os pesquisadores envolvidos com a medida de parâmetros ambientais, que se utilizam dos dados levantados pelo projeto Visotronix para confirmação de modelos matemáticos do ambiente, e para aumento do conhecimento científico nas mais diferentes áreas.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Na área de pesquisa sobre instrumentação ambiental destacam-se o trabalho realizado na avaliação de peixes elétricos como biosensores e o estudo de redes de sensores para a Amazônia.

O estudo dos peixes elétricos como bio sensores é feito em parceria com pesquisadores do INPA. O CTI participa ativamente na elaboração de soluções que permitam a obtenção dos sinais elétricos e interpretação dos sinais gerados pelos peixes, em situações de laboratório e de campo.

Como os peixes elétricos tem ampla distribuição na região amazônica, contando com uma grande quantidade de espécies adaptadas aos diferentes habitats, o desenvolvimento de uma tecnologia que permita inferir a qualidade da água a partir da análise do sinal do peixe poderá complementar com vantagens em termos de custo e necessidade de manutenção os sistemas com sensores convencionais, especialmente na determinação de vazamento de hidrocarbonetos.

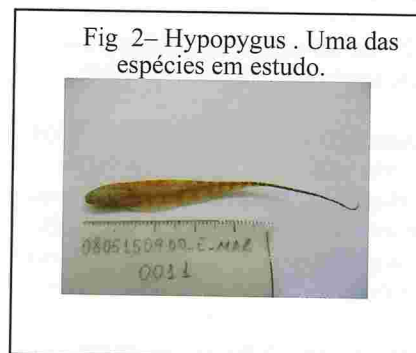
Em 2009, este trabalho resultou no desenvolvimento de um sensor planar de características únicas, que permite a obtenção do sinal em situações até hoje impossíveis com os sensores atuais. Este sensor é atualmente objeto de análise para solicitação de patente por parte do CTI.

A figura 1 apresenta um dos modelos de sensores desenvolvidos.

Na área de análise de sinais destaca-se o domínio da técnica com a utilização de wavelets para extração de



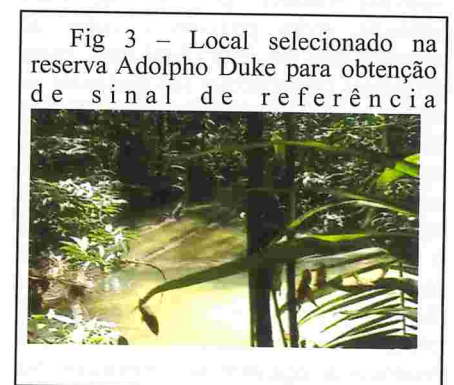
características dos sinais dos peixes. A metodologia desenvolvida já permite separar as diferentes espécies com o estudo apenas do sinal adquirido. A figura 2 mostra uma das espécies típicas



de peixes elétricos objetos da pesquisa.

Na área de pesquisa sobre transmissão de dados via rede de sensores sem fio, o trabalho em conjunto com o projeto NAMITEC permitirá a aquisição de sensores que serão utilizados em 2010 para a

realização de experimentos práticos em ambientes reais. Foi realizada uma expedição à Reserva Adolpho Duke, juntamente com pesquisadores do INPA, onde foi selecionado local apropriado para a instalação de uma rede de sensores sem fio dedicados a monitoração contínua de sinais elétricos de origem natural na faixa de 10Hz a 10Khz. Este local tem muito pouco impacto antrópico e servirá como referencia de base para os demais estudos de impacto ambiental que tem como referencia o sinal do peixe elétrico.



Na área de pesquisa subaquática robotizada, as ações visaram o treinamento em condições reais de operação em campo da equipe com os novos equipamentos subaquáticos recebidos ao final de 2008. Juntamente com pesquisadores do INPA foi realizada um trabalho de pesquisa para avaliação da eficiência dos equipamentos robóticos atuais no estudo de ninhos de Pirarucu em tanques de desova induzida, em fazenda experimental de criação situada na região amazônica.

Contatos:

Roberto.tavares@cti.gov.br

Te: 19 3746 6139

Ailton@cti.gov.br

Tel: 19 3746 6139

Robótica Pedagógica de Baixo Custo -RPBC

Tecnologias-chave: sistemas embarcados; software e hardware para sistemas embarcados; robótica pedagógica..

Financiamentos: OGU (PR04.33)

Instituições parceiras: Nied/UNICAMP

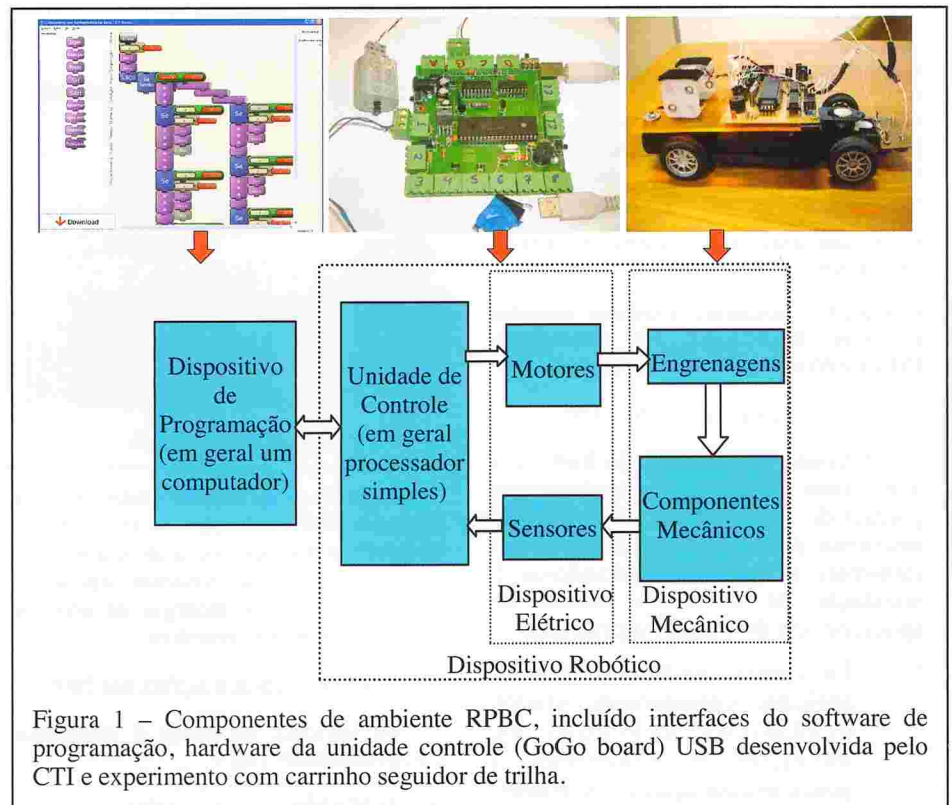
I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Robótica pedagógica emergiu como um cenário motivador e frutífero, caracterizado por uma abordagem prática, abrangendo o entendimento científico a organização de trabalho em equipe. Para o Brasil, o custo relativamente alto dos kits robóticos disponíveis no mercado afastam a robótica pedagógica da maioria de seus adolescentes. A criação de infraestrutura de robótica pedagógica de baixo custo constitui mais uma alternativa para inclusão social, educacional e digital de adolescente no Brasil.

A Figura 1 mostra os componentes principais de um ambiente de robótica pedagógica, ou seja um dispositivo de programação - geralmente um computador com uma interface de software onde uma estratégia de controle é concebida e carregada na unidade de controle, que é comumente um processador simples, conectado a motores e sensores e então a dispositivos mecânicos que são usados para construir um dispositivo robótico.

O projeto RPBC objetivou oferecer para sociedade alguns componentes de ambiente de robótica pedagógica que ainda se não encontravam disponíveis, ou seja: i) um ambiente de programação gráfico (parte superior esquerda da Figura 1); ii) unidade de controle com interface USB baseada na Gogo Board e iii) ambiente de robótica pedagógica que funcionasse em diferentes sistemas operacionais como Linux, windows e Mac.

Unidade Controle: a unidade de controle desenvolvida baseia-se na Gogo Board desenvolvida pelo MIT. Ela pode ser programada na Linguagem Logo, isto é: um programa Logo desenvolvido pelo usuário na unidade de programação pode ser executado nesta. A Gogo Board



utiliza componentes eletrônicos de baixo custo. Todos os seus esquemas de hardware estão disponíveis como software livre inclusive o código fonte do *firmware* executado nesta. Ela possui oito entradas para sensores como sensor de temperatura, de campo magnético, potenciômetros ou podem servir como um botão e quatro para atuadores como motores, lâmpadas, leds, etc. Na Figura 1 parte superior central da ve-se a versão USB da Gogo Board do CTI.

Ambiente de Programação Gráfico: Criou-se o pyGogoBlocos, que é uma interface de programação gráfica (Figura 1 região superior esquerda), permitindo ao usuário programar como se fosse uma linguagem Logo gráfico. As Linguagens de programação gráfica são aquelas em que o usuário especifica seus programas manipulando elementos visuais, sendo que essas linguagens são atraentes, para as pessoas sem conhecimento de programação, pois permitem a estas se abstrair aspectos mais profundos de

implementação e permitir um foco maior no algoritmo.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

No período, as ações e resultados compreenderam [1]:

- i) Distribuição como software livre dos componentes desenvolvidos (www.br-gogo.sourceforge.net);
- ii) Publicação de dois artigos sobre os trabalhos desenvolvidos
- iii) Ensaios do uso do sistema numa escola.

III. REFERÊNCIAS

- [1] Josue J. G. Ramos S.S. et al. "Desenvolvimento de Componentes De Hardware e Software Abertos Para Programas de Robótica Pedagógica De Baixo Custo. In: SBAI2009

Contatos: DRVC/CTI - drvc@cti.gov.br, fone +55 (19) 3746-6141.

Projeto VERO

Veículo Robótico Terrestre de Exterior

Tecnologias-chave: veículo robótico terrestre; sistemas embarcados; arquitetura de software robótico; visão robótica; integração, fusão e percepção sensorial; modelagem, simulação, controle e navegação autônoma, sistemas inteligentes.

Financiamentos: OGU (PR04.33), INCT-SEC, CNPq, FAPESP

Instituições parceiras: Freedom Veículos Elétricos, EESC-USP, IST (Portugal), INRIA e Heudiasyc/CNRS (França)

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Projeto VERO (Veículo Robótico) tem como foco o desenvolvimento gradual de metodologias de navegação autônoma para veículos terrestres em ambientes externos, capacitando-os à realização de diferentes classes de aplicações em dois cenários principais:

- Em campo – na linha de robótica agrícola, considerando efeitos dinâmicos advindos de inclinações, escorregamentos; a pouca estruturação do ambiente, etc.
- Em ambiente urbano, seja como “sistemas inteligentes de transporte”, seja na linha de “sistemas de auxílio à condução de veículos”.

O Projeto envolve portanto: i) o veículo em si; ii) a infra-estrutura robótica associada; iii) métodos e algoritmos que propiciem a navegação autônoma do veículo.

Esses métodos e respectivos algoritmos utilizarão as informações sensoriais embarcadas para estabelecer soluções de navegação autônoma do veículo, em complexidade crescente:

- controle e seguimento de trajetória;
- controle baseado em visão;
- esquemas de percepção do veículo em si e do meio onde ele evolui, visando a navegação em terrenos irregulares, desvio de obstáculos, mapeamento e auto-localização, etc.



Figura 1 - O Veículo

Ressalta-se o objetivo adicional de disponibilizar e difundir, na comunidade de robótica do país, o veículo e a infra-estrutura robótica, visando apoiar o desenvolvimento e sinergia na área de veículos robóticos terrestres.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

No período, as ações e resultados compreenderam [1]:

A. O veículo

A interação com a empresa Freedom, de Pelotas - RS, o que resultou na especificação e construção do primeiro veículo destinado ao Projeto, entregue ao final de 2009. Trata-se de um veículo elétrico (Fig.1) com 2,3 m de comprimento, capacidade de carga de 200 Kg, suspensão independente, tracionado nas rodas traseiras por dois motores de corrente contínua.

B. A Infra-estrutura Robótica

Deu-se início à implantação da infra-estrutura robótica, composta de: i) sistema embarcado no veículo; ii) estação de base dotada de interface humano-máquina para programação de missão e supervisão da operação do veículo; iii) sistema de comunicação entre ambos, e; iv) arcabouço de software robótico e de tempo real.

No Sistema Embarcado (Fig. 2), os diferentes módulos são integrados via barramento CAN (resultado do projeto). Um conjunto de sensores (GPS, unidade inercial, magnetômetro, câmeras, lasers, odômetros) encontra-se em integração.

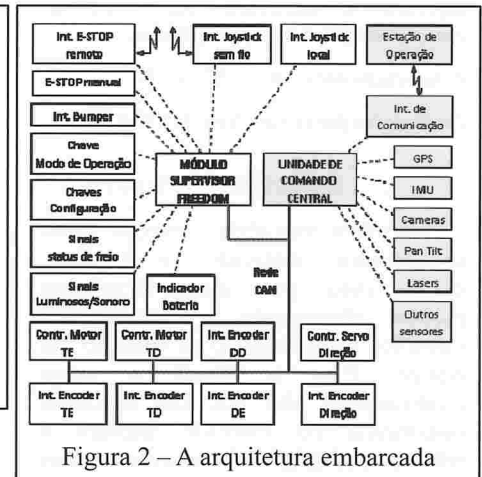


Figura 2 – A arquitetura embarcada

As informações sensoriais serão recebidas pelo processador principal, dotado de um arcabouço de software robótico e de tempo real, no qual serão executados os algoritmos para o controle e navegação do veículo.

C. Os Métodos e Algoritmos

Definiu-se a estratégia de pesquisa e desenvolvimento, em complexidade crescente, para as metodologias e algoritmos visando o controle e navegação autônoma do veículo.

Estabeleceram-se as modelagens cinemática e de odometria, gerando um ambiente de simulação. Estes modelos e ambiente constituem a base comum para a pesquisa e desenvolvimento dentre os parceiros (no Brasil, Portugal e França).

Desenvolveu-se, em simulação, uma primeira estratégia para o seguimento de trajetória, considerando a locomoção do veículo em terreno plano e regular

III. REFERÊNCIAS

[1] Bueno, S.S. et al. “Uma Plataforma Para Pesquisa e Desenvolvimento em Robótica Terrestre de Exterior”. IX Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente, SBAI- 2009, Brasília, DF.

Contatos: DRVC/CTI - drvc@cti.gov.br, fone +55 (19) 3746-6141.

Projeto AURORA

Dirigível Robótico

Tecnologias-chave: veículos aéreos não-tripulados; dirigíveis; sistemas embarcados; arquitetura de software robótico; visão robótica; integração, fusão e percepção sensorial; modelagem, simulação, controle e navegação autônoma.

Financiamentos: OGU (PR04.33), CNPq, FAPESP

Instituições parceiras: Airship do Brasil Logística Ltda, IST e ISR (Portugal), INRIA e Heudiasyc/CNRS (França)



Fig. 1 - O dirigível em vôo (esq.) e pousado próximo à sua estação de operação (dir.).

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Idealizado em 1997, o Projeto AURORA (*Autonomous Unmanned Remote Monitoring Robotic Airship*) tem como foco o desenvolvimento gradual de tecnologia robótica autônoma para veículos aéreos não tripulados, usando dirigíveis como plataforma, visando diferentes aplicações de sensoriamento remoto (monitoramento ambiental; levantamentos agropecuários e urbanos; inspeção de faixa de dutos e linhas de transmissão; prospecção mineral e arqueológica; vigilância; etc.

No AURORA, foi concebida e vem sendo continuamente aprimorada a “infra-estrutura robótica” formada por:

- i) sistema embarcado (integrando processadores e sensores como GPS, bússola, central inercial, sonda de vento, altímetro, tacômetros e câmera);
- ii) estação de operação em terra;
- iii) sistema de comunicação entre ambas;
- iv) arcabouço de software robótico e de tempo real (vide a Figura 1)

Cooperações estabelecidas a partir de 1998 com grupos em Portugal e França e o envolvimento de pós-graduandos e pós-doutorandos vêm permitindo a abordagem dos temas:

- controle e seguimento de trajetória;
- controle baseado em visão;
- mapeamento e auto-localização.

Um resultado seminal obtido em 2002 foi o sistema de controle e navegação autônomo para vôo cruzeiro, que permite ao dirigível seguir

trajetórias pré-definidas por pontos de passagem e perfis de altitude [1].

Visando controlar a aeronave da sua decolagem/vôo pairado/aterrissagem até o vôo cruzeiro, técnicas não lineares são abordadas atualmente. Resultados relevantes (em simulação) descritos em [2] são referenciados por outros projetos similares no cenário mundial.

Estratégias de controle baseadas em visão e de mapeamento e auto-localização foram também geradas; resultados de simulação foram publicados, restando a serem alcançadas as validações experimentais.

Nos anos recentes, se por um lado a redução da equipe e a perda do espaço de vôo inviabilizam atualmente a realização de experimentos, por outro lado o surgimento da empresa Airship do Brasil Logística Ltda. abre novas e importantes perspectivas. O objetivo de longo prazo da Airship do Brasil (em estruturação) é a construção e operação de dirigíveis para o transporte de cargas.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Neste contexto, as ações e resultados neste ultimo período compreenderam:

A continuidade das cooperações com o ISR e o IST de Portugal (CNPq) e o Heudiasyc-França (FAPESP); novos projetos submetidos com o ISR e ISR (CAPES) e o INRIA-França (CNPq);

O doutorado [3] produzido no ISR-Portugal, em odometria visuo-inercial, e as publicações decorrentes;

A continuidade da pesquisa em métodos de controle não-linear, incluindo doutoramento em curso e suas publicações – vide [4] por exemplo;

Interações com a Airship do Brasil, abrangendo, dentre outros temas, o projeto e construção do 1º dirigível não-tripulado *outdoor* no país. A aeronave será dotada de propulsão elétrica e permitirá a realização conjunta de desenvolvimentos e ensaios de vôo.

Referências

- [1] Bueno et. al.; “Project AURORA – towards an autonomous robotic airship”.. Workshop on Aerial Robotics; IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems - IROS 2002, Lausanne, Switzerland; October 2002
- [2] Azinheira, J.R. et. al. “A backstepping controller for path-tracking of an underactuated autonomous airship”. Int. J. of Robust and Nonlinear Control, p. 899/912, 2008
- [3] Mirisola, L.G.B.; “Exploiting Attitude Sensing in Vision-Based Navigation, Mapping and Tracking including results from an Airship”. Tese de Doutorado, Universidade de Coimbra, Portugal, Fevereiro de 2009
- [4] Benjovengo et. al. “Sliding Mode Control Approaches for an Autonomous Unmanned Airship”; 18th AIAA Lighter-Than-Air Systems Technology Conf., Seattle, Washington, USA, May 2009

Contatos: DRVC/CTI - drvc@cti.gov.br, fone +55 (19) 3746-6141.

Visão Robótica

Tecnologias-chave: visão computacional, rastreamento visual, SLAM visual, localização de robôs, reconstrução 3D, controle servo-visual, robótica.

Financiamento: FAPESP, CAPES.

Instituição parceira: INRIA Sophia-Antipolis, França.

I. DESCRIÇÃO DA LINHA DE PESQUISA

Um campo proeminente de pesquisa é a utilização de visão computacional em sistemas inteligentes, automação industrial, aplicações médicas, inspeção robótica, dentre inúmeros outros exemplos. Entretanto, para a efetiva utilização de informações visuais, torna-se necessário o desenvolvimento de algoritmos precisos, porém simples o suficiente para operarem em tempo real, e robustos para tratar os inevitáveis ruídos de medição e erros de modelamento.

Um dos objetivos desta linha de pesquisa consiste no desenvolvimento de técnicas inovadoras de visão robótica para estimação paramétrica e controle automático de robôs. As aplicações dessas técnicas são numerosas. Técnicas de estimação por visão podem ser utilizadas para o rastreamento de objetos na imagem, como em sistemas de monitoramento e vigilância, e em sistemas de localização de robôs e mapeamento 3D de cenas. Vide a Fig. 1 para um exemplo dessas últimas. Maiores informações podem ser obtidas em [1]. Em relação ao controle baseado em visão, uma aplicação de interesse consiste no posicionamento de robôs [2].



Fig. 2: Espelho utilizado para a geração de imagens omnidirecionais.

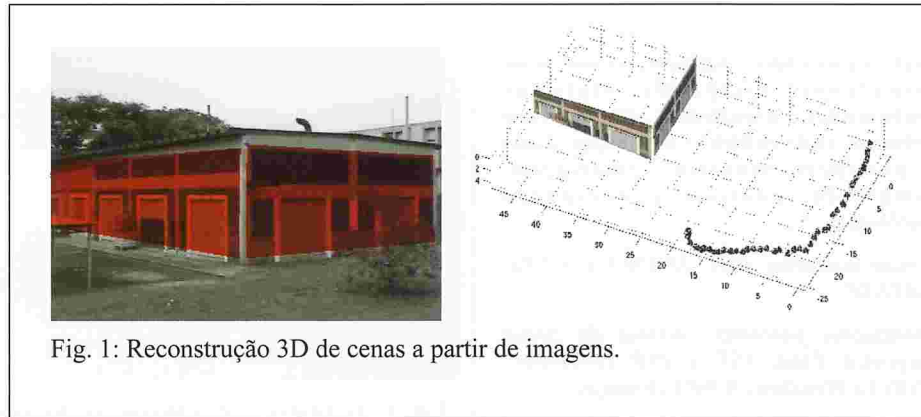


Fig. 1: Reconstrução 3D de cenas a partir de imagens.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

As ações realizadas em 2009 se concentraram na extensão das técnicas propostas, e.g., em [1] e [2], para imagens coloridas. Existem apenas poucos trabalhos disponíveis na literatura sobre o uso de imagens coloridas para estimação paramétrica e controle automático. Talvez, isso se deva ao fato de que, em geral, é difícil lidar com as mudanças de iluminação nestas imagens. Os trabalhos existentes consideram um cenário com diversas limitações práticas, seja sobre a cena, seja sobre as fontes de luz, ou mesmo sobre a câmera utilizada. Por exemplo, eles requerem que os objetos sejam planares, as fontes luminosas devam ser de intensidade uniforme e invariante espectralmente, dentre outras limitações.

Em 2009, foram desenvolvidas novas técnicas de estimação paramétrica que asseguram robustez a variações arbitrárias de iluminação, mesmo em imagens coloridas. Essas técnicas não exigem o conhecimento prévio (incluindo os espectrais) das fontes de luz, do objeto, assim como sobre os sensores da câmera. Mostramos também que, de posse dos parâmetros ótimos obtidos pela técnica de estimação, é possível realizar, com alta precisão, tarefas de posicionamento de robôs baseadas em visão, mesmo no caso de cenas desconhecidas e sob variações genéricas de luminosidade. Resultados preliminares estão descritos em [3].

Em 2009, também foram aplicadas técnicas de rastreamento visual em imagens omnidirecionais. Vide a Fig 2.

Além disso, foram realizados trabalhos utilizando contornos deformáveis. Maiores informações podem ser obtidas em [4].

III. REFERÊNCIAS

- [1] G. Silveira, E. Malis, e P. Rives, An efficient direct approach to visual SLAM, *IEEE Transactions on Robotics*, Vol. 24, No. 5, pp. 969-979, Out. 2008.
- [2] G. Silveira, E. Malis, e P. Rives, The efficient E-3D visual servoing, *Int. Journal of Optomechatronics*, Vol. 2, No. 3, pp. 166-184, Julho 2008.
- [3] G. Silveira e E. Malis, Visual servoing from robust direct color image registration, *IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems (IROS)*. EUA, pp. 5450-5455, Out. 2009.
- [4] G. B. Santos, S.P. da Cunha, C. L. Tozzi; A New Application for 3D-Snakes-Modeling Electrical Discharges *Int. Joint Conf. on Computer Vision and Computer Graphics Theory and Applications*, Fevereiro 2009.

Contato: DRVC.

Tel.: (19) 3746 6141.

E-mail: drvc@CTI.gov.br

Programa de Tecnologias 3D na Medicina - ProMed

Desenvolvimento e aplicações em Bioengenharia

Tecnologias-chave: prototipagem rápida virtual, BioCAD, elementos finitos

Financiamento: PRJ 02.73, CNPq, Ministério da Saúde

Instituições parceiras: USP/SP, FOP/UNICAMP, UNESP/Araçatuba, PUC/RS, UFU entre várias outras universidades

I. DESCRIÇÃO

As aplicações em bioengenharia no CTI iniciaram-se em 2005, com a nucleação de um grupo para modelagem e análise de problemas de bioengenharia por elementos finitos. Desde então o projeto evoluiu e se consolidou, apoiando o desenvolvimento de pesquisas em cooperação com as principais universidades públicas do País e também com diversas instituições privadas.

A bioengenharia vem sendo investigada no CTI com foco em dois ramos principais: pesquisa e aplicação. No ramo da pesquisa, além dos diversos trabalhos em cooperação com programas de pós-graduação de diversas universidades, vêm sendo desenvolvidas linhas de pesquisa internas, principalmente relacionadas à modelagem virtual de estruturas anatômicas com o protocolo BioCAD [1] e análises biomecânicas usando elementos finitos.

No ramo de aplicação os conhecimentos e ferramentas desenvolvidos na pesquisa vêm sendo aplicados para criar soluções inovadoras para problemas de reabilitação real de pacientes que são trazidos para o ProMed - Biomodelagem médica e planejamento virtual. Esses casos abrangem desde o teste de dispositivos de proteção até próteses personalizadas com características especiais.

CAD ou o projeto assistido por computador é uma ferramenta de engenharia para auxiliar na obtenção da representação geométrica, principalmente tridimensional, em ambiente virtual, ou seja, dentro do computador.

O BioCAD consiste em um protocolo de uso de ferramentas CAD conven-

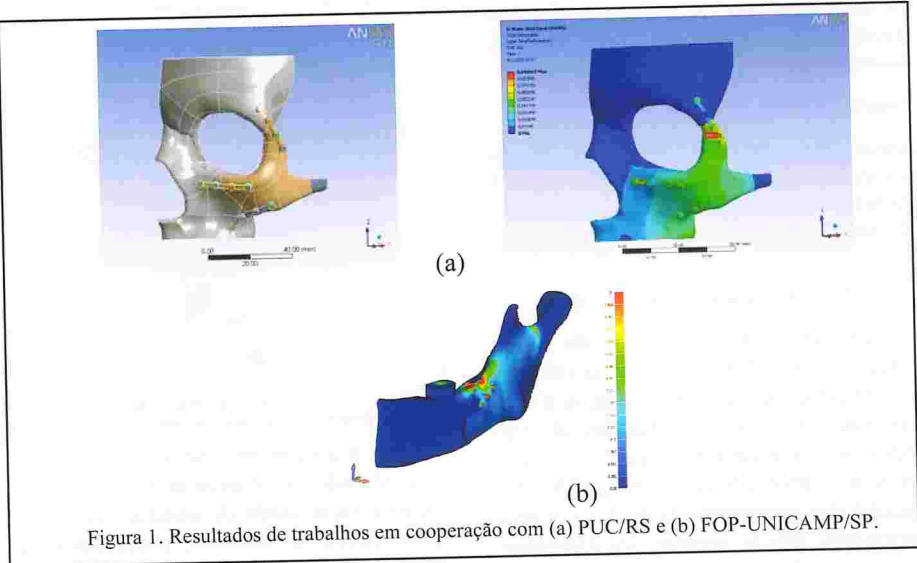


Figura 1. Resultados de trabalhos em cooperação com (a) PUC/RS e (b) FOP-UNICAMP/SP.

cionais de engenharia, de modo a adaptá-las especificamente para representações de estruturas biológicas. Dessa forma, da mesma maneira que uma ferramenta CAD representa estruturas projetadas pela engenharia de maneira eficiente e inteligente, mapeando as características mecânicas com entidades geométricas, o BioCAD procura oferecer eficiência e inteligência, mapeando marcos anatômicos de estruturas biológicas.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Alguns dos resultados das diversas parcerias com universidades no desenvolvimento de trabalhos de pós-graduação e pesquisa durante o ano de 2009 podem ser vistos na figura 1. Nesta figura são vistos modelos virtuais de estruturas anatômicas da face e mandíbula, modelados utilizando os conceitos de BioCAD e estudados do ponto de vista de tensões e deslocamentos obtidos por modelagem com elementos finitos.

Na figura 2 observa-se um modelo de face humana, com ossos e tecido mole, reproduzido por BioCAD a partir de dados de tomografia computadorizada, utilizado no estudo do comportamento mecânico de um protetor nasal para auxílio à recuperação de fraturas.

Além destes trabalhos outros 30 foram iniciados ou estavam em andamento em 2009 apoiados da infra-estrutura e competência do CTI em bioengenharia

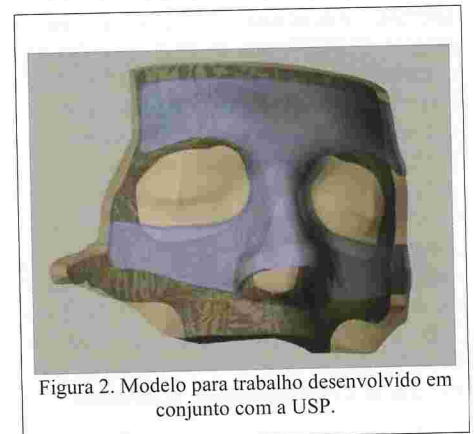


Figura 2. Modelo para trabalho desenvolvido em conjunto com a USP.

III. REFERÊNCIAS

- [1] D.T. Kemmoku, P.Y. Noritomi, F.G. Roland e J.V.L. Silva, "Use of BioCAD in the Development of a Growth Compliant Prosthetic Device for Cranioplasty of Growing Patients", Innovative Developments in Design and Manufacturing, CRC Press, Taylor & Francis, p. 127-130, 2009.

Contatos: jorge.silva@cti.gov.br
Fone: (19) 3746 6142

Programa de Tecnologias 3D na Medicina - ProMed

Desenvolvimento de uma plataforma experimental para prototipagem rápida - Fab@CTI

Tecnologias-chave: Prototipagem Rápida, Mecatrônica, Computação, Biofabricação, Biomateriais.

Financiamento: PRJ 2.73, CNPq

Instituições parceiras: Unicamp, Unesp Sorocaba, FAINOR, COTUCA, INCT Biofabris, Rede Biofab, Cornell University, Bournemouth University.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

No Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI), as iniciativas de pesquisa na bioengenharia e biomateriais têm sido conduzidas aliando recursos computacionais avançados e a técnica de prototipagem rápida (PR). No escopo das competências do CTI, a prototipagem rápida sempre foi expoente, representando uma tecnologia sem igual para obtenção de geometrias complexas.

Atualmente, os trabalhos são baseados em uma máquina de prototipagem rápida de projeto de hardware e software abertos, inicialmente disponível pelo projeto Fab@Home, a qual encontra-se construída e disponível no CTI (Fig. 1a). Essa iniciativa acompanha uma tendência mundial de aplicação da prototipagem rápida em processos de biofabricação, inclusive na construção de *scaffolds* (estrutura em biomateriais para crescimento celular), sendo que o CTI tem sido vanguarda também nesta área, tendo realizado a primeira Reunião da Bio-Fab, uma rede Ibero latino-americana de biofabricação, a qual o CTI integra como um dos representantes brasileiros.

Esta máquina mostrou-se funcional em todos os testes realizados. Quando configurada e adaptada, passou a ser chamada de Fab@CTI. Com as adaptações, é possível usar diversos tipos de materiais, entre eles silicones, creme dental, policaprolactona, poliuretano, resinas fotocuráveis e cerâmica [1].

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Atendendo ao planejamento estratégico do CTI para os anos de 2006 a 2010, foi construída, uma máquina básica para pesquisa e desenvolvimento em tecnologia de prototipagem rápida [2],

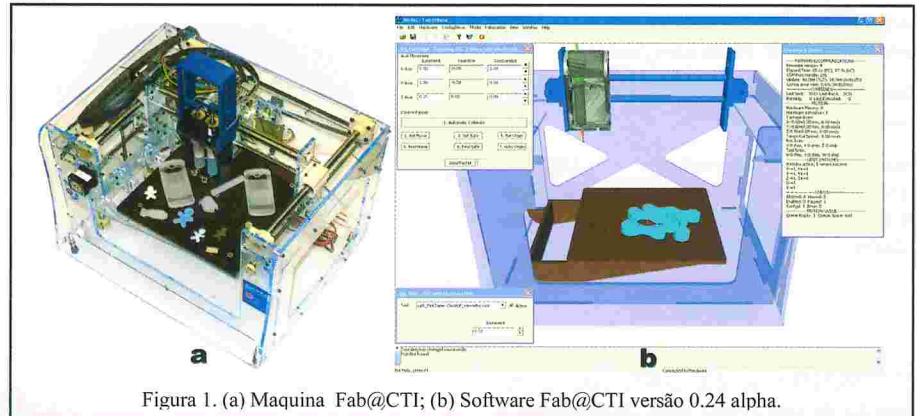


Figura 1. (a) Máquina Fab@CTI; (b) Software Fab@CTI versão 0.24 alpha.

voltada a aplicações que exijam grande flexibilidade de configurações para operação e capacidade de utilizar pequenas quantidades de material, preservando a capacidade de reproduzir geometrias complexas, como é o caso de pesquisas em bioengenharia e biomateriais. Em consonância com ações mundiais, este projeto teve como base o desenvolvimento da Universidade de Cornell que tinha como objetivo inicial difundir as tecnologias de prototipagem rápida pelo mundo de forma livre e acessível com foco de aplicação em robótica. Como o principal objetivo dentro do CTI é sua aplicação em bioengenharia, algumas adaptações e alterações vêm sendo feitas para habilitar esse propósito. Para tais adaptações, vários projetos de bolsas vêm surgindo para complementar o desenvolvimento de software (Fig. 1b) e de hardware. No âmbito do Software, uma nova interface vem sendo desenvolvida para torná-lo portátil e flexível. Esta flexibilidade envolve o uso de *scripts* e *plugins* que podem ser facilmente criados e adaptados às necessidades específicas do usuário. No contexto do Hardware, algumas modificações vêm sendo feitas dentre elas um sistema de intercambiabilidade de cabeçotes para viabilizar o uso de diferentes processos de prototipagem rápida para uso de diversos tipos de matérias-primas.

Dentre as parcerias, um trabalho de mestrado com o intuito da fabricação de *scaffolds* utilizando manufatura aditiva [3]. Este trabalho gerou nova demanda de desenvolvimento tanto de software quanto de hardware a fim de construir e

controlar um cabeçote para extrusão de filamentos de termoplásticos biocompatíveis. Um dos desafios deste projeto é o design e a construção de microestruturas para gerar os *scaffolds*. Para isso, outra parceria foi estabelecida com pesquisadores da Noruega e Inglaterra cuja especialidade é criar microestruturas baseadas em funções matemáticas. Isto se tornou viável devido à criação de uma nova linguagem de programação denominada *Hyperfun* que possibilitou o design de *scaffolds* a partir de funções matemáticas primitivas, gerando soluções inovadoras e promissoras. A equipe faz parte de uma organização internacional de desenvolvimento de equipamentos *open-source desktop* denominada *Next-Fab* o que consolida o desenvolvimento dessas tecnologias no Brasil.

III. REFERÊNCIAS

- [1] Lixandrão Filho, A. L., et al. [ed.] P.J. Bartolo et al. Leiria, Portugal : Taylor & Francis, 2009. Innovative developments in design and manufacturing - Advanced Research in Virtual and Rapid Prototyping.
- [2] Inforçatti Neto, P., Adaptação e Construção de uma Máquina para Prototipagem Rápida de Projeto Aberto para Fins de Pesquisa, 2007.
- [3] SENEDESE, A. L. C. et al. In: 1º Taller de Órganos Artificiales, Biomateriales e Ingeniería de Tejidos - BIOOMAT 2009, 2009.

Contatos: jorge.silva@cti.gov.br
Fone: (19) 3746-6042.

Programa de Tecnologias 3D na Medicina - ProMed

Software para Reconstrução Tridimensional de Imagens Médicas - InVesalius

Tecnologias-chave; Python, VTK, ITK, GDCM, wxPython, PIL, NumPy, computação gráfica, processamento de imagens, visualização 3D, segmentação, imagens médicas, radiologia.

Financiamento: OGU PRJ 2.73, CNPq, Ministério da Saúde

Instituições parceiras: Datasus (RJ), Hospital Municipal Dr. Mário Gatti (HMMG), Hospital Estadual de Sumaré (HES), Ministério do Planejamento, Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Universidade de São Paulo (USP)

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

InVesalius é um software público para a reconstrução tridimensional (3D) de imagens médicas. O programa permite a criação de modelos 3D virtuais idênticos a estruturas anatômicas, de forma não invasiva, a partir de seqüências de imagens bidimensionais DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) adquiridas através de equipamentos de ressonância magnética (RM) e tomografia computadorizada (TC). Os modelos 3D gerados pelo programa podem ser impressos fisicamente, através de prototipagem rápida ou para outros aplicativos computacionais. O programa começou a ser desenvolvido em 2001, visando: ser gratuito e em português, atender as demandas de cirurgiões brasileiros e poder ser utilizado em computadores de custo acessível, viabilizando a disseminação desta tecnologia a toda rede pública. Na época, havia poucas soluções que atendiam os requisitos técnicos, porém todas de custos elevados e nenhuma desenvolvida no Brasil.

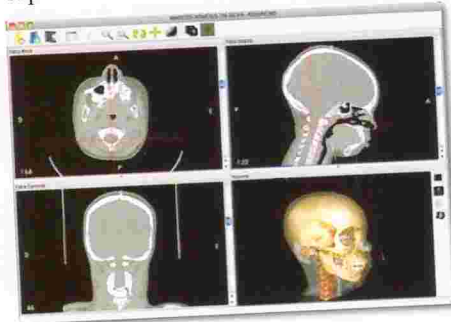
Este projeto relaciona pesquisa e desenvolvimento, envolvendo as várias etapas de engenharia de software: análise de requisitos, análise funcional, desenvolvimento (programação), teste, manutenção, empacotamento, criação de *releases* e suporte. Além destas etapas convencionais no desenvolvimento de software, também são realizadas atividades colaborativas, por meio do Portal

do Software Público Brasileiro (PSPB) [1], tais como: distribuição de tarefas em sistema online, suporte por meio de fóruns de discussão, reuniões via chat e criação de conteúdos em *wiki*.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

A. Desenvolvimento

O InVesalius 3.0, atualmente na sua versão beta, foi projetado e desenvolvido durante 2009. Uma amostra de sua interface é apresentada na figura abaixo. Foram escritos 70 módulos, contendo aproximadamente 90.000 linhas de código-fonte em Python. O programa é multiplataforma (Windows, GNU Linux, MacOS X, nas versões 32 e 64 bits) e foi traduzido para português, inglês e espanhol.



B. Pesquisa

Ao longo de 2009 foram apoiados diversos projetos de pesquisa, dentre os quais: (i) utilização do InVesalius em engenharia biomédica (mestrado em Engenharia Mecânica, UNESP); (ii) implementação de neuronavegador dentro do InVesalius (doutorado em Física Médica, USP, Ribeirão Preto); (iii) integração do InVesalius a dispositivo para o posicionamento de eletrodos profundos (doutorado em Neurologia Experimental, UNIFESP); (iii) utilização do InVesalius para análise de absorção de enxerto ósseo sintético (doutorado em Odontologia, UNIFESP); (iv) utilização do InVesalius para estudo de trato vocal (pós-doutorado em Fonoaudiologia, UNIFESP).

C. Implantação

Tem sido estruturada a implantação do InVesalius em alguns hospitais, como por exemplo, o HMMG e HES, como parte de projeto em parceria com o Ministério da Saúde. Também, tem sido planejada a integração do InVesalius ao sistema de gestão Hospub, do Datasus.

D. Capacitação

Durante o ano foram conduzidas várias iniciativas visando a capacitação relacionados tanto ao uso, quanto ao desenvolvimento. Destacam-se: (i) curso a distância para integração do InVesalius a uma rede PACS, com participação de 67 pessoas, através do PSPB (duração de 4 meses); e (ii) mini-curso para usuários, realizado durante o I Encontro Nacional do PSPB em Brasília.

E. Divulgação

Entrevista ao vivo no programa *Ojalá* em rede nacional na República Dominicana [2] e quatro publicações técnico-científicas. Também foram realizadas 13 palestras convidadas em eventos nacionais e internacionais (Peru e República Dominicana) de software livre, odontologia e medicina.

F. Suporte e Comunidade

Apenas em 2009 foram cadastrados 1402 novos membros da Comunidade InVesalius no PSPB, totalizando mais de 3.400 membros, provenientes de 62 países. Dentre os membros, há profissionais de mais de 70 hospitais e clínicas. Ao longo deste ano, ainda, foram trocadas mais de 415 mensagens nos três fóruns de discussão relacionados ao projeto.

III. REFERÊNCIAS

- [1] www.softwarepublico.gov.br
 [2] <http://www.youtube.com/watch?v=zqv4w6kaNI>

Contatos: invesalius@cti.gov.br
 Fone: (19) 3746-6035

Programa de Tecnologias 3D na Medicina - ProMed

Biomodelagem médica e planejamento virtual

Tecnologias-chave: Processamento de imagens médicas, CAD, Biomodelagem e Prototipagem Rápida

Financiamento: OGU – PRJ 2.73, SECIS-MCT e Ministério da Saúde

Instituições parceiras: Hospitais públicos universitários e de referência

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

A medicina contemporânea ampliou a aplicação de exames utilizando imagens no diagnóstico e tratamento cirúrgico de diversas lesões e deformidades. Exames como a tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM) são usualmente utilizados pela comunidade médica para a elaboração de diagnósticos e a escolha de procedimentos.

Entretanto, existem casos onde os resultados obtidos não são satisfatórios e, assim, os órgãos ligados ao atendimento da saúde e os profissionais envolvidos, têm se preocupado com o desenvolvimento de novas formas de diagnóstico e tratamento destes casos.

Como forma de atender a essas necessidades, o projeto ProMed (Programa de Tecnologias Tridimensionais na Medicina) desenvolveu protocolos para aquisição dos exames médicos com a finalidade de garantir a acurácia do modelo a ser gerado e softwares para viabilizar a conversão de imagens de TC e RM obtidas do formato DICOM (*Digital Imaging Communications in Medicine*), para um arquivo tridimensional no formato STL (*Stereolithography*). Ferramentas CAD comumente utilizadas para aplicações na área de engenharia de projetos e manufatura de produtos, foram adaptadas para a realização virtual dos procedimentos cirúrgicos e a confecção de próteses personalizadas, dando origem ao conceito de Biomodelagem.

A prototipagem rápida que consiste na geração de objetos tridimensionais por adição de camadas, possibilitou a

Caso 306
 Cirurgião: Eduardo Kazuo Sannomiya
 Especialidade: Radiologia Odontológica
 Diagnóstico: Lesão temporal-parietal
 Universidade Metodista – São Paulo SP



Pré-operatório	Planejamento	Biomodelo	Trans-operatório	Pós-operatório
----------------	--------------	-----------	------------------	----------------

Procedimento: Paciente de 26 anos do gênero feminino, foi submetida a hemi-mandibulectomia esquerda para retirada de tumor avançado (ameloblastoma). O biomodelo produzido pelo CTI foi utilizado para a simulação das osteotomias a serem realizadas durante o procedimento cirúrgico e o segundo modelo espelhado foi utilizado para a modelagem da haste de Ti (Titânio) utilizada na fixação de enxerto autólogo ósseo da fíbula

criação de biomodelos que permitem a mensuração de estruturas, a simulação de procedimentos cirúrgicos e técnicas de ressecção. O biomodelo possibilita um completo planejamento dos mais diversos procedimentos cirúrgicos, o que tende a reduzir o tempo trans-operatório bem como o risco de infecções, gerando melhores resultados e redução dos custos para o sistema de saúde e evitando aposentadorias precoces e alto grau de reintegração social dos pacientes.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

No período de janeiro a dezembro de 2009, foram executados 316 casos com 87 diferentes hospitais de referência abrangendo 13 estados brasileiros, além de casos desenvolvidos em parceria com países da América Latina.

Dentre os profissionais da saúde que utilizam o serviço de planejamento, biomodelagem e prototipagem, podemos destacar: dentistas que utilizam os modelos para a reabilitação oral; ortopedistas que utilizam no tratamento de fraturas e implantes articulares; oncologistas na segmentação e dimensionamento de neoplasias; cirurgiões plásticos para a correção de deformidades funcionais e estéticas; e cirurgiões bucomaxilofaciais para o planejamento ortognático nas correções de deformidades craniofaciais.

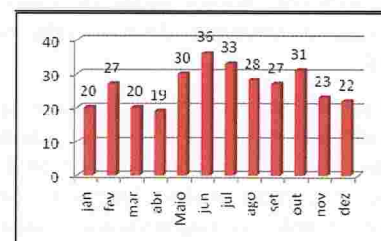
Dos casos desenvolvidos, nota-se que grande parte das solicitações está

relacionada a fraturas complexas são provenientes de acidentes automobilísticos e de trabalho, tumores em estado avançado de desenvolvimento (como no exemplo da figura acima), deformidades congênicas e síndromes, principalmente do complexo bucomaxilofacial entre outras.

Os principais benefícios destacados pelos cirurgiões são:

- planejamento cirúrgico completo e confecção de prótese personalizada.
- avaliação detalhada de casos complexos, maior previsibilidade e aumento considerável na segurança e confiabilidade no procedimento cirúrgico.
- considerável redução no tempo cirúrgico e riscos intrínsecos.

A tabela a seguir mostra a evolução mensal dos casos cirúrgicos no ano de 2009.



Contatos: promed@cti.gov.br
 Fone: (19) 3746-6240

Tecnologias 3D para Apoio Industrial – ProInd

Difusão e apoio tecnológico para o desenvolvimento de produtos

Tecnologias-chave: Prototipagem rápida

Financiamento: OGU PRJ 02.45

Instituições parceiras: Empresas nacionais desenvolvedoras de produtos

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O programa ProInd foi o motivador de todo o desenvolvimento atual da DT3D/CTI. Iniciado em 1997, o CTI consolidou-se como um difusor e apoiador de tecnologias 3D, em especial a Prototipagem Rápida para a indústria nacional. A Prototipagem Rápida na área industrial visa: reduzir substancialmente o tempo de desenvolvimento dos produtos, através da criação rápida de modelos físicos 3D; Aumentar a comunicação (visualização) dentro dos times multidisciplinares de projeto, ajudando na visualização precoce de problemas e melhorar a flexibilidade no encaminhamento de problemas, associados à execução de pequenos lotes, aumentando a competitividade.

Na Prototipagem Rápida, basicamente um modelo 3D geométrico executado no CAD é “fatiado” em seções paralelas transversais. Cada seção transversal 2D (fatia) é sobreposta e unida à anterior por algum processo físico ou químico, formando um modelo em determinado material que auxilia no entendimento dos problemas aumentando a qualidade dos produtos e a competitividade das empresas.

A DT3D/CTI vem apoiando as empresas no País com a oferta de serviços tecnológicos de alto valor agregado, ainda pouco disponíveis pela iniciativa privada. Desde então vem aumentando consistentemente a disponibilidade de tecnologias.

Atualmente a DT3D/CTI atua com as máquinas de prototipagem rápida por Sinterização Seletiva a Laser (SLS) HiQ (a única no Brasil) e Sinterstation 2000 com o intuito de apoiar principalmente as micro, pequenas e médias empresas, além dessas máquinas existem na infraestrutura da divisão mais três máquinas de prototipagem rápida, duas da tecno-



Etapas de desenvolvimento de um produto desde o modelo CAD 3D, passando pelo protótipo rápido, protótipo funcional em SLS até o produto final no mercado (cortesia Engereus).

logia 3DPrinter (3DP) e outra da tecnologia por Extrusão de Material Fundido (FDM) principalmente utilizadas para auxiliar os projetos de pesquisa. Portanto, estão disponíveis três diferentes tecnologias e outras estão em planejamento para serem adquiridas o que coloca o CTI como demonstrador de tecnologias. Esta referência faz com que a instituição seja consultada constantemente nos processos de aquisições destas tecnologias por parte das empresas, como ocorrido recentemente pela Embraer, PST, entre outras.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Foram atendidas em 2009 no âmbito industrial 296 empresas num total de 372 serviços prestados. O faturamento originado destes serviços ajuda a manter a infra-estrutura ágil e funcional, além de poder manter um corpo de técnicos especializados e equipes de desenvolvimento e apoio em tecnologias 3D para a área médica por meio da fundação de apoio FACTI.

O apoio pode ser exemplificado como no caso da empresa Engereus do Brasil Eng.e Ind. Eletro-Eletrônica Ltda, localizada em Caieiras – SP que desenvolve produtos para a Daihatsu (Taiff). Estas empresas desenvolveram durante o

ano de 2009 diversos projetos de novos produtos para o setor de eletro-portáteis, os quais competem com preço e qualidade no mercado com produtos estrangeiros. Um desses produtos pode ser visto na figura acima. Destaca-se, portanto, que o uso da tecnologia de prototipagem rápida contribuiu para o desenvolvimento de produtos nacionais de alta qualidade sendo o CTI considerado uma referência na área de serviços tecnológicos de prototipagem rápida.

O número de empresas atendidas tem sido superior a 300 ao ano. Porém, ainda que atenuadas, as instabilidades financeiras no mercado mundial tiveram reflexos nas atividades industriais no Brasil.

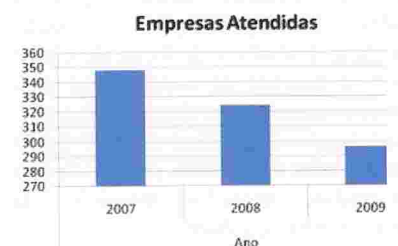


Figura 2. Histórico de empresas atendidas à partir de 2007

Contatos: proind@cti.gov.br
Fone: (19) 3746-6231

Programa de Tecnologias 3D para Experimentos Científicos – ProExp

Tecnologias-chave: Prototipagem rápida (PR)

Financiamento: OGU – PRJ 02.73

Instituições parceiras: Universidade de Franca, INPE, UNESP-Araraquara, UNIFESP, FATEC-JAÚ, outras universidades apoiadas.

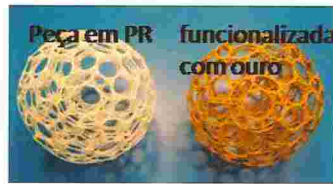
I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O ProExp nasceu de dois grandes estímulos. O primeiro foi a manifestação expressa de 130 doutores, de diferentes áreas do conhecimento em apoio a uma proposta de projeto FINEP multiusuário de equipamentos de tecnologias 3D. O segundo estímulo foi o envio à Estação Espacial Internacional (ISS) de um dispositivo complexo, construído com PR, no bojo da Missão Centenário [1].

O ProExp tem por objetivo estimular e apoiar a utilização de tecnologias 3D em experimentos científicos. Tem, assim, como público alvo os pesquisadores científicos que são estimulados a agregarem valor às suas pesquisas pela aplicação dessas tecnologias. O objetivo vem sendo cumprido, ao longo dos três anos de existência do ProExp, por ações de difusão e apoio propriamente dito. As ações de difusão incluem apresentações de trabalhos em congressos científicos e em centros de pesquisa que incluem a demonstração funcional de modelos físicos construídos com prototipagem rápida (PR). As ações de apoio cobrem todo o espectro de formação da academia. Incluem, assim, apoio a trabalhos de graduação (Iniciação Científica, Trabalhos de Final de Curso – TCC e equipes de competição) pós-graduação (mestrado e doutorado) e pós-doutoramento. Até o final de 2008 foram contabilizadas e avaliadas pelos próprios pesquisadores apoiados, aplicações da PR em 18 áreas e subáreas [2].

Três linhas básicas de pesquisa emergiram e vem se consolidando como desdobramento do cumprimento dos objetivos do ProExp que são: a funcionalização de superfícies de peças de PR; novos materiais para PR; e novas aplicações de PR

Exemplos de projetos dentro das linhas de pesquisa do ProEXP



linha 1 – Funcionalização com ouro



linha 2 – Estruturação 3D com PHB



Linha 3 – Nova aplicação – área naval

O desenvolvimento dessas linhas depende fortemente de parcerias externas.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2009

Em 2009 o ProExp interagiu com 21 instituições de pesquisa gerando os seguintes resultados que envolvem o CTI:

- Artigo em evento internacional: 1
- Artigos em eventos nacionais: 4
- Resumos em eventos nacionais: 5
- Pedido de patente ao NIT: 3
- Tese de doutorado apoiadas: 7
- Tese de mestrado apoiadas: 10
- TCCs apoiados: 10
- Equipes acadêmicas de competição apoiadas: 4

Vários projetos foram desenvolvidos em parceria, dentre os quais se

destacaram, em 2009, os abaixo mencionados por três critérios: geração de pedido de patente, potencial de geração de rede de pesquisa e aproveitamento de material nacional em PR.

Linha 1: A UNIFRAN atuou em funcionalização biológica e mecânica via revestimento com tecnologia sol-gel, rendendo uma tese de mestrado. O IQ-Araraquara/UNESP funcionalizou amostras de PR com celulose bacteriana. Uma solicitação de patente foi encaminhada ao NIT.

Linha 2: Estruturação 3D de polihidroxibutirato (PHB) que é um material obtido da cana-de-açúcar. Dois pedidos de patente foram encaminhados ao NIT para aplicação nos setores médico e industrial. A UNIFESP utilizou estruturas de PHB no formato de dente para testes biológicos in vivo. Junto com a UNIFRAN foram construídas peças em compósito poliamida com a cerâmica caulinita que é abundante no Brasil.

Linha 3: Com o INPE, foram construídos protetores de antenas que captam ondas emitidas por radiações solares. Este trabalho está dentro do escopo do *Brazilian Decimetric Array (BDA)*, rede de pesquisa que envolve o CTI, que deverá suprir o projeto BDA com 28 protetores de antenas. Com a FATEC de Jaú-SP, o CTI participa do desenvolvimento do casco de um Veículo Submersível não tripulado (VSNT Robótica).

III. REFERÊNCIAS

[1] I. A. Maia et. al. Rapid Manufacturing of a Chamber Utilized in a Microgravity Experiment ISS, COBEM 2007, VRAP 2007.

[2] M. F. Oliveira, Aplicações de Prototipagem Rápida em Projetos de Pesquisa, 2008. 130p. Tese de Mestrado. FEM-UNICAMP.

Contatos: proexp@cti.gov.br
Fone: (19) 3746 6287

Indicadores de Gestão e Desempenho

Apresentação

O CTI é avaliado semestralmente por meio de um contrato de gestão com o Ministério de Ciência e Tecnologia, visando assegurar o cumprimento de sua missão institucional. Os indicadores de desempenho institucional compõem essa avaliação. No período que abrange o Plano Diretor do CTI, de 2006 a 2010, os resultados dos indicadores de produtividade técnico-científica e de desempenho na execução orçamentária têm sido favoráveis, indicando o compromisso dessa instituição com a melhoria constante na sua atividade de pesquisa e desenvolvimento, bem como no seu sistema de gestão.

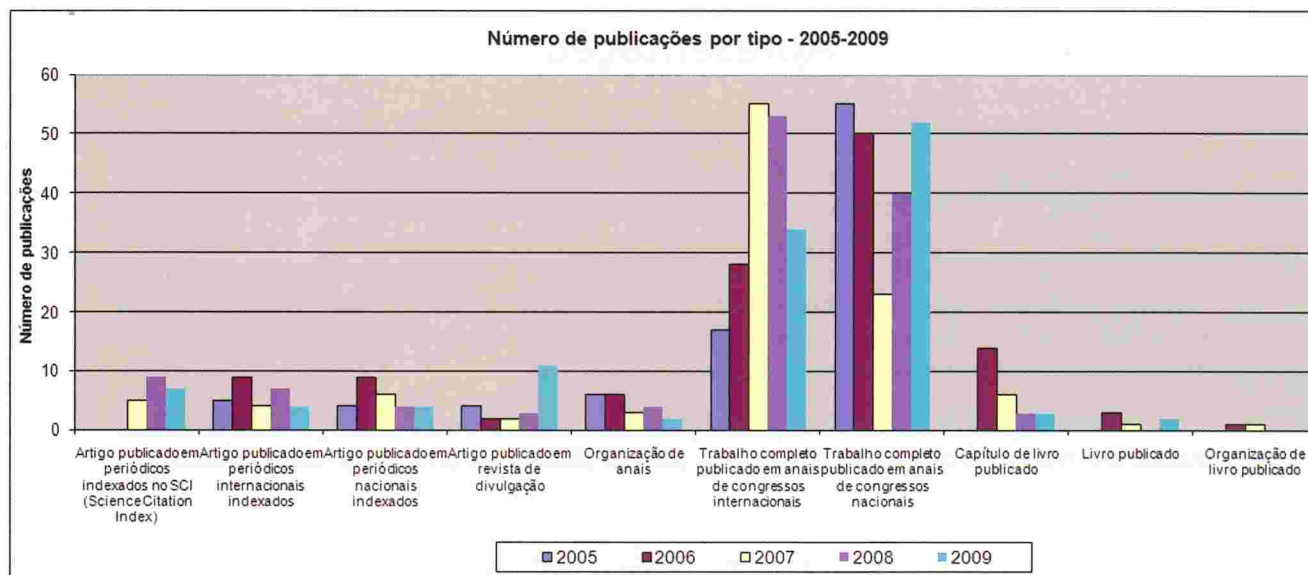
Serão apresentados a seguir alguns resultados desse esforço institucional, buscando maior eficácia de suas ações, para o pleno cumprimento da sua missão.

Produção Científica

Os dados apresentados na tabela abaixo mostram a produção científica do CTI nos últimos cinco anos. Verifica-se um crescimento, nos últimos três anos, do número de artigos em revistas internacionais indexadas na base de dados Science Citation Index e do número de trabalhos publicados em anais de congressos internacionais.

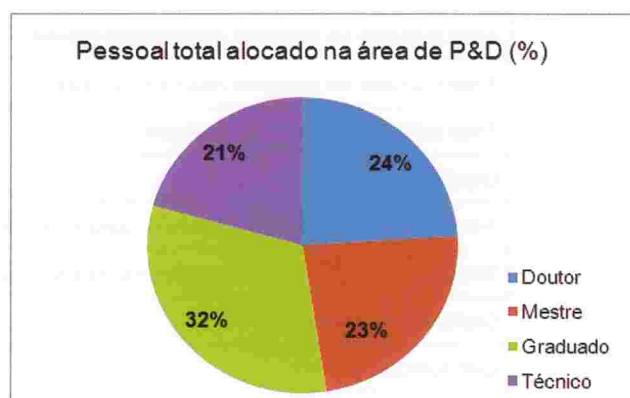
Publicação	2005	2006	2007	2008	2009
Artigo publicado em periódicos indexados no SCI (Science Citation Index)	0	0	5	9	6
Artigo publicado em periódicos internacionais indexados	5	9	4	7	4
Artigo publicado em periódicos nacionais indexados	4	9	6	4	3
Artigo publicado em revista de divulgação	4	2	2	3	11
Organização de anais	6	6	3	4	2
Trabalho completo publicado em anais de congressos internacionais	17	28	55	53	32
Trabalho completo publicado em anais de congressos nacionais	55	50	23	40	52
Capítulo de livro publicado	0	14	6	3	5
Livro publicado	0	3	1	0	2
Organização de livro publicado	0	1	1	0	0
Total	91	122	106	123	117

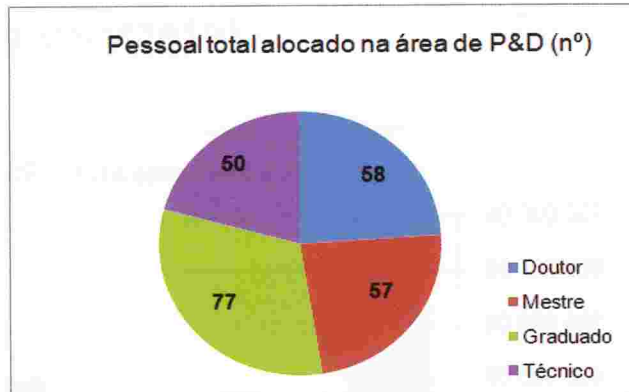
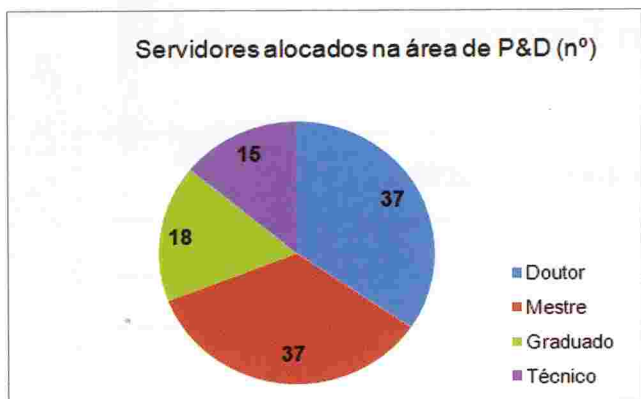
A apresentação e a publicação de trabalhos em congressos têm sido utilizadas frequentemente para divulgação da produção do CTI. Em 2009, houve um crescimento acentuado de artigos em revistas de divulgação visando público mais amplo, dado o escopo de atuação deste Centro em desenvolvimento tecnológico, contudo mantendo o esforço de publicação de artigos em revistas indexadas.



Recursos Humanos

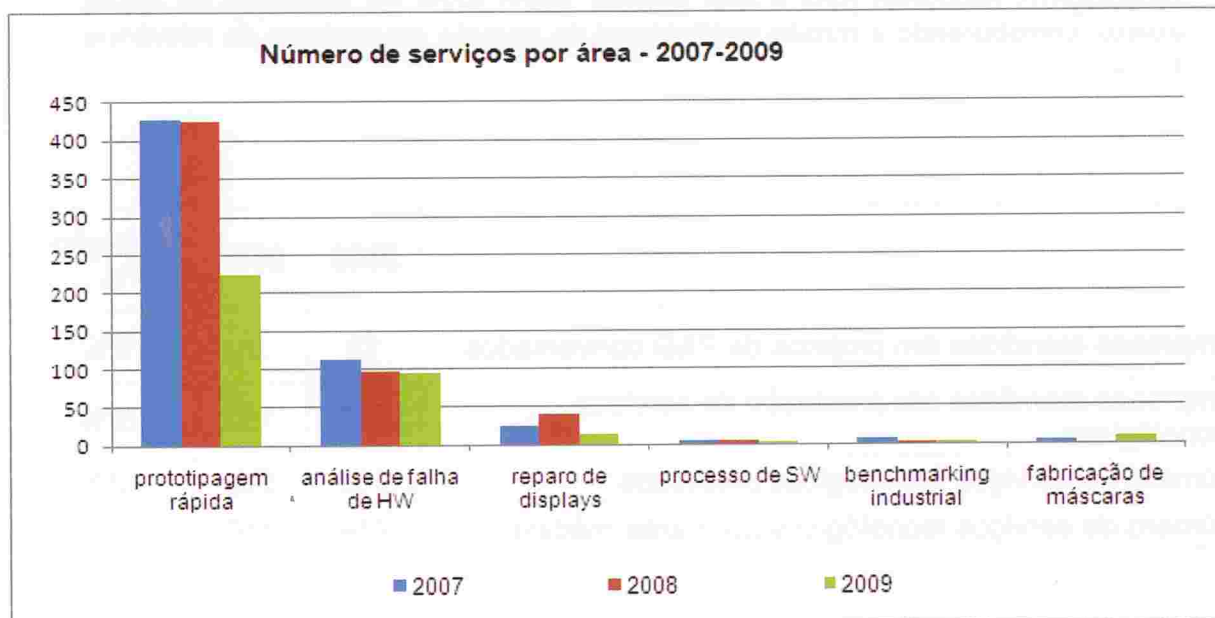
Nos gráficos abaixo, se verifica a distribuição de recursos humanos do CTI alocados em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), por titulação. Do total de 386 pessoas, somando-se os servidores públicos e pessoal não servidor (contratados, bolsistas), 242 (63%) estão alocadas diretamente na área de P&D, sendo 48% com titulação de mestrado ou de doutorado. O CTI conta atualmente com 107 servidores públicos atuando em P&D, sendo 70% desse total com titulação de mestrado ou doutorado.



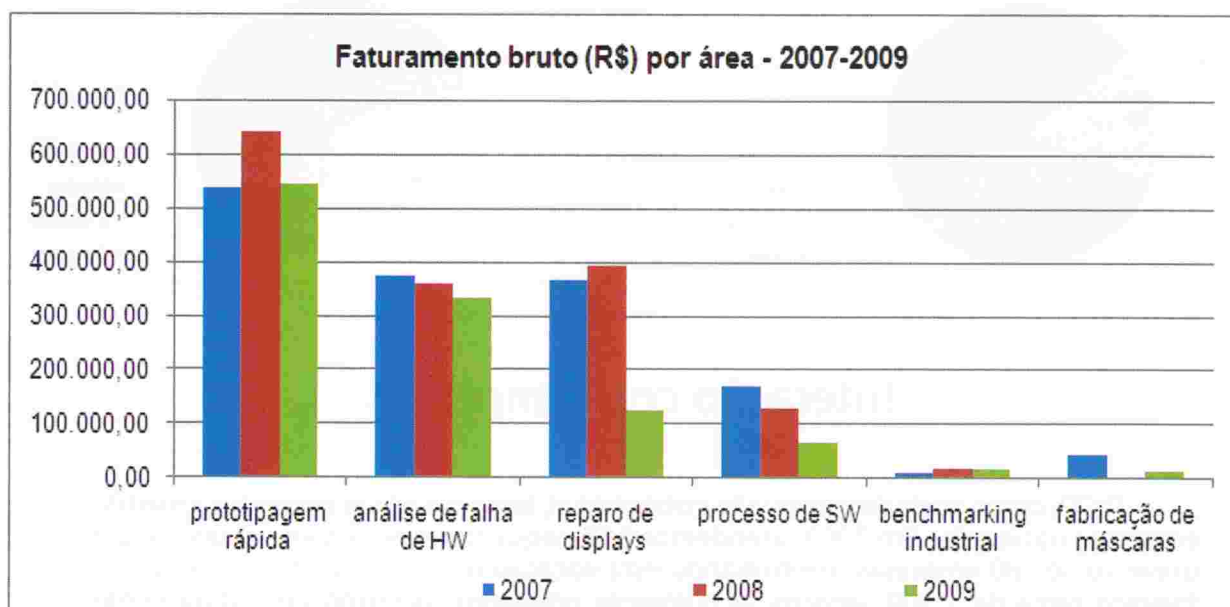


Interação com Empresas

O CTI, como parte de sua missão institucional, tem apoiado as pequenas e médias empresas nacionais. Em 2009, atendemos 116 pequenas e médias empresas, de um universo de 180 empresas, confirmando esta vocação do CTI. Nos últimos três anos, tivemos cerca de 1.500 serviços tecnológicos prestados, gerando um faturamento bruto de cerca de R\$ 4 milhões de reais nas áreas de prototipagem rápida, análise de falhas e ensaios de confiabilidade em hardware, reparos e retrabalhos de displays, melhoria de processos e qualidade de software, aplicação de benchmarking industrial e produção de máscaras litográficas. Os gráficos abaixo mostram a distribuição do número e do faturamento dos serviços tecnológicos por área. Em 2009, houve um recuo no número de serviços prestados, devido, em parte, à crise econômica mundial que afetou o setor industrial, foco de atuação do CTI.



Interação com Empresas



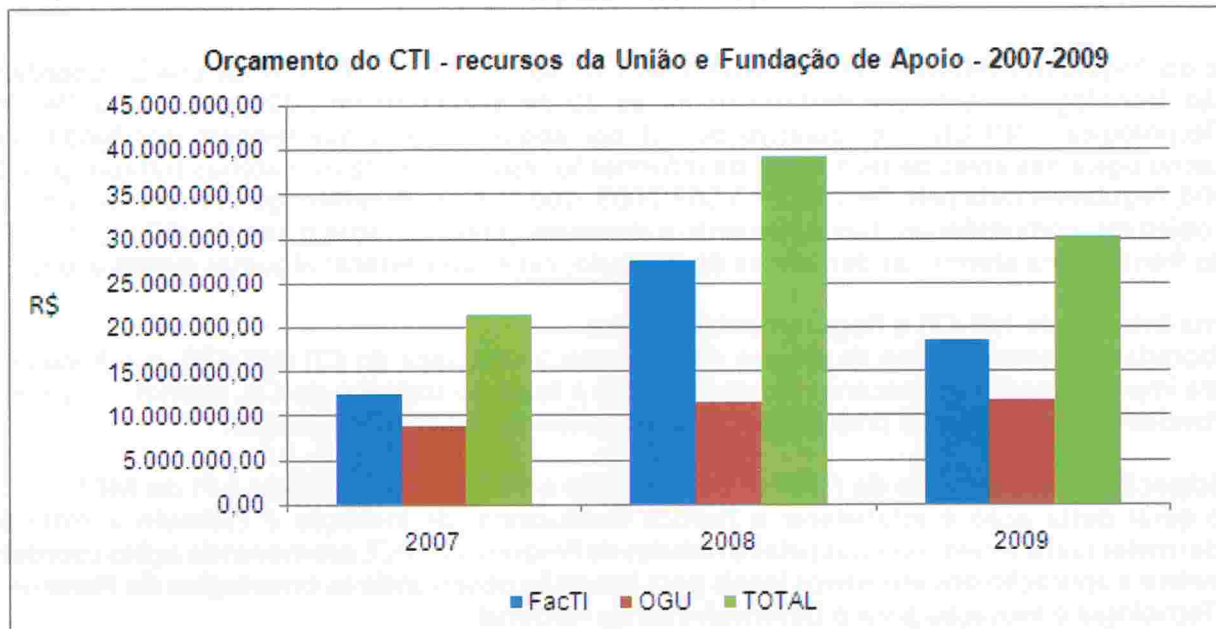
O CTI se destaca por estabelecer parcerias, por meio de convênios, com empresas para desenvolvimento de projetos, visando a inovação tecnológica. Em 2009 houve um crescimento de 75% desses convênios em relação a 2008.

A prestação de serviços tecnológicos tem se destacado, também, no portfólio de atuação do CTI. Em 2009 houve um crescimento acentuado de serviços tecnológicos realizados para a área médica, como pode ser verificado na Tabela abaixo, corroborando a missão institucional de atuação em projetos de relevância social.

	2008	2009	Variação %
Empresas atendidas em projetos de P&D conveniados	12	21	75%
Empresas atendidas em prestação de serviços tecnológicos	251	180	-28%
Número de serviços tecnológicos prestados	612	346	-43%
Número de serviços tecnológicos para área médica	274	316	15%

Recursos Financeiros

O CTI, considerando a dotação orçamentária da União, em custeio e capital, além dos recursos de convênios e prestação de serviços, via Fundação de Apoio (FacTI), teve um aporte total de cerca de R\$ 91 milhões nos últimos três anos, como pode ser visto no Gráfico abaixo. Esses recursos foram, em grande parte, aplicados na melhoria da infraestrutura institucional e na modernização dos laboratórios tecnológicos.



Núcleo de Inovação Tecnológica

Apresentação

À luz do Regimento interno do CTI (portaria MCT nº 907, de 04/12/2006) onde cria a “Coordenação de Inovação Tecnológica – CIT” e a Portaria nº 80 de 20 de dezembro de 2007 que cria o “Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT-CTI”, é objetivo do NIT dar apoio às ações que tenham por fundamento a inovação tecnológica nas áreas da tecnologia da informação, especialmente as matérias tratadas pela Lei nº 10.973/2004, regulamentada pelo Decreto nº 5.563/2005, que dispõe em caráter geral sobre sua vinculação, estrutura, objetivos, competências, funcionamento e diretrizes gerais. Durante o ano de 2009, o NIT-CTI agiu em diversas frentes para atender às demandas do instituto, cabendo destacar algumas destas ações:

Norma Interna do NIT-CTI e Regulamento Interno

Foram elaboradas a Norma Interna do Núcleo de Inovação Tecnológica do CTI (NIT-CTI) e o Regulamento Interno para implementação de mecanismos de incentivo à força de trabalho do CTI, visando o aumento de sua produtividade na execução de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Participação na Elaboração da Política de Inovação e de Direitos relativos à PI do MCT

O objetivo geral desta ação é estabelecer a Política Institucional de Inovação e Estímulo à Proteção da Propriedade Intelectual a serem seguidas pelas Unidades de Pesquisa do MCT, promovendo ações coordenadas no que se refere à aplicação dos incentivos legais para inovação observando as orientações do Plano de Ação – Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional.

Elaboração do projeto Rede Mantiqueira de Inovação e submissão à FINEP

A Rede Mantiqueira de Inovação tem por objetivo a estruturação do arranjo de NITs das regiões de São Paulo e sul de Minas Gerais, doravante denominado Rede Mantiqueira de Inovação, composto pelas seguintes Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs): Laboratório Nacional de Astrofísica - LNA, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron - ABTLuS, Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer - CTI, Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP e Centro de Pesquisas Avançadas Wernher von Braun, visando o fortalecimento e estruturação dos NITs nas ICTs, capacitando-os a responder pelas competências previstas na Lei de Inovação. A Coordenação da RDMANTIQU é do CTI tendo como responsável pela sua gestão o servidor João de Oliveira Junior.

Participação na Elaboração do Programa de Cooperação Técnica com os países do MERCOSUL, na área de Inovação, Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia

Tem como principal objetivo discutir a inserção dos temas inovação, propriedade intelectual e transferência de tecnologia como prioridade na cooperação técnica entre os Estados Partes e Associados do MERCOSUL.

Elaboração da Política Institucional da Gestão da Propriedade Intelectual do CTI

Foi encaminhado para a direção do CTI a Política Institucional da Gestão da Propriedade Intelectual do CTI orientada por princípios consistentes com a missão, valores, tradições e normas que regem o CTI e balizam sua relação com a sociedade.

Histórico de PI

Com o propósito de informar e atualizar os atores envolvidos, o NIT-CTI criou o Histórico de Propriedade Intelectual, possibilitando os interessados ter ciência dos assuntos pendentes, desde então, tem atualizado e disseminado sistematicamente o andamento dos processos referentes à PI do CTI.

Cartilha de PI

Em 2009, elaboramos a cartilha de PROPRIEDADE INTELECTUAL do CTI, que tem como objetivo auxiliar os pesquisadores, tecnologias ou colaboradores, quanto aos pedidos de patente e demais formas de proteção das criações intelectuais, marcas, registros de software, entre outros. O documento inclui os formulários necessários para o processo de avaliação de anterioridade e submissão de invenções e criações.

Estabelecimento de Processos do NIT-CTI

Em 2009 foram elaborados "Processos da Gestão de Inovação" processos esses contendo: Análise técnica comercial; Proteção e manutenção; Comunicação; Prospecção de Mercados e Parceiros focalizando em prospecção em demandas externas; Monitoramento dos projetos de pesquisas e Validação das propostas de projeto de pesquisa.

Gestão da Qualidade - Processos de Certificação e Acreditação

Com ações efetivas para os processos de Acreditação e Certificação dos laboratórios tecnológicos do CTI, iniciando pela DAPE e DT3D, através do suporte a estruturação, capacitação, treinamento e elaboração da documentação do sistema da qualidade e demais elementos necessários aos processos acima relatados.

Sistema TARGET

Foi implantado o sistema TARGET Gerenciador Eletrônico de Documentos, a ser customizado para o CTI, que permite aos seus usuários pesquisar, adquirir, visualizar, imprimir e controlar as Normas Técnicas Brasileiras, Mercosul, Estrangeiras, Internacionais e outros Documentos Corporativos do acervo técnico da empresa.
<http://www.gedweb.com.br/cti/aceso2.asp>

Software APOL

Aquisição do APOL que é um sistema utilizado via Internet, instalado em servidor com sistema de segurança de dados criptografados, que tem como principal função o controle de processos da área de Propriedade Intelectual.

Ações em Propriedade Intelectual

Proteções Requeridas / Concedidas no Brasil

TIPO	Título	Status
PI	Tablete transparente para Estudos das Respostas Motoras.	Req.
CI	Estrutura de Placa Emissora para FED.	Req.
MA	MEDE-PROS-Método Avaliação de Qualidade de Prod. Sw.	Conc.
PI	Estrutura de Placa Emissora para FED.	Req.
PC/N	InVesalius.	Conc.

Proteções Requeridas no Brasil

TIPO	Título
PI	Sensor Planar para Sinais elétricos em Ambientes Aquáticos de origem natural.
PI	Estruturação Tridimensional de PHB, utilizando a SLS para aplicações em Prototipagem Rápida de Peças Industriais.
PI	Estruturação Tridimensional de PHB, utilizando a tecnologia SLS para aplicações médicas.
PI	Pincel Eletrônico.
PI	Artefatos médicos construídos pela integração das tecnologias de Prototipagem Rápida.
MA	5CQualibr (Identidade do Portal e da Comunidade criada pelo projeto "Modelo de Referência para o Software Público Brasileiro")
PC	InVesalius – Versão III (é um software livre para reconstrução tridimensional de estruturas anatômicas. Baseado em um conjunto de imagens bidimensionais, obtidas através de equipamentos de <u>Tomografia Computadorizada</u> ou <u>Ressonância magnética</u> .)
PC	SIGTEC (Sistema de Informações Gerenciais)
PC	WATIN (sistema de automação obtido pela replicação de uma classe genérica de teste, desenvolvida pelo CTI na linguagem C# para a plataforma net.)

Proteções Requeridas / Concedidas no Exterior

TIPO	Título	Status	Pais
PI	Transparent tablet for evaluation of motor responses.	Conced.	EUA
PI	Eletron emitter structure for Field emission display .	Conced.	EUA

Legenda

PI – Patente de Invenção
CI – Certificado de Adição de Invenção
MA – Marca
PC/N - Programa de Computador/Marca Nominativa

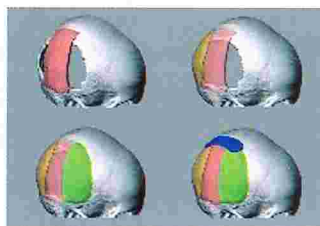
Formação de Recursos Humanos

*Pedro Noritomi na
Cerimônia do Prêmio Bolsista
Destaque do Programa de
Capacitação Institucional do
MCT.*



Em 2009, Pedro Noritomi recebeu o Prêmio Bolsista Destaque pelo Programa de Capacitação Institucional (PCI), instituído pelo MCT, para o período de 2006 - 2007. O trabalho escolhido foi relacionado à solução desenvolvida para uma cirurgia de cranioplastia aplicada a pacientes em idade de crescimento. Para o caso do menino Jordany, Pedro liderou a equipe da Divisão de Tecnologias Tridimensionais do CTI, que criou uma prótese auto-adaptável capaz de acompanhar o crescimento natural da criança, evitando rejeição, deformidades futuras e novas cirurgias.

Além de Pedro, no ano de 2009, o CTI teve em seu quadro outros 60 bolsistas PCI, que desenvolveram relevantes trabalhos de pesquisa e desenvolvimento em todos os laboratórios do instituto. O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) trouxe ao CTI outros 33 bolsistas de iniciação científica que atuaram nos laboratórios com orientação de mestres e doutores e, ao final de um ano, produziram um relatório técnico científico apresentado na XI Jornada de IC do CTI – PIBIC/CNPq.



Imagens em CAD, : a esquerda mostra lesão no crânio de Jordany, já a direita a prótese adaptável ao crescimento do menino de 11 anos.



*Sala de treinamentos do
CT-2*

Outra contribuição importante do CTI para a formação de Recursos Humanos na área científica e tecnológica é dada pelo Centro de Treinamento - 2 (CT - 2) do Programa CI-Brasil. Em 2009, o CTI abrigou o treinamento e a formação de 81 projetistas de circuitos integrados do Programa CI – Brasil. O programa como um todo já formou 340, considerando-se também os alunos do CT-1, em Porto Alegre.

A iniciativa é parte da política industrial do Governo Federal para a área de semicondutores e uma das principais ações do Programa Nacional de Microeletrônica, instituído pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT). A absorção destes profissionais já está acontecendo por multinacionais que operam no Brasil e as “Design Houses” do CI Brasil. Cerca de 60% dos alunos já atuam no mercado. Estes profissionais vão ajudar a consolidar esta tecnologia e produzir recursos para o país. Além de colocar o Brasil no radar do mercado de mundial outsourcing.

Pelo CTI também passaram 26 estagiários de nível técnico e superior através do convênio firmado junto ao CIEE - Campinas. Os jovens atuaram em diversas áreas administrativas do CTI, como recursos humanos, relações públicas, administração entre outras.



*Turma de formandos
2009*

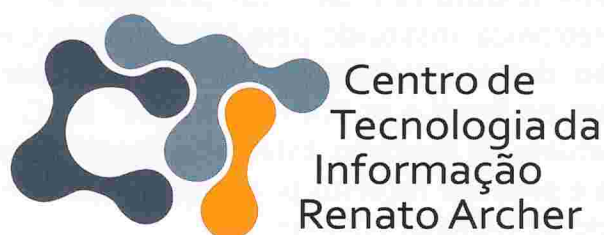
Comunicação e Divulgação Científica

Após a mudança de nomes selada em 2008, em que o então Centro de Pesquisas Renato Archer (CenPRA) retornou a suas origens e adotou novamente o nome Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI), ratificando em seu nome a sua área de atuação, 2009 foi um ano bastante importante para a comunicação do instituto.

O primeiro desafio foi a concepção de uma nova logomarca mais atual e representativa da atuação da unidade, procurando atender as diversas áreas do conhecimento técnico e científico compreendidos no CTI.

A molécula de silício serviu de inspiração para o design do símbolo, cujas conexões também representam também as redes de conhecimento fundamentais para o desenvolvimento de projetos de TI. As cores foram escolhidas de forma a transmitir com a precisão e acertividade do trabalho dos colaboradores, incluindo o tom laranja como diferenciador da letra "I", de Informação, mas que carrega intrinsecamente o teor essencial do CTI: a inovação.

Novo logo do CTI



Em agosto de 2009, o CTI inaugurou seu novo site, mais moderno, atualizado e com melhor navegabilidade do que o anterior. Toda a programação foi refeita, bem como a elaboração de conteúdos, que agora descrevem os laboratórios e os projetos desenvolvidos na instituição. Com a mudança, o número de acessos cresceu mais de 30%, após a ida ao ar da nova página. No ano, foram precisamente 194.736 acessos únicos.



Imagem acima com algumas das peças produzidas ao longo do ano, com o objetivo de divulgar a instituição em eventos. Abaixo, rosto do novo site do CTI.

Eventos de Divulgação Científica

Ao longo de 2009, o CTI colaborou na organização de 15 eventos. Cabe destacar a parceria estratégica com o Ministério da Defesa na realização do 7º Seminário de C,T&I de Interesse da Defesa Nacional.

- 1º Workshop em C, T & I na Área da Saúde das UPs do MCT.
- 2ª Oficina sobre Produtos Eletroeletrônicos Ambientalmente Corretos Ambientronic.
- 2º Seminário em Tecnologia da Informação de Bolsista PCI – CTI.
- 2º Simpósio sobre Qualificação e Certificação em TI (2º Sim-TSQC).
- 2 edições do Colóquio de Micro e Nanoeletrônica - INCT Namitec.
- 4 edições do evento “Manhã da Inovação”.
- 6 edições do evento “Palestra de TI no CTI”.
- 7º Seminário de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional.
- Latin Display 2009.
- Oficina de trabalho do projeto Software Público Brasileiro – SPB.
- Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – 2009.
- Seminário “New Frontiers in Thin Film Characterization with Spectroscopic Ellipsometry”.
- SEMINATEC 2009 - Workshop on Semiconductors and Micro & Nano Technology (Unicamp).
- Workshop Acesso Livre à Informação Científica.
- XI Jornada de IC do CTI – PIBIC/CNPq.



Imagens da Semana Nacional de C&T 2009, em que mais 2000 alunos de escolas de Campinas e região visitaram o CTI para visitarem os laboratórios, verem experimentos etc.



Publicações

Artigos em revistas indexadas no SCI

1. AGUIAR, M. R.; VERISSIMO, C.; RAMOS, A. C. S.; MOSHKALEV, S. A.; SWART, J. W. Synthesis of Carbon Nanotubes and Nanofibers by Thermal CVD on SiO₂ and Al₂O₃ Support Layers. **Journal of Nanoscience and Nanotechnology**, v.9, n.7, p. 4143-4150, 2009.
2. AZINHEIRA, J R ; MOUTINHO, A.; DE PAIVA, E. C. A backstepping controller for path-tracking of an underactuated autonomous airship. **International Journal of Robust and Nonlinear Control**, v.19, n.4, p.418-441, 2009.
3. BANDEIRA, L. C.; CAMPOS, B. M.; FARIA, E. H.; CIUFFI, K. J.; CALEFI, P. S.; NASSAR, E. J.; SILVA, J. V. L.; OLIVEIRA, M. F.; MAIA, I. A. TG/DTG/DTA/DSC as a tool for studying deposition by the sol-gel process on materials obtained by rapid prototyping. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v.97, n.1, p.67-70, 2009.
4. COSTANTINE, J. M.; CHRISTODOULOU, C. G.; ABDALLAH, C. T.; BARBIN, S. E. Optimization and Complexity Reduction of Switch-Reconfigured Antennas Using Graph Models. **IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters**, v.8, p.1072-1075, 2009.
5. FISCHER, C.; MENEZES, J. W.; MOSHKALEV, S. A.; VERÍSSIMO, C.; VAZ, A. R.; SWART, J. W. Fabrication of High-aspect Ratio Silicon Nanopillars and Nanocones using Deep Reactive Ion Etching. **Journal of Vacuum Science & Technology B**, v.27, p.2732-2736, 2009.
6. HERING, V. R.; FAULIN, T. E. S.; TRIBONI, E. R.; RODRIGUEZ, S. D.; BERNIK, D. L.; SCHUMACHER, R. I.; MAMMANA, V. P.; FAJONI-ALARIO, A.; ABDALLA, D. S. P.; GIBSON, G.; POLITI, M. J. Violet ZnSe/ZnS as an Alternative to Green CdSe/ZnS in Nanocrystal-Fluorescent Protein FRET Systems. **Bioconjugate Chemistry**, v.20, p.1237-1241, 2009.
7. MAZON, T.; ZAGHETE, M. A.; CILENSE, M.; VARELA, J. A. Effect of the excess of Bismuth on the morphology and properties of the BABI2NB2O9 thin films. **Ceramics International**, v.35, n.8, p.3143-3146, 2009.

Artigos publicados em revistas internacionais indexadas

1. BONACIN, R.; BARANAUSKAS, M. C. C.; LIU, K.; SUN, L. Norms-based simulation for personalized service provision. **Journal of the International Association for Semiotic Studies**, v.2009, n.175, p.403-428, 2009.
2. FOINA, A. G.; RAMIREZ, F. J.; BARBIN, S. E. An RFID Bulk Cargo Supervising System. **IEEE Latin America Transactions**, v.7, n.6, p.692-697, 2009.
3. MAMMANA, V. P.; HIRAGA, C. Y.; PELLEGRINI, A. M.; DEN ENGELSEN, D.; ALMEIDA, L. A. C.; PAULO, A. C.; ALVES, G. J.; NETO, M. J.; MAMMANA, C. I. Z.; AMARAL, A. C. C. Back to School with Tablets Embedded in Digital Desk. **Information Display**, v.25, n.9, p.24-27, 2009.
4. MIRISOLA, L. G. B.; DIAS, J. Exploiting Attitude Sensing in Vision-Based Navigation for an Airship. **Journal of Robotics**, v.2009, 16p, 2009. Disponível em: <<http://www.hindawi.com/journals/jr/2009/854102.html>>.

Artigos publicados em revistas nacionais indexadas

1. ALMEIDA, A. B.; RAPOSO-DO-AMARAL, C. E.; FERREIRA, D. M.; HOTTA, L.; RAPOSO-DO-AMARAL, C. A.; SILVA, J. V. L.; SANTA-BARBARA, A.; GUIDI, M. C.; BUZZO, C. L. Modelo tridimensional do esqueleto Craniofacial: precisão de uma ferramenta para planejamento cirúrgico. **Revista Brasileira de Cirurgia Craniofacial**, v.12, n.1, p.5-9, 2009.

- CARVALHO, M. F. H. de; SILVA, R. S. da. Avaliação da cooperação entre empresas pela troca de informação. **Gestão & Produção**, v.16, n.3, p.479-488, 2009.
- DALLAGNOL, F. F.; MAMMANA, V. P. Solution for the electric potential distribution produced by sphere-plane electrodes using the method of images electrodes using the method of images. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.31, p.3503-3511, 2009.
- FREITAS, E. P.; RAHAL, S. C.; GIOSO, M. A.; PEREIRA-JÚNIOR, O. C. M.; SILVA, J. V. L. Fraturas do corpo mandibular em cães - métodos de tratamento. **Clínica Veterinária**, v.82, p.34-40, 2009.

Livro Publicado

- GUERRA, A. C.; THIENNE, R. M. **Tecnologia da informação: qualidade de produto de software**. 2009, 165p.
- SWART, J. W. **Semicondutores: fundamentos, técnicas e aplicações**. Campinas: Unicamp, 2009. 376p.

Organização de Anais

- Jornada de Iniciação Científica do CTI, 11., 2009. Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. 188p.
- Seminário em Tecnologia de Informação de Bolsistas PCI do CTI, 2., 2009. Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. 143p.

Capítulo de livro

- MORONI, A.; GUIMARÃES, E. G.; PAULA, G.; MANZOLLI, J. An evolutionary interface for a robotic sonification process. In: PLEMENOS, D. (Org.). **Artificial intelligence techniques for computer graphics**. Berlin: SPRINGER-VERLAG, 2009, p.207-222.
- SWART, J. W. Micro e nanoeletrônica no Brasil: pesquisa e desenvolvimento. In: Associação de Engenheiros Brasil-Alemanha. **Manual de Transferência de Tecnologia Brasil-Alemanha 2009**. São Paulo: Câmara de Comércio e Indústria Brasil-Alemanha, 2009. p.208-213.
- VERRI, F. R.; PELLIZZER, E. P.; NORITOMI, P. Y. A visão biomecânica dos implantes de encaixe externo e interno. In: CARVALHO, P. S. P. **Osseointegração - visão contemporânea da implantodontia**. São Paulo: Quintessence, 2009. cap.10.

Artigos publicados em revistas de divulgação

- ALVES, A. M.; STEFANUTO, G. N.; CASTRO, P. F. D.; VARANI, S. A. Software Público Brasileiro: muito além do compartilhamento de software. **InfoBrasil**, ano 2, n.7, p.19-21, 2009.
- BALCÃO FILHO, A.; ROSA, F. F. Segurança em aplicações web. **Revista Information Week Brasil**, n.216, p.56-57, jun. 2009.
- CARDOSO JÚNIOR, J. L.; RODRIGUES, M. A.; ALVES, A. M. Um modelo de referência para o Software Público Brasileiro. **InfoBrasil**, ano 2, n.7, p.16-18, 2009.
- CARVALHO, M. F. H.; MARTINS, P. P. P.; SILVA, R. S.; CASTELLANI, M. R. Estratégia para promover e sustentar uma dinâmica de construção de conhecimentos para o Software Público Brasileiro. **InfoBrasil**, ano 2, n.7, p.27-29, 2009.
- COLOMBO, R. M. T.; PIMENTA, M. F.; BARBOSA, M. A. M. Qualidade do produto de software em desenvolvimento colaborativo. **InfoBrasil**, ano 2, n.7, p.30-31, 2009.
- CRESPO, A. N.; JINO, M.; ARGOLLO, M.; BUENO, P. Teste de software no desenvolvimento colaborativo. **InfoBrasil**, ano 2, n.7, p.26-27, 2009.
- MARTINS, T. A. C. P. Por dentro do Corpo Humano com InVesalius. **Revista Espírito Livre**, São Paulo, p.74-77, 2009.

8. RODRIGUES, M. A.; FIGUEIREDO, A. M. C.; BARBOSA, A.; KAMADA, A.; SOUZA JÚNIOR, J. G.; BONACIN, R.; FONTANINI, W. Confiança e colaboração na composição e integração dos sistemas disponibilizados. **InfoBrasil**, ano 2, n.7, p.22-23, 2009.
9. SALVIANO, C. F. PRO2PI Methodology: version 3.0. CTI DMPQS. **Technical Report**, 2009. Disponível em <<http://pro2pi.wikidot.com/>>.
10. SALVIANO, C. F.; ZOUÇAS, A.; ZAPELINI, C. Z. Qualidade para desenvolvedores e prestadores de service no Software Público Brasileiro. **InfoBrasil**, ano 2, n.7, p.24-25, 2009.
11. SILVA FILHO, O. S.; CEZARINO, W.; RATTO, J. Planejamento agregado da produção: modelagem e solução via planilha Excel & Solver. **Revista Produção On Line**, v.9, n.3, p.572-599, 2009.

Trabalhos completos publicados em congressos internacionais

1. BENJOVENGO, F.; DE PAIVA, E. C.; BUENO, S. S.; FERREIRA, P. A. V. Sliding mode control approaches for an autonomous unmanned airship. In: LIGHTER-THAN-AIR SYSTEMS TECHNOLOGY CONFERENCE, 18., 2009, Seattle, Washington, USA. **Proceedings...** Seattle: AIAA, 2009. 1 CD-ROM.
2. BONACIN, R.; RODRIGUES, M. A.; BARANAUSKAS, M. C. C. An Agile Process Model for Inclusive Software Development. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS, 11., 2009, Milão, Itália. **Proceedings...** Milão, 2009. p.807-818.
3. CANTALICE, S. F.; FONTGALLAND, G.; FREIRE, R. C. S.; RICHALOT, E.; BARBIN, S. E. Influence of an asymetrically positioned load in a reverbaration chamber. In: INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT TECHNOLOGY CONFERENCE, 12., 2009, Singapore. **Proceedings...** Singapore: IEEE, 2009. p.1616-1619.
4. CARDOZO, E.; GUIMARÃES, E. G.; PAOLIERI NETO, F.; Pinto, V. V. REALabs-BOT: a webLab in mobile robotics over high speed networks. In: WORKSHOP ON NETWORKED ROBOTICS (NETROB), 2009, Colorado, USA. **Proceedings...** Colorado: IFAC, 2009. p.80-85.
5. CELANI, G.; CANCHERINI, L.; JARDINI, A.; OLIVEIRA, M.; SILVA, J. V. L.; PICCOLI, V. 3D digitation of museum sculptures for model-making purposes: difficulties and possible solutions. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED RESEARCH IN VIRTUAL AND RAPID PROTOTYPING (VR@P), 2009, Leiria, Portugal. **Proceedings...** Leiria: CRC Press, 2009. p.157-160.
6. CIUPAK, C.; VANTI, A.; BALLONI, A. J.; ESPIN, R. Informational analysis involving application of complex information system. In: INTERNATIONAL JOINT CONFERENCES ON COMPUTER, INFORMATION, AND SYSTEMS SCIENCES, AND ENGINEERING (CISSE), 2009, Bridgeport, EUA. **Proceedings...** Bridgeport: IEEE, 2010. 1 CD-ROM.
7. COSTANTINE, J. M.; BARBIN, S. E.; CHRISTODOULOU, C. G. A multi-band microstrip antenna design using cellular automata fuzzy ARTMAP Neural Network. In: EUROPEAN CONFERENCE ON ANTENNAS AND PROPAGATION (EuCAP), 3., 2009, Berlim, Alemanha. **Proceedings...** Berlim, 2009. v.1, p.3511-3514.
8. COSTANTINE, J. M.; CHRISTODOULOU, C. G.; ABDALLAH, C. T.; BARBIN, S. E. Analyzing Capacitor-Based Reconfigurable Antennas Using Graph Models. In: INTERNATIONAL MICROWAVE AND OPTOELECTRONICS CONFERENCE (IMOC), 2009, Belém, Brasil. **Proceedings...** Belém: SBMO, 2009. p.807-810.
9. COSTANTINE, J. M.; CHRISTODOULOU, C. G.; BARBIN, S. E.; TAWK, Y. A Star Shaped Reconfigurable Patch Antenna. In: INTERNATIONAL MICROWAVE WORKSHOP SERIES ON SIGNAL INTEGRITY AND HIGH-SPEED INTERCONNECTS (IMWS), 2009, Guadalajara, México. **Proceedings...** Guadalajara: IEEE, 2009. p.97-100.
10. FIGUEIREDO, A.; RODRIGUES, M.; NABUCO, O.; AL-CHUEYR, T. Framework Proposal to Evaluate Trustworthiness in an Online Community. In: WORKSHOP WEB2TOUCH - LIVING EXPERIENCE THROUGH WEB, 2009, Milão, Itália. **Proceedings...** Milão: IEEE, 2009. p.579-582.
11. FONTGALLAND, G.; BARBIN, S. E.; DOS ANJOS, I. F. Use of TDR to Determine the Dielectric Constant of Vermiculite. In: PROGRESS IN ELECTROMAGNETIC RESEARCH, 2009, Moscou, Rússia. **Proceedings...** Moscou: PIERS, 2009. p.722-725.

12. GRADOS, H. R. J.; MANERA, L. T.; FINARDI, M. R.; DINIZ, J. A.; TATSCH, P. J.; FIGUEROA, H. E.; SWART, J. W.; DOI, I. The influence of Poly-Si/SiGe gate in threshold, sub-threshold parameters and low frequency noise in p-MOSFETs. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MICROELECTRONICS TECHNOLOGY AND DEVICES, 24., 2009, Natal, Brasil. **Proceedings...** Natal: SBMicro, 2009. p.371-380.
13. LIXANDRÃO FILHO, A. L.; CHEUNG, P. Y. C.; NORITOMI, P. Y.; SILVA, J. V. L.; COLANGELO, N.; LIPSON, H.; BUTCHER, J. T.; MALONE, E.; INFORCATTI NETO, P. Construction and adaptation of an open source rapid prototyping machine for biomedical research purposes - a multinational collaborative development. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED RESEARCH IN VIRTUAL AND RAPID PROTOTYPING (VR@P), 2009, Leiria, Portugal. **Proceedings...** Leiria: CRC Press, 2009. 1 CD-ROM.
14. MANSANO, A.; LIMA, J. A.; SWART, J. W. A fast-response charge-pump gate driver applied to linear regulation. In: SYMPOSIUM ON INTEGRATED CIRCUITS AND SYSTEM DESIGN, 22., 2009, Natal, Brasil. **Proceedings...** Natal: SBCCI, 2009. p.55-59.
15. MARINS, C. N. M.; KAUFMANN, P.; FERREIRA JR., A. A.; PAIVA, M. C.; SWART, J. W.; SILVEIRA, A. C. GPS: independent time transfer technique on a wireless telecommunication link. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE METROLOGIA ELÉTRICA, 8., 2009, João Pessoa, Brasil. **Proceedings...** João Pessoa: SBM, 2009. 1 CD-ROM.
16. MARINS, C. N. M.; KAUFMANN, P.; FERREIRA JR., A. A.; PAIVA, M. C.; SWART, J. W. New JITTER measurement technique using TDC principle in a FPGA component. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE METROLOGIA ELÉTRICA, 8., 2009, João Pessoa, Brasil. **Proceedings...** João Pessoa: SBM, 2009. 1 CD-ROM.
17. MARTINEZ-RAMON, M.; ATWOOD, T.; BARBIN, S. E.; CHRISTODOULOU, C. G. Signal classification with an SVM-FFT approach for feature extraction in cognitive radio. In: INTERNATIONAL MICROWAVE AND OPTOELECTRONICS CONFERENCE (IMOC), 2009, Belém, Brasil. **Proceedings...** Belém: SBMO, 2009. p.286-289.
18. MORAES, D. H.; COELHO, P. R. S L.; CARDOZO, E.; GUIMARÃES, E. G.; JOHNSON, T.; ATIZANI, F. A. Network architecture for large mobile robotics environments. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ROBOT COMMUNICATION AND COORDINATION (ROBOCOM), 2009, Odense, Dinamarca. **Proceedings...** Odense: IEEE, 2009. 1 CD-ROM.
19. MORONI, A.; GUIMARÃES, E. G.; PAULA, G.; MANZOLLI, J. Aural: an evolutionary interface for a robotic sonification process. In: INTERNATIONAL CONFERENCES ON COMPUTER GRAPHICS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 12., 2009, Atenas, Grécia. **Proceedings...** Atenas: 3IA, 2009. p.141-154.
20. MORONI, A.; MANZOLLI, J. Evolutionary sonification based on robotic fitness trajectories. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATICS IN CONTROL, AUTOMATION AND ROBOTICS, 6., 2009, Milão, Itália. **Proceedings...** Milão: INSTICC, 2009. 1 CD-ROM.
21. MORONI, A.; MANZOLLI, J. Sonification based on robotic trajectories. In: ELECTRONIC PROCEEDINGS OF THE AES LATIN AMERICAN CONFERENCE (AES), 3., 2009, São Paulo, Brasil. **Proceedings...** São Paulo: AES Brasil, 2009. 1 CD-ROM.
22. NORITOMI, P. Y.; KEMMOKU, D. T. Use of BioCAD in the development of a growth compliant prosthetic device for cranioplasty of growing patients. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED RESEARCH IN VIRTUAL AND RAPID PROTOTYPING (VR@P), 2009, Leiria, Portugal. **Proceedings...** Leiria: CRC Press, 2009. 1 CD-ROM.
23. REIS, J. C.; BONACIN, R.; MARTINS, M. C. Developing Informal Education through Mobile Collaborative Learning. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS AND ADVANCED TECHNOLOGY IN EDUCATION, 12., 2009, St. Thomas, USA. **Proceedings...** St. Thomas: IASTED, 2009. 1 CD-ROM.
24. REIS, J. C.; BONACIN, R.; MARTINS, M. C. Mobile Phone Interfaces for Informal Education. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 13., 2009, San Diego, USA. **Proceedings Online Communities, Lecture Notes in Computer Science (LNCS)**. San Diego: HCI, 2009. v.5621, p.515-524.
25. REIS, J. C.; BONACIN, R.; MARTINS, M. C. Using Multimedia in the Mobile Collaborative Learning. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMEDIA AND INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION, 5., 2009, Lisboa, Portugal. **Book of the M-ICTE2009 Conference titled: Research, Reflections and Innovations in Integrating ICT in Education**. Lisboa: ICTE, 2009. v.2. p.869-873.

26. SALVIANO, C. F.; ALVES, A. M. An Industrial Experience Assessing Organizational Maturity with ISO/IEC 15504-7. In: The International SPICE Conference, 9, 2009, Turku, Finlândia. **Proceedings...** Turku: SPICE, 2009. p.19-23.
27. SALVIANO, C. F.; ZOUÇAS, A.; SILVA, J. V. L.; ALVES, A. M.; VON WANGENHEIM, C. G.; THIRY, M. A method framework for engineering process capability models. In: EUROPEAN SYSTEMS AND SOFTWARE PROCESS IMPROVEMENT AND INNOVATION CONFERENCE, 16., 2009, Madrid, Espanha. **Proceedings...** Madrid: EuroSPI, 2009. p.6.25-6.36
28. SANTOS, G. B. dos; CUNHA, S. P. da; TOZZI, C. L. A new application for 3d-snakes modelling electrical discharges. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER VISION THEORY AND APPLICATIONS, 4., 2009, Lisboa, Portugal. **Proceedings...** Lisboa: VISAPP, 2009. 1 CD-ROM.
29. SHUBEITA, F. M.; BALLONI, A. J. Program of digital inclusion: sociotechnical aspects. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY MANAGEMENT, 6., 2009, São Paulo, Brasil. **Proceedings...** São Paulo: TECSI, 2009. 1 CD-ROM.
30. SILVA FILHO, O. S. Optimal linear quadratic gaussian problem applied to reverse logistics system: artificial Intelligence and operations research techniques. In: SYMPOSIUM IN INFORMATION CONTROL PROBLEMS ON MANUFACTURING, 13., 2009, Moscow, Russian. **Proceedings...** Moscow: IFAC, 2009. p.1008-1013.
31. SILVA, J. V. L.; ALMEIDA, A. B.; RAPOSO-DO-AMARAL, C. E.; FERREIRA, D.; HOTTA, L.; RAPOSO-DO-AMARAL, C. A.; GUIDI, M. C.; BUZZO, C. L. Three-dimensional virtual and physical technologies in the treatment of craniofacial anomalies. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON CLEFT LIP AND PALATE AND RELATED CRANIOFACIAL ANOMALIES, 11., 2009, Fortaleza, Brasil. **Proceedings...** Bolonha: Medimond, 2009. 1 CD-ROM.
32. SILVA, M. W.; BARBIN, S. E.; KRETLY, L. C. Fabrication and testing of RF-MEMS switches using PCB techniques. In: INTERNATIONAL MICROWAVE AND OPTOELECTRONICS CONFERENCE, 2009, Belém, Brasil. **Proceedings...** Belém: SBMO, 2009. p.96-100.
33. SILVEIRA, G.; MALIS, E. Visual servoing from robust direct color image registration. IEEE/RSJ INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT ROBOTS AND SYSTEMS, 2009, St. Louis, EUA. **Proceedings...** St. Louis: IEEE, 2009. p.5450-5455.
34. TOLEDO, M. B. F.; NABUCO, O.; RODRIGUES, M.; CAPRETZ, M.; FANTINATO, M.; GIMENES, I.; GARCIA, D.; BONACIN, R.; GUERRA, A.; ROCHA, T.; VIANA, L. A SOA-based collaborative environment for clinical trials on neglected diseases. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED INFORMATION NETWORKING AND APPLICATIONS (AINA), 23., 2009, Bradford, UK. **Proceedings...** Bradford: University of Bradford, 2009. p.518-523.

Trabalhos completos publicados em congressos nacionais

1. ALVES, M. F.; MAIA, I. A.; INFORÇATTI NETO, P.; LIXANDRÃO FILHO, A. L.; NORITOMI, P. Y.; SILVA, J. V. L. Prototipagem rápida com Fab@CTI - viabilizando a pesquisa e ensino da tridimensionalização de materiais para aplicações em diversas áreas do conhecimento. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.98-106.
2. ANTONIOLI, V. A. W.; GUIMARÃES, E. G. Infraestrutura de software do REALabs-BOT WebLab. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.175-181.
3. AZEVEDO, M. M. M.; MAIA, I. A.; OLIVEIRA, M. F.; SILVA, J. V. L. Importância da geometria 3D na confecção de Scaffolds para o crescimento tecidual. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.89-97.
4. BARABASZ, T. PandoraSandbox: sistema de análise automatizada de artefatos maliciosos. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.118-125.
5. BIBEN, W.; ELEUTÉRIO FILHO, S. A eletrônica respeitando o meio ambiente - WEEE e RoHS e suas conseqüências: a reavaliação da confiabilidade dos produtos eletrônicos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONFIABILIDADE, 7., 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ReliaSoft, 2009. 1 CD-ROM.
6. BUENO, P. M. S. Desenvolvimento e aplicação de processos e técnicas de software: um relato de experiências. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.78-86.

7. BUGS, M. R. Desenvolvimento de um Espectrômetro Fotoacústico Utilizando uma Câmara com Chip de Pressão para Caracterização de Biocombustíveis. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.62-70.
8. BUGS, R. K. B. Desenvolvimento Racional de Biossensor por Engenharia de Superfície. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.93-100.
9. CABREIRA, C. M. Montagem e Encapsulamento de TAG-RFID "Chip do Boi". In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.8-12.
10. CHAGAS, T. F.; SERGIO, M. P. Entendimento da aplicação da ITIL no gerenciamento de serviços de uma pequena empresa de serviços de TI. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.149-158.
11. COELHO, P. R. S. L.; MORAES, D.; GUIMARÃES, E. G.; JOHNSON, T.; ATIZANI, F.; CARDOZO, E. A network architecture for mobile robotics. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE REDES DE COMPUTADORES E SISTEMAS DISTRIBUÍDOS, 27., 2009, Recife, PE. **Anais...** Recife: SBRC, 2009. p.843-856.
12. CYPRIANO, J. G. I.; PARDINHO, V. P.; SOUZA, R. F.; OLIVEIRA, C. R. M.; PIMENTEL, M. Métodos de caracterização e teste elétrico de componentes eletrônicos. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.73-78.
13. DELLA LUCIA, F. L. Projeto, Simulação, Fabricação e Caracterização de Microbolômetros Resistivos em Membranas Suspensas. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.37-44.
14. FORNAZIER, H. M. K.; MORONI, A. Algoritmo vetorial de controle de trajetória para o robô Create. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.68-72.
15. FRANCISCHINELLI, L. M. B.; CARVALHO, M. F. H. Projeto da cadeia de suprimentos de laço fechado: rede de produção e retorno dos refrigeradores. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.79-88.
16. GABRIEL, E. Análise da área de inovação e desenvolvimento de novos produtos (DNP) do benchmarking industrial. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.13-19.
17. GOMES, E. A. Análise da área de inovação e desenvolvimento de novos produtos (DNP) do benchmarking industrial. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.20-27.
18. HIRATA, M. K. Prototipagem de células solares DSSC (Dye Sensitized Solar Cells). In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.50-56.
19. IHA, V. M.; PASSOS, C. A. S. Algoritmos de sequenciamento para problemas JOBSHOP em uma abordagem multiagente. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.182-188.
20. INFORÇATTI NETO, P. Fab@CTI: desenvolvimento de hardware para construção de formas complexas a partir de processos aditivos. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.71-77.
21. IWANAGA, C.; NORITOMI, P. Y.; SILVA, J. V. L. Aplicação da metodologia de análise de bioengenharia a partir de dados de prototipagem rápida, utilizando a ferramenta neinastran® na avaliação das tensões ósseas geradas pela prótese obturadora maxilar classe IV de Aramany por meio da análise de elementos finitos. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.36-40.
22. KODAMA, F. S. H.; MORONI, A. Métrica e persistência para o ambiente AURAL. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.64-67.

23. LAURETI, C. A. R.; SILVA, J. V. L.; COTO, N. P. Modelagem BIOCAD de um protetor facial para atletas com fratura nasal. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.31-35.
24. LIXANDRÃO FILHO, A. L. Fab@CTI: desenvolvimento de software para construção de formas complexas a partir de processos aditivos. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.1-7.
25. MACHADO, I. P. Filmes finos de dióxido de estanho dopados com flúor para aplicações em fotônicas. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.45-49.
26. MADALOSI, N. V.; MAZON, T. Preparação e caracterização de materiais nanoestruturados e filmes de óxido semiconductor. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.112-119.
27. MARCORIN, A.; AZEVEDO, H.; FIGUEIREDO, D.; TOLEDO, T.; RAMOS, J. J. G. Estudo, avaliação e desenvolvimento de componentes para veículos robóticos. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.20-30.
28. MARTARELLO, V. Implantação de um processo de corrosão de alumínio por plasma reativo. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.126-135.
29. MINAMI, M. Y.; MAIA, I. A.; SILVA, J. V. L. Análise em estruturas biológicas utilizando as ferramentas FEMAP/NEINASTRAN®. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.107-111.
30. MORAES, T. F. M. Medições em imagens médicas tridimensionais utilizando VTK. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.109-117.
31. MORAES, T. F. M.; MARTINS, T. A. C. P.; AMORIM, P. H. J. Medições em imagens médicas tridimensionais utilizando VTK. In: WORKSHOP DE SOFTWARE LIVRE, 10., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2009. p.55-60.
32. MORAES, W. B. Um circuito de controle automático de ganho em tecnologia CMOS 0.35µm. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.136-143.
33. MORETTI, A.; GUIMARÃES, E. G. Visão robótica utilizando JAI para a construção de experimento no REALabs-BOT WebLab. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.14-19.
34. NAKAMURA, E. T. O.; MORONI, A. Refinamento Do Módulo Traject_Control Para O Robô Nomad 200 no ambiente AURAL. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.49-52.
35. NORITOMI, P. Y. Desenvolvimento do BioCAD e aplicações em bioengenharia. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.87-92.
36. NORITOMI, P. Y.; SILVA, J. V. L. Desenvolvimento de uma nova metodologia de análise de bioengenharia a partir de dados de prototipagem rápida – aplicação em cranioplastia de paciente em idade de crescimento. In: PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL: ARTIGOS SUBMETIDOS AO PRÊMIO BOLSISTA DESTAQUE PCI 2006-2008, 1., 2009, Brasília. **Anais...** Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2009. p.13-23.
37. OLIVEIRA, M. F.; MAIA, I. A.; MARTINS, T. A. C. P.; PASCHOAL, G. H. L.; BERNARDES, L. F.; MOREIRA, L. C.; SILVA, J. V. L. Explorando os recursos das tecnologias de prototipagem rápida - SLS e FDM em aplicações especiais. In: Congresso Brasileiro de Polímeros (CBPol), 10., 2009, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ABPol, 2009. 1 CD-ROM.

38. OLIVEIRA, V. M. de A.; MACHADO, R. C. Padrões de implementação em processamento de imagens. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.159-167.
39. PADOAN, D. S.; SERGIO, M. P. Entender a série de normas ABNT ISO/IEC 20000 e sua certificação pelas organizações de TI. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.41-48.
40. PAIVA, E. C. Controle Longitudinal de um Dirigível Robótico por Modos Deslizantes. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.28-36.
41. PAOLIERI NETO, F.; GUIMARÃES, E. G. Visão robótica para tracking na infraestrutura para o REALabs-BOT WebLab. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.58-63.
42. PASSERINO, R. G. M.; SERGIO, M. P. Um estudo de caso da aplicação dos processos de gestão de informação e de documentação segundo a norma ABNT NBR ISO/IEC 12.207. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.120-128.
43. PINHEIRO, T. T.; AZEVEDO, H.; RAMOS, J.; FIGUEIREDO, D. Estudo e implementação de uma plataforma CAN para leitura de sensores e controle de motores. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.139-148.
44. PINTO, A. C. Desenvolvimento da interface para acessibilidade – Projeto Auxilis. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.9-13.
45. PINTO, V. V.; GUIMARÃES, E. G. Familiarização e elaboração de infraestruturas para experimentos robóticos para o REALabs-BOT WebLab. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.168-174.
46. RAPELLI, R. M.; DALL'AGNOL, F. F.; SANTOS, T. E. A.; MAMMANA, V. P.; MOLINA, C. Filmes finos condutores de PEDOT:PSS obtidos por spin coating e inkjet. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.129-138.
47. REZENDE, E. D.; AKHRAS, F. N. Protótipo de um portal de aprendizado com conteúdos audiovisuais. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CTI, 11., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.53-57.
48. SILVA, M. O. Desenvolvimento de anodo para field emission displays. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.57-61.
49. SILVEIRA, G.; MALIS, E. Controle servo-visual a partir do registro direto robusto de imagens coloridas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AUTOMAÇÃO INTELIGENTE, 9., 2009, Brasília. **Anais...** Brasília: SBA, 2009. 1 CD-ROM.
50. SILVEIRA, G.; MALIS, E. Registro direto de imagens para SLAM visual. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AUTOMAÇÃO INTELIGENTE, 9., 2009, Brasília. **Anais...** Brasília: SBA, 2009. 1 CD-ROM.
51. SQUELLA, S. A. F. Avaliação ergonômica da carteira digital “LapTup-Niquim”. In: SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE BOLSISTAS PCI DO CTI, 2., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2009. p.101-108.
52. TOLEDO, M. B. F.; NABUCO, O.; RODRIGUES, M.; CAPRETZ, M.; FANTINATO, M.; GIMENES, I. Gestão do conhecimento e da colaboração em pesquisa clínica para doenças negligenciadas. In: SEMINÁRIO SOBRE GRANDES DESAFIOS DA COMPUTAÇÃO NO BRASIL. 2., 2009, Manaus, AM. **Anais...** Manaus: SBC, 2009. 1 CD-ROM.

Relatório Anual de Atividades 2009

Equipe Técnica

Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer

Diretor

Jacobus Willibrordus Swart

Coordenação Geral de Competências em P&D

Antônio Luis Pacheco Rotondaro

Coordenação Geral de Projetos de P&D&I

Roberto Ricardo Panepucci

Coordenação Geral de Administração

Mônica Aparecida de Abreu Berton

Editoração, Redação e Projeto Gráfico

Luciano Henrique Pondian Valente

Fotos

Acervo CTI

Contatos

Imprensa

imprensa@cti.gov.br

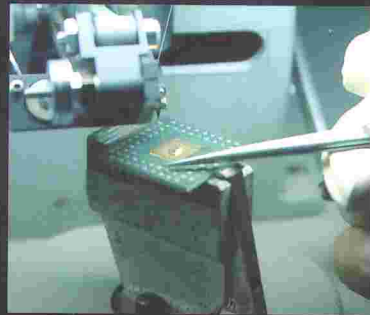
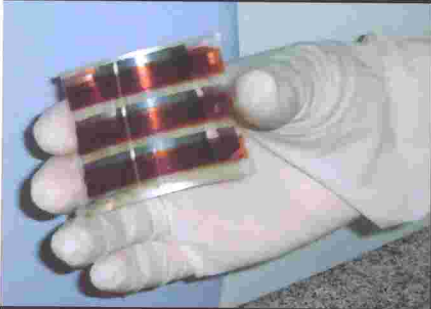
Tel. 19 3746.6078

Relações Institucionais e Gabinete

dri@cti.gov.br

Tel. 19 3746.6243

Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer - CTI
Rodovia D. Pedro I (SP - 65), Km 143,6 - Jd. dos Amarais
CEP 13.069-901
Campinas - SP
Telefone: (19) 3746.6000
www.cti.gov.br



Ministério da
Ciência e Tecnologia

