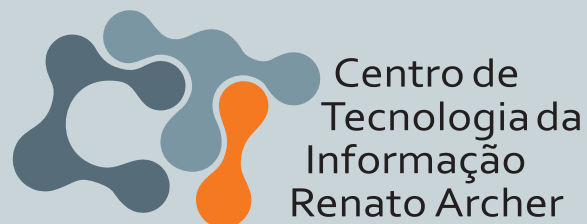


RELATÓRIO DE ATIVIDADES 2010



República Federativa do Brasil

Presidente
Dilma Vana Rousseff

Vice-Presidente
Michel Miguel Elias Temer

Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia
Aloizio Mercadante Oliva

Secretário Executivo do Ministério da Ciência e Tecnologia
Luiz Antônio Rodrigues Elias

Diretor do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer
Jacobus Willibrordus Swart

RELATÓRIO DE
ATIVIDADES 2010



Centro de
Tecnologia da
Informação
Renato Archer

Maquete virtual do
campus do CTI, com o
projeto dos edifícios do
Pq. Tecnológico CTI-Tec





Índice

5 Apresentação

8 Laboratórios

28 CTI - Nordeste

32 Parque Tecnológico CTI-Tec

34 Indicadores de Gestão

38 Coordenação de Inovação Tecnológica

43 Formação de Recursos Humanos

44 Divulgação Científica

46 Planejamento Estratégico

50 FacTI

53 Relatórios Técnicos
Projetos

120 Publicações

APRESENTAÇÃO

Em sua segunda edição, o Relatório Anual do CTI se consolida como uma ferramenta salutar de avaliação das ações de nossos grupos de pesquisa, projetos, métodos de gestão e interação com indústrias, academia, governo e sociedade. Acima de tudo, esta publicação tem se mostrado um instrumento precioso de divulgação de nossas atividades para este público. É com esse espírito, que damos as boas vindas ao leitor deste trabalho.

O ano de 2010 foi bastante intenso. A forte expansão econômica, com um crescimento do PIB brasileiro de 7,5%, foi ainda mais expressiva na indústria de semicondutores, que cresceu mais de 20% no mundo. Este cenário trouxe inúmeras oportunidades, acompanhadas de grandes desafios, para instituições tecnológicas como o CTI.

No último ano, passos importantes foram dados na direção de um CTI ainda maior em futuro próximo. Em 22 de outubro, o Ministério da Ciência e Tecnologia publicou no Diário Oficial da União a Portaria de Nº 877, oficializando a criação do Parque Tecnológico do CTI, o CTI-Tec, sediado no campus do CTI.

O CTI-Tec tem como objetivo viabilizar a sinergia entre empresas que atuem em setores tecnológicos de ponta e o CTI, por meio do compartilhamento de infraestrutura, conhecimentos, tecnologias e serviços de alto conteúdo tecnológico na área de Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC. Na etapa I dessa iniciativa serão construídos cinco prédios, com expectativa de abrigar até 16 empresas e também a incubadora do CTI.


Outra importante expansão acontece em Fortaleza, onde o CTI-NE começa a conquistar relevância. Neste ano foi apontada a doação de um terreno de 30 mil m² para a construção das instalações da sede do CTI-NE. A unidade regional já obteve a aprovação de oito projetos, que somados possuem recursos de R\$ 5,2 milhão. Para 2011, a expectativa é que sejam aprovados mais cinco projetos, orçados em R\$ 12,5 milhão.

Seguindo uma diretriz do MCT, o CTI vem investindo grandes esforços na área de inovação, patentes e propriedade intelectual. Através de nosso NIT - Núcleo de Inovação Tecnológica, atuamos na Coordenação de Inovação Tecnológica da Região Sudeste, que comanda os trabalhos da RDMANTIQ, instituição responsável pela operação e integração dos Núcleos de Inovação Tecnológica de toda a região.

No CTI, em 2010, o NIT concluiu o registro de dois softwares, duas marcas e três patentes. Existem ainda em andamento mais quatro registros de software, duas marcas e seis patentes, o que representa um crescimento sem precedentes na história do CTI. Outras ações do núcleo se referem à iniciativas de qualificação laboratorial, como a creditação do nosso Laboratório de Qualificação e Análise de Produtos Eletrônicos junto ao Inmetro e também a certificação ISO 9001 do Laboratório de Tecnologias Tridimensionais.

A produção acadêmica do CTI vem mantendo um ritmo de crescimento estável e gradual desde 2005. Nossas publicações tiveram um aumento de 33% no último ano, atingindo 159 no total, com destaque para o expressivo crescimento daquelas indexadas no Science Citation Index.

Cumprindo sua missão institucional, o CTI tem apoiado, por meio de prestação de serviços tecnológicos e de transferência de conhecimento técnico-científico, pequenas, médias e grandes empresas. Em 2010, atendemos a 135 empresas, realizando 635 serviços tecnológicos, gerando um faturamento bruto de cerca de R\$ 2 milhões de reais nas áreas de prototipagem rápida, análise de falhas e ensaios de confiabilidade em hardware, reparos e retrabalhos de displays, melhoria de processo e qualidade de software, aplicação de benchmarking industrial e produção de máscaras litográficas.



Em sua seção de relatório técnicos, o Relatório Anual de 2010 apresenta a descrição de 68 projetos, agrupados nas áreas de microeletrônica, software, aplicações e de participação em redes de pesquisa. Eles compõem uma ampla gama de atuação em áreas como projeto de circuitos eletrônicos, novos materiais para empacotamento eletrônico, regulamentação ambiental para área de eletrônicos, TI para governo, educação, inclusão social, medicina, robótica, energia fotovoltaica, qualificação de software, segurança da informação, gestão e muitas outras. A maioria deles é conduzida em parceria com empresas, instituições governamentais e conta com financiamento de órgãos de fomento, como CNPq, Fapesp e Finep, outros órgãos como Ministério da Saúde e Tribunal Superior Eleitoral, bem como das próprias empresas. Seria injusto mencionar neste espaço um projeto em específico.

O CTI continuou contribuindo com a formação de recursos humanos para o Brasil. Nossos laboratórios apoiaram dezenas de projetos de mestrado, doutorado e pós-doutorado. No Centro de Treinamentos 2, do programa CI-Brasil, formaram-se 64 projetistas de Circuitos Integrados.

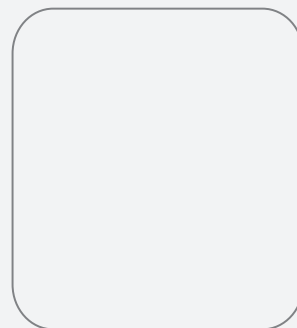
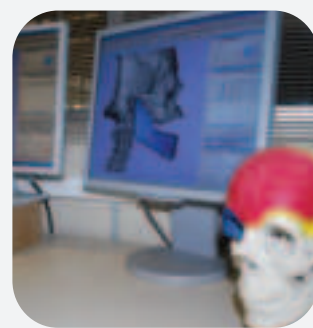
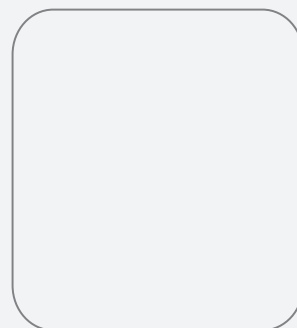
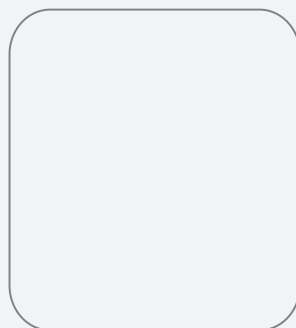
No maior evento de divulgação científica promovido pelo MCT, a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, o CTI, junto com os demais parceiros da Fundação Fórum Campinas, contribuiu com a Mostra de Ciência e Tecnologia, que recebeu mais de 8000 alunos de escolas da região de Campinas, com grande repercussão. Durante o ano nossa instituição ainda organizou mais de 20 eventos abertos ao público, entre workshops, colóquios e palestras.

Estes bons resultados colocam um desafio ainda maior para 2011. A área de Tecnologia da Informação teve um avanço sem par nos últimos anos no Brasil. Um dos grandes responsáveis por isso, sem dúvida, foi o ex-Ministro Sérgio Resende e seus Secretários, em especial o Secretário de Política de Informática, Augusto Gadelha. O empenho do MCT traduziu-se em várias ações na área, como o Programa CI-Brasil, a criação do CEITEC, projetos na área de TV Digital, entre vários outros. Devemos citar também a implementação dos programas de alta relevância como o INCT e SIBRATEC, nos quais o CTI tem uma participação extensiva. Aproveitamos este espaço para desejar muito sucesso aos novos Secretários do MCT e equipes, sob liderança do novo Ministro, Aloizio Mercadante, que em nossas primeiras reuniões de trabalho tem demonstrado compromisso e motivação para com a área de TI.

Agradecemos ao MCT, às agências de fomento e empresas que nos confiaram seus projetos e/ou demandas de serviços. Por fim, gostaríamos de agradecer a toda equipe de servidores e colaboradores do CTI pelos resultados alcançados, pelos trabalhos em andamento, que temos o orgulho de divulgar neste relatório. Desejamos um novo ano muito produtivo, com grandes realizações, regado com saúde e felicidade.

Jacobus W. Swart

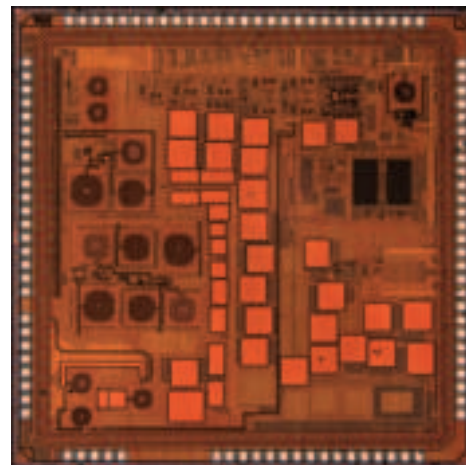
Diretor



LABORATÓRIOS | CTI-NE | Pq. TECNOLÓGICO CTI-Tec |
INDICADORES DE GESTÃO |
COORDENAÇÃO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA |
FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS | DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA | PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO | FACTI



Projeto VAEE RFIC - ASIC para Comunicação entre Aparelho Telefônico Portátil e sua Base, em tecnologia VAEE (Voz Amostrada com Espalhamento Espectral), para comunicação sem fio de sinal de voz e dados via rádio para aparelho telefônico sem fio. O circuito contém toda a parte de RF necessária para transmissão e recepção na banda de 2,4 a 2,4835 GHz e de 1,91 a 1,92 GHz.



O ano 2010 consolidou a atuação da Design House CTI, com a definição de seu plano de negócios para prestação de serviços de projetos de CIs customizados. O documento trouxe uma visão para a DH-CTI focada nesta ser um centro de projetos de circuitos integrados competitivo globalmente. E, como missão realizar projetos de Circuitos Integrados com eficiência, superando as expectativas de nossos clientes, consolidando parcerias em desenvolvimento e pesquisa de alta tecnologia.

A DH-CTI centra suas ações na pesquisa de novas tecnologias para projetos de circuitos integrados e sistemas eletrônicos, utilizando uma estrutura completa de equipamentos, sistemas e materiais necessários para projetar CIs customizados, atendendo necessidades específicas de seus clientes. Com uma equipe de projetistas qualificada, reúne competências em projetos de ASIC – Analógicos / Digitais e RF, prototipagem rápida de sistemas digitais, desenvolvimento de ASIC, SoC e CPLD.

Todos os projetos executados possuem controle de versão (SVN) e estão na intranet da Design House criada para manter a integridade das informações dos Projetos.

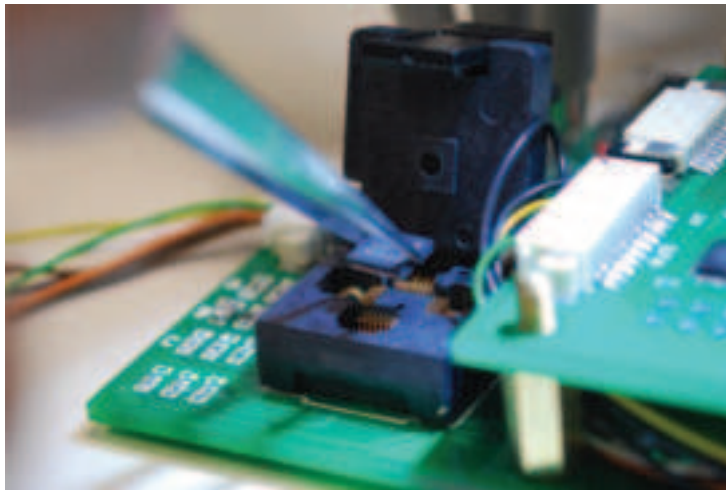
Um dos destaques do ano foi o projeto para uma leitora criptográfica de cartões magnéticos, para o qual foram geradas bibliotecas de IP's e TestVehicle independentes dos disponibilizados pelo Design Kit mostrando a alta capacidade dos profissionais envolvidos no projeto.

Neste ano, a realização de tapeouts resultaram em silício para os projetos de capacitação de um microcontrolador 8051, testvehicles e para o projeto da leitora criptográfica de cartões magnéticos circuitos que estão em fase de testes.

A Design House atuou apoiando o Centro de Treinamento de Projetistas de Circuitos Integrados 2 do CI-Brasil, localizado no CTI, utilizando a experiência de seus profissionais para ministrar cursos e palestras. Destaca-se a parceria com a INCT – Namitec e também uma forte cooperação com as divisões de Qualificação e Análise de Produtos Eletrônicos e Microsistemas e Empacotamento Eletrônico para prestação de serviços de testes elétricos e encapsulamento.

Linhas de Pesquisa:

- Estudo de Estruturas de Microcontroladores;
- Estudo de componentes Robustos a Radiação Ionizante;
- Geração de IP's Analógicos e Digitais;
- Biblioteca de Radio Frequência para componentes passivos;
- Estudo de interferência de RF em Circuitos Integrados;
- Estudo de estruturas de proteção a ESD nas bibliotecas dos PDKs utilizados;
- Estudos e aplicação em instrumentação virtual;



Chip do Projeto Decode sendo testado. Para o projeto de uma Leitora Criptográfica de Cartões Magnéticos desenvolveu-se um decodificador de dados resultantes da leitura de um cartão magnético, padronizado com três trilhas de informações, composto de três partes nomeadas como: Interface Analógica, Circuito Digital e Oscilador

Projetos:

- Projeto Decode - Leitora Criptográfica de Cartões Magnéticos.
- Projeto VAEE RFIC - ASIC para Comunicação entre Aparelho Telefônico Portátil e sua Base.
- Capacitação em Desenvolvimento de Hardware - Circuitos Integrados Analógicos, Mistos e Potência.
- Microcontrolador compatível com 8051 (8051B) - Microcontrolador 8 bits com set de instruções compatível com o P8051.
- Projeto de Capacitação da DH-CTI - Test Vehicles.
- Capacitação em Desenvolvimento de Hardware
- Projeto Negro - ASICs de Receptor de TV Analógica por Satélite.
- DCSH-DHCTI - Projeto de um transceptor WiFi (802.11b).

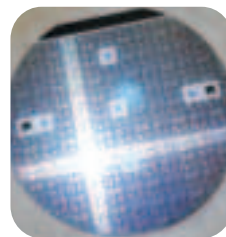


Imagem de uma das salas limpas da Divisão de Microssistemas e Empacotamento Eletrônico do CTI

Em 2010, a Divisão de Microssistemas e Empacotamento Eletrônico esteve engajada em projetos de desenvolvimento de tecnologia flip chip para empacotamento de dispositivos eletrônicos e na fabricação de microreatores para sensores de gases baseados em nanoestruturas, com aplicações diversas na área industrial, médica e de defesa.

Foram feitos o projeto e a fabricação de cápsulas herméticas para sensores de infravermelho e de microreatores para o monitoramento de sensores de gases baseados em nanotubos de carbono. Os reatores, com volumes da ordem de microlitros, foram capazes de manter um controle preciso de misturas de gases, permitindo o estudo da dinâmica de interação dos gases com as nanoestruturas de carbono.

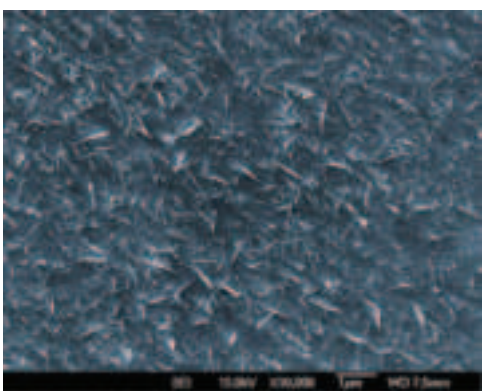
Em outra linha de pesquisa, de ondas acústicas de superfície (SAW), os resultados obtidos foram a otimização do processo de deposição de camadas de nanotubos de carbono utilizando um spray ativado por SAWs. Também foram desenvolvidos um protótipo de “RFID tag” passivo de SAW de banda larga e um sensor químico de SAW para fase gasosa. Esse sensor tem cabeça sensora removível, permitindo o seu uso para a detecção de vários tipos de espécies químicas.

Na área de filmes e nanoestruturas, importantes resultados foram obtidos na preparação de nanoestruturas de óxidos com diferentes morfologias (nanobastões, nanoflores, nanofios) tanto por métodos físicos quanto por métodos químicos. Novas arquiteturas para células solares sensibilizadas por corantes (DSSCs) foram desenvolvidas incorporando as nanoestruturas obtidas como componentes dos eletrodos. Um novo método de crescimento de nanoestruturas foi desenvolvido (utilizando efeito Joule em filmes metálicos).

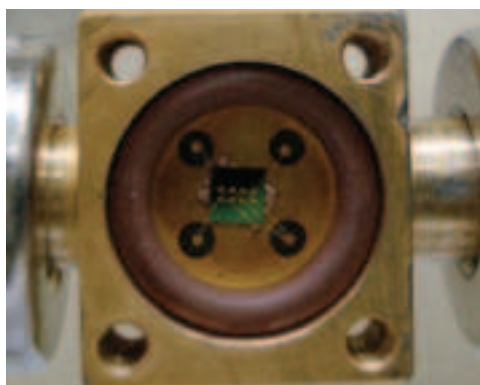
Por fim, na área MOEMS, foram desenvolvidas micro-pinças com guias de onda ópticos atuando como braços para obter a identificação de microcomponentes, bem como a sua manipulação. Também foram desenvolvidos filtros de microressonadores e microaquecedores para a demultiplexação de comprimentos de onda em chip de silício. Foi demonstrada uma matriz reconfigurável 4x4 onde um comprimento de onda de entrada é selecionado e re-direcionado para uma saída através da sintonia térmica.

Linhas de Pesquisa:

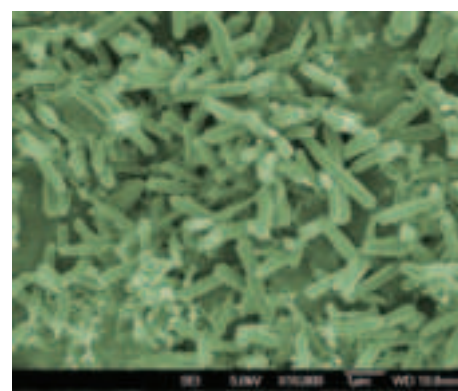
- Tecnologias para a montagem de componentes eletrônicos
- Sensores de gases (resistivos ou baseados em tecnologia SAW)
- Síntese de Filmes e Nanoestruturas por métodos físicos e químicos
- Células solares sensibilizadas por corantes incorporando filmes finos e nanoestruturas
- Funcionalização de superfícies poliméricas com camadas de óxidos
- Fabricação de dispositivos MOEMS
- Desenvolvimento de espectrômetro fotoacústico para caracterização de biocombustíveis
- Impressão de proteínas fluorescentes em substratos metálicos para BIOMEMS
- Desenvolvimento de micro e nano-ferramentas para estudos de ação de medicamentos



Nanofios de óxido de titânio crescidos por corrente elétrica aplicada em filmes metálicos.



Micro-reator com sensores baseados em nanotubos de carbono.

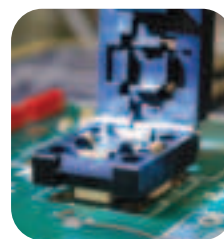


Nanoestruturas de Óxido de Zinco, depositadas na superfície de peças produzidas por prototipagem rápida.

Projetos

- Concepção e prototipagem de dispositivos SAW.
- Crescimento de nanoestruturas de óxidos utilizando corrente elétrica em filmes metálicos.
- Funcionalização da superfície de peças construídas por prototipagem rápida.
- Micro-reatores para caracterização de sensores de pressão baseados em nanotubos de carbono.
- Nanoestruturas para células solares sensibilizadas por corantes.
- Síntese e Caracterização de Nanoestruturas de ZnO por Síntese Hidrotermal.
- Síntese e Caracterização de Filmes e Nanoestruturas por Métodos Químicos.

MICROELETRÔNICA QUALIFICAÇÃO E ANÁLISE DE PRODUTOS ELETRÔNICOS



Em 2010, a Divisão de Qualificação e Análise de Produtos Eletrônicos (DAPE) teve uma atuação destacada em diferentes projetos alinhados com as diretrizes do CTI e do Ministério da Ciência e Tecnologia. Através da pesquisa e do desenvolvimento de métodos e técnicas de qualificação e análise de produtos eletrônicos, o grupo trabalhou com o objetivo de agregar valor aos produtos e processos desenvolvidos pelo CTI, seus parceiros e clientes.

A DAPE coordena a Rede TSQC, Rede de Tecnologia e Serviços de Qualificação e Certificação em Tecnologia da Informação, iniciativa voltada à cooperação tecnológica entre várias instituições de pesquisa brasileiras e com financiamento pela FINEP.

Uma das principais ações da Rede em 2010 foi a negociação governamental para estabelecer uma cooperação interministerial entre o Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio e Ministério do Meio Ambiente, de apoio ao Programa Ambientronic, cujo objetivo é atender às necessidades do Brasil por tecnologias sustentáveis. O projeto piloto Ambientronic/ABIMO, iniciado em 2010, trabalha na adequação de produtos eletromédicos aos requisitos ambientais internacionais e desenvolvimento de tecnologia que será estendida ao complexo eletroeletrônico.

Na linha de ação do Ambientronic, a DAPE coordenou a representação do Brasil nos fóruns Internacionais de Normalização Ambiental e promove, através do COBEI/ABNT, a nacionalização de normas ambientais internacionais (IECQ 080000 (RoHS); IEC 62430 (Ecodesign); e outras) atividades que contam com forte apoio de empresas do setor (ABINEE, ABIMO, Eletros).

Ainda dentro do escopo da Rede TSQC, o DAPE coordenou o projeto SAC - PCI (Sistema de Avaliação de Conformidade - Placas de Circuito Impresso), que foi concluído com a capacitação de três laboratórios para oferecer 37 novos ensaios da norma IPC6012C-2010, de avaliação de capacidade de processo de manufatura de placas de circuito impresso nuas. Outro projeto foi o SAC - CE (Sistema de Avaliação de Conformidade - Componentes Eletrônicos), que desenvolve tecnologia de caracterização e testes de circuitos integrados (CIs) e conduz negociações visando oferecer serviços às Design Houses do Projeto CI – Brasil.

Em 2010, também aconteceu a aprovação do Projeto Rede SIBRATEC PDE de Serviços Tecnológicos, pela FINEP, envolvendo 13 laboratórios espalhados por todo o Brasil, com a coordenação da DAPE/CTI e recursos da ordem de R\$7 Milhões, cujo objetivo é capacitar os laboratórios para oferecer novos serviços tecnológicos de qualificação de produtos e dispositivos eletrônicos às indústrias brasileiras. Neste mesmo ano a DAPE iniciou suas atividades, dentro da Rede Paulista SIBRATEC de Extensão Tecnológica, coordenada pelo IPT/São Paulo, de estruturação do processo de prestação de serviços voltados ao “atendimento” específico às MPMEs do Estado de São Paulo, na área de tecnologia da informação. Em 2010, a DAPE conseguiu forte ampliação do número de Serviços Tecnológicos realizados à comunidade, quando mais de 130 empresas / instituições foram atendidas.

Outro fato de grande destaque do ano foi o “Processo de Acreditação da DAPE pelo INMETRO”, em fase de conclusão, segundo a norma NBR ISO/IEC 17025, esta ação coloca a DAPE como primeira Divisão do CTI a ser acreditada pelo INMETRO.

O grupo obteve também um importante resultado com a Consolidação do Projeto CTI/TSE “Análise do Hardware de Urnas Eletrônicas” visando o aprimoramento tecnológico do sistema eletrônico de votação, os resultados importantes conseguidos no período 2009/2010, motivaram a renovação do projeto, pelo TSE, por mais 2 anos.

Linhas de Pesquisa:

- Qualificação e Certificação de Processos e Produtos Eletrônicos. Objetivo: 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. Objetivo: 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. Objetivo: Estudo e desenvolvimento de novos métodos de ensaios de confiabilidade e análise de falhas de produtos e componentes eletrônicos.



À esquerda, técnico trabalha em laboratório na caracterização de falhas em circuitos e componentes eletrônicos. Na imagem acima, técnico trabalha em análise de segurança das Urnas Eletrônicas em projeto do TSE, testando o sistema de biometria.

Projetos

- Análise do hardware de urnas eletrônicas - Projeto TSE-II.
- Rede PDE SIBRATEC de Serviços Tecnológicos - Rede de Produtos e Dispositivos Eletrônicos (PDE).
- Rede Paulista SIBRATEC de Extensão Tecnológica.
- Programa Ambientronic - Produtos Eletroeletrônicos Ambientalmente Corretos.
- Tecnologia em Qualificação de Produtos Eletrônicos.
- Rede TSQC / Projetos SAC-PCI e SAC-CE - Rede de Tecnologia e Serviços de Qualificação e Certificação em Tecnologia da Informação.



MICROELETRÔNICA SUPERFÍCIES DE INTERAÇÃO E DISPLAYS



A DSID atua nas 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 o desempenho destes sistemas em situações de emprego, atuando em ergonomia, usabilidade, avaliação de conforto e eficiência de conversão.

Ao longo dos últimos anos, a DSID vem consolidando sua atuação no cenário nacional e internacional através do crescimento do número de projetos e serviços de P&D para o setor público e privado, bem como através do estabelecimento de cooperação com a comunidade científica nacional e internacional. Vem contribuindo, também, para a definição da política industrial do país nos setores de sua competência. Em 2010, alcança um patamar bastante elevado de aprovação por parte de seus parceiros, comprovada pela contínua renovação de contratos e convênios, disponibilizando um leque diversificado de competências que abrangem as áreas de displays, células solares de terceira geração, dispositivos eletrônicos orgânicos, telas de toque, interação homem-computador e captura de movimentos.

Em 2010, a DSID assumiu o papel de coordenação técnica da política industrial de displays no âmbito do Subprograma 3 da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP). Esta política do Governo Federal resultou na instalação de atividades industriais no Brasil, bem como o estabelecimento de novos projetos de P&D relacionados a displays em várias instituições do país. Esta atuação ajudou órgãos de fomento a definirem suas iniciativas de financiamento ao setor, com substancial incremento nos investimentos em displays, gerando novos empregos de alta qualidade. A imprensa recentemente anunciou o investimento privado de centenas de milhões de dólares no setor, sendo razoável considerar que a DSID, juntamente com BNDES, APEX, SEPIN/MCT, ABDI, MDIC, MF, MC e MPOG, teve um importante papel nesta conquista do país.

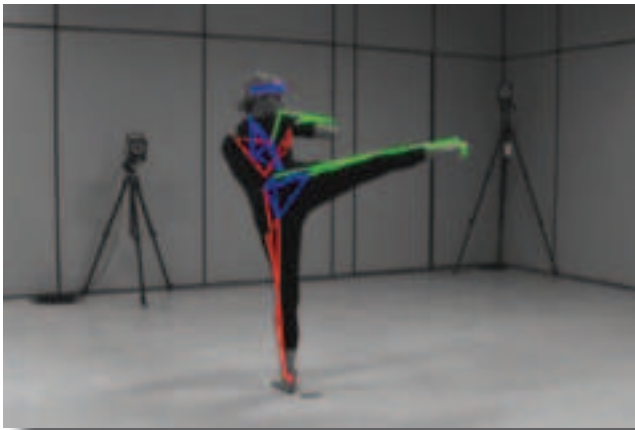
Além dos Projetos NCRD (displays reflexivos) e OLED (Organic Light Emitting Diodes) que foram estendidos de 2009 para 2010, este ano os investimentos de empresas privadas, em especial da empresa Hewlett-Packard (HP), na DSID sofreram um grande incremento, a exemplo dos projetos de Energia Solar e Display Externo para dispositivos portáteis. Mais recursos humanos especializados foram incorporados à equipe, novos equipamentos foram adquiridos e foram acrescentadas novas linhas de pesquisa na área de sistemas computacionais. Foram obtidos resultados expressivos no desenvolvimento de novos dispositivos e materiais, a exemplo de displays de cristal líquido no modo Blue Phase LCD, dispositivos fotovoltaicos orgânicos com heterojunção distribuída ou bulk em colaboração com a Universidade de Windsor (Canadá), células solares do tipo Dye-Sensitized Solar Cell sobre substratos de vidro de até 100 mm X 100 mm de área em convênio com o IQ-Unicamp, transistores orgânicos ou Organic Field-Effect Transistor, cristal líquido discótico em colaboração com a UFSC, bem como filmes finos condutores de nanotubos de carbono e PEDOT por spray ultrassônico. Foram ainda desenvolvidos processos de obtenção de filmes finos por nanoimpressão, spray e jato de tinta, dentre outros.

Em relação a sistemas de Interação Homem-Máquina, foram desenvolvidos e testados protótipos com tabletes de até 30" empregando substratos plásticos flexíveis e de vidro, tabletes com ponteira vibratória com nova tecnologia para oferecer sensibilidade tátil ao usuário (haptics) e janela virtual baseada em head tracking que proporciona uma sensação de imersão em 3D. Os estudos com captura de movimento abrangeram softwares de animação (para cinema, games e propaganda), movimentos faciais, equilíbrio humano e avaliação de paralisia facial com a Engenharia Biomédica da PUC-SP, movimentos na Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS com o Departamento de Linguística da USP e a Engenharia Elétrica da Unicamp. Um projeto para avaliação ergonômica com a Associação Brasileira de Produtos Ergonômicos foi iniciado para a caracterização de tapetes ergonômicos. Foi realizado também um estudo sobre preferência de imagens em monitores de computadores para a empresa Positivo Informática.

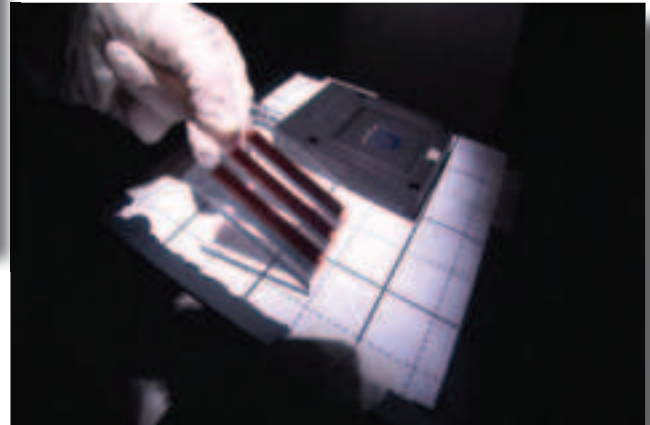
Linhas de Pesquisa:

- Desenvolvimento de materiais e novos processos para displays
- Inovação em displays através da investigação de novos fenômenos
- Sistemas de interação homem-máquina (i.e. displays, tabletes e telas de toque)
- Caracterização eletroóptica de displays
- Dispositivos fotovoltaicos de terceira geração
- Eletrônica orgânica
- Novos processos para nano e microtecnologias relacionados a displays e células solares
- Avaliação de programas de inclusão social e digital
- Ergonomia (Fatores humanos)
- Captura de movimentos
- Simulação de estruturas e fenômenos físicos

O elemento que une todas estas áreas é a presença, seja no sistema de tecnologia de informação, seja no sistema de sensoriamento ou no de conversão de energia, de uma superfície de interação, a qual pode estar atuando em diferentes níveis de complexidade (materiais, dispositivos ou sistemas).



Ao lado, o Sistema de Captura de Movimentos, usado em aplicações na área de esportes e, abaixo, testes do projeto de células fotovoltaicas orgânicas.



Projetos

- Displays - Desenvolvimento de Displays Ultra-rápidos BP-LCDs
- Eletrônica Orgânica
- Fotovoltaicos Orgânicos - Células Fotovoltaicas Orgânicas de Heterojunção Distribuída (Bulk) – BHJ-OPV
- Desenvolvimento em displays - Tecnologias de Displays Flexíveis Emissivos e Reflexivos
- Células Solares - Prototipagem de células solares DSSC (Dye Sensitized Solar Cells)
- Novos processos para nano e microtecnologias - Estudo de eletrodeposição de filmes metálicos e eletrocorrosão de metais

SOFTWARE MELHORIA DE PROCESSO E QUALIDADE



*Imagem do portal da projeto
5CQualiBr, no Portal do Software
Público Brasileiro*

Os principais resultados dos programas da DMPQS em 2010 foram: (a) Consolidação do 5CQualiBr para Confiança na Qualidade do ecossistema digital Software Público Brasileiro (SPB), com a disponibilização de um modelo de maturidade para ecossistemas digitais, modelos de capacidade de processo para desenvolvimento de software e prestação de serviços, um modelo de qualidade de produto e uma estrutura tecnológica para teste de software; (b) Consolidação da Metodologia PRO2PI (Process Modeling Profile to drive Process Improvement) como uma evolução da atual Melhoria de Processo de Software (MPS) para apoiar melhorias dirigidas por perfis de modelagem de processo e integradas aos objetivos estratégicos de uma organização; (c) Realização de Melhoria de Processo de Tecnologia da Informação no Governo Federal e de disseminação de uma ferramenta de Controle de Versões no CTI; e (d) Desenvolvimento tecnológico e serviços de Definição de Processo de Teste de Software, Melhoria de Processo de Firmware, Avaliação da Qualidade de Produto de Software e Avaliações de Processo de Desenvolvimento de Software.

A inovação criada fica evidenciada pela publicação de 16 artigos científicos em journals e conferências nacionais e internacionais, desenvolvimento de 15 modelos, métodos, processos e guias, participação em 12 iniciativas nacionais e mundiais, apresentação de 18 palestras e cursos, e realização de 6 serviços tecnológicos na indústria. Um exemplo desta integração é a pesquisa sobre o SPB que induziu o desenvolvimento de um modelo de maturidade inovador para ecossistemas digitais. Este modelo está sendo utilizado para orientar trabalhos e articulações para a melhoria do SPB. Outro exemplo foi o desenvolvimento da nova versão de um método inovador de avaliação de processo como uma convergência da estratégia de evolução da metodologia PRO2PI e de necessidades da indústria. O resultado foi utilizado na indústria, fomentando inovação e gerando novas pesquisas. Também foi utilizado para capacitação em melhoria de processo e publicado em conferências internacionais.

Linhas de Pesquisa:

A DMPQS procura integrar pesquisa, desenvolvimento, articulação, capacitação e inovação na indústria em seis linhas de pesquisa:

- Modelos de Maturidade para Sistemas Complexos Adaptativos
- Metodologia para Evolução da Melhoria de Processo de Software
- Melhoria da Tecnologia da Informação no Governo
- Tecnologia de Teste de Software
- Tecnologia de Software para Convergência Digital
- Tecnologia de Melhoria de Processo e Qualidade de Software.

Arquitetura do modelo Spice de Melhoria de Processo de Software



Projetos

- 5CQualiBr – Confiança na Qualidade com Software Público Brasileiro - Spin off do Projeto do Modelo de Referência para o Software Público Brasileiro.
- Consolidação da Metodologia PRO2PI - Uma Metodologia para Melhoria de Processo dirigida por Perfis de Modelagem de Processo.
- Institucionalização da Melhoria de Processo de Firmware - Um Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento do CTI e WEG Equipamentos Elétricos S/A.
- Tecnologia em Teste de Software - Programa de Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico, Articulações e Serviços na Área.
- Melhoria de Processo de TI no Governo - Projeto de disseminação de Melhoria de Processo de TI no Governo Federal.
- Modelos de Capacidade de Processo para Convergência Digital - Participações no Instituto Nacional de Convergência Digital e Projeto Estruturante CTI.



*Urna Eletrônica em ambiente de testes.
Projeto TSE II. Relatório com sugestões
de Segurança elaborado pela divisão foi
incorporado no edital de compra de novas
urnas.*

A Divisão de Segurança de Sistemas da Informação (DSSI) tem por objetivos realizar pesquisa, desenvolvimento e prestar serviços tecnológicos para organizações públicas e privadas, na área de segurança de sistemas de informação, e atuar na formação de pessoal especializado e na disseminação de uma cultura de segurança.

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.

Em 2010, a DSSI se consolidou como uma divisão em franco crescimento que vem ganhando reconhecimento e importância dentro e fora do CTI. Crescimento este observado no aumento do número de colaboradores e convênios firmados e em desenvolvimento. Além disso, a divisão vem desenvolvendo soluções de vanguarda para a segurança de sistemas em tecnologia da informação e comunicações através de ações orquestradas com as parcerias que possui tanto em organizações públicas quanto privadas; trazendo assim resultados importantes para a comunidade nacional.

A DSSI investe na formação de recursos humanos, contratando pesquisadores e dando a eles tempo e condições para que cursem pós-graduação strito-sensu. Atualmente temos 3 dos nosso colaboradores fazendo mestrado e 1 (um) doutorado. Também foram apoiadas diversas participações em congressos e cursos de especialização, e promovidos 3 cursos internos:

- “Inteligência Estratégica” – Módulo 1; local: CTI, com a participação de 14 pessoas, 3 delas externas ao CTI.
- “Mineração de Dados”, local: CTI, Instrutores: André Grégio (CTI) e Rafael Santos (INPE); participantes: colaboradores do CTI e alunos de pós-graduação externos.
- “Introdução à Orientação a Objetos com Java”; local: CTI, Instrutores: André Grégio (CTI) e Rafael Santos (INPE); participantes: colaboradores do CTI e alunos de pós-graduação externos.

Linhas de Pesquisa:

- Sistemas de Gestão de Segurança da Informação: Pesquisar e desenvolver métodos, técnicas e sistemas, que visem especificar, implantar, operar e manter a segurança das informações de instituições.
- Monitoramento e Análise de Atividades Maliciosas na Internet: Pesquisar e desenvolver soluções na área de coleta, análise e identificação de códigos maliciosos – malware.
- Segurança de Software: Desenvolver metodologias, procedimentos e ferramentas para o exame e teste de software visando minorar os riscos de segurança, através do descobrimento e eliminação de vulnerabilidades.
- Protocolos e Sistemas para Votação Eletrônica: Estudar e desenvolver novos protocolos e sistemas de votação que introduzam alta credibilidade e transparência, além de contribuir para a evolução do sistema brasileiro de votação como um todo.

Áreas de Interesse: Forense Computacional e Visualização de Dados de Segurança.



Mapa mostra onde estão localizados os serviços responsáveis pela coleta de artefatos maliciosos do projeto Pandora SandBox.

Projetos

Em 2010, destacaram-se os resultados alcançados pelo projetos: TSE- II, uma parceria com o Tribunal Superior Eleitoral de suporte na especificação de dispositivos eletrônicos com foco na otimização da segurança e redução de custos e o projeto Pandora Sandbox de coleta e análise de artefatos maliciosos, além da formação de recursos humanos .

- TSE II: Prestar serviços especializados de suporte na especificação de dispositivos eletrônicos de hardware e de software a serem aplicados no sistema eletrônico de votação. Este projeto iniciou-se em dezembro de 2008 e foi concluído em dezembro de 2010; tem o envolvimento das divisões DAPE, DSSD além da DSSI. Um esforço de 23.700 homens-hora foi estimado para este projeto, ao longo de toda sua execução. O principal resultado obtido deste projeto foi a definição de um roadmap de segurança da informação para o Tribunal Superior Eleitoral no que tange os sistemas eletrônicos de votação.
- Pandora Sandbox - Coleta e Análise de Artefatos Maliciosos: Em seu início este projeto teve o apoio de um convênio com a empresa de antivírus AVG. Atualmente o Pandora Sandbox está na fase de testes operacionais, com todos os módulos de coleta, de análise estática e dinâmica, interface web, geração de relatórios, instalados e operando. Os objetivos deste projeto são:
 - Desenvolver e implantar um laboratório de coleta e análise automatizada artefatos maliciosos (malware). Um laboratório aberto multi-uso, multi-usuário, com o objetivo de prestar serviços, desenvolver teses e dissertações, realizar pesquisa nessa área.
 - O compartilhamento de inteligência sobre atividades maliciosas coletadas, e o treinamento de recursos humanos para a execução destas atividades.
 - Oferecer essa infraestrutura como um serviço tecnológico.

SOFTWARE TECNOLOGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO



*Tela do ambiente de buscas do projeto
Busca Semântica em Redes Sociais Inclusivas Online.*

A Divisão de Tecnologia para Desenvolvimento de Software (DTDS) do CTI desenvolve novas arquiteturas de serviços seguros e confiáveis. Para isto, realiza pesquisas sobre ferramentas e métodos para a concepção e construção de software dirigido para a Internet, enfocando as questões de arquitetura, interoperabilidade, flexibilidade, agilidade, eficiência, complexidade e reuso.

Em 2010, DTDS obteve seus melhores resultados nos projetos Busca Semântica em Redes Sociais Inclusivas Online, i-CareFlow e Sigtec. O projeto Redes Sociais Inclusivas Online destacou-se como projeto de pesquisa ao propor métodos de busca semântica inclusivas em redes sociais. O desenvolvimento de um sistema flexível de auxílio à prescrição médica (i-CareFlow) demonstrou a necessidade e importância das tecnologias da web semântica aplicadas na área da saúde. O projeto Sigtec atingiu o objetivo de conclusão do desenvolvimento e implantação da versão web nas unidades de pesquisa do MCT.

Linhas de Pesquisa:

Interoperabilidade semântica para a colaboração e compartilhamento na web.

As tecnologias da web desempenham um papel cada vez mais central nos negócios, nos governos, em particular nos domínios da pesquisa, da saúde, da educação e administração pública. As questões abordadas por esta linha de pesquisa busca promover, por meio da web, a colaboração e compartilhamento de dados, serviços e processos. A web do futuro sugere sistemas de sistemas altamente distribuídos e conectados, com dados conectados, serviços compostos e processos distribuídos entre vários sistemas. Uma premissa básica para a promoção da colaboração e compartilhamento é a transmissão do conhecimento, que leva a questões de representação e processamento da semântica dos dados, dos serviços e processos. O tema desta linha de pesquisa concentra-se na representação e processamento da semântica dos dados, serviços e processos aplicados nos domínios da saúde, inclusão social e processos de negócios empresariais.

As principais linhas de pesquisa da DTDS abrangem o Model Driven SOA, que pesquisa novas arquiteturas e frameworks, abertos de software, procurando promover a interoperabilidade e flexibilidade dos sistemas. A computação social e colaborativa também é objeto de estudos. Pesquisar técnicas e métodos adequados ao desenvolvimento de soluções para a Web 2.0, incluindo redes sociais, interfaces flexíveis e web semântica são algumas das ações destas pesquisas.

*Oficina de Software conduzida
na Semana Nacional de Ciência e
Tecnologia de 2010.*



Projetos

i-CareFlow: Um ambiente de suporte a prescrição utilizando semântica, serviços web, e workflows adaptativos

O projeto tem como proposta aprimorar a interoperabilidade e flexibilidade de sistemas médicos através da inclusão de informação sobre a semântica de dados e protocolos médicos. O projeto apresenta o conceito de "Careflow" pela associação de métodos de workflows adaptativos, ontologias e SOA (Arquiteturas Orientadas a Serviços) para prover um ambiente de suporte à prescrição flexível e semanticamente informado.

Busca Semântica em Redes Sociais Inclusivas Online

As Redes Sociais Online oferecem oportunidades de se realizar iniciativas de inclusão sócio-digital por meio de Redes Sociais Inclusivas Online (RSI), as quais visam o acesso participativo e universal ao conhecimento. A busca de informação necessita de mecanismos de busca especialmente projetados para facilitar o acesso à informação de maneira mais simples e significativa para todos os indivíduos em RSI. O objetivo do projeto é investigar a concepção de mecanismos de busca inclusivos em RSI, que levem a resultados mais aderentes aos princípios do acesso universal.

Engenharia de Sistemas Conduzida por Modelos

Este projeto analisa metodologias para desenvolvimento de arquiteturas para a web de serviços. O paradigma que orienta essa iniciativa propõem deslocar o nível de abstração do software para o serviço, da sintaxe para a semântica e do código-fonte para o modelo. Especificamente, analisa a modelagem formal de uma arquitetura de serviços cujo desenvolvimento é realizado intensamente por meio de modelos e transformações de modelos, tendo como base o enfoque da "Engenharia dos Sistemas de Sistemas".

Gerenciamento de Processos de Negócio - Modelagem e Otimização de Processos Automáticos baseada em Regras de Negócios

O objetivo deste projeto é a proposição de um método de modelagem de aplicações Web baseado nos conceitos de serviços web, regras de negócio e tecnologias relacionadas. A representação de processos de negócios fundamenta-se na orquestração de serviços web baseada em regras de negócio, e na qualidade do serviço para composição dos serviços web baseada em otimização matemática.

Software Público Brasileiro - Arquitetura de Software

O projeto Software Público Brasileiro (SPB) tem como objetivo principal desenvolver um Modelo de Referência do Software Público Brasileiro, e este sub-projeto tem o objetivo específico de definir os aspectos de arquitetura e interoperabilidade técnica e semântica de software do SPB.

Sigtec

Desenvolvimento e implantação do Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas (SIGTEC) em diversas Unidades de Pesquisas do Ministério de Ciência e Tecnologia. A versão WEB do SIGTEC foi implantada em sete Unidades de Pesquisa do MCT - INT, IBICT, MAST, ON, LNCC, MPEG e CETENE, totalizando onze Unidades com a nova versão.



APLICAÇÕES DE TI TECNOLOGIAS 3D



O ano de 2010 apresentou resultados notórios para a Divisão de Tecnologias Tridimensionais (DT3D) do CTI. Todos os indicadores tiveram uma variação positiva. Foram atendidas 335 empresas num total de 395 serviços tecnológicos apoiando o ciclo de desenvolvimento de diversos produtos de empresas no Brasil. O faturamento decorrente foi responsável por manter uma infraestrutura ágil e funcional e um corpo de técnicos altamente especializados por meio da fundação de apoio FACTI.

Na área médica, foram atendidos 308 casos, de 110 hospitais públicos de referência abrangendo 13 estados brasileiros, além de casos desenvolvidos em parceria com países da América Latina. O software livre e multiplataforma InVesalius, para tratamento de imagens médicas e disponibilizado pelo portal do software público em parceria com o Ministério do Planejamento, incorporou inúmeras melhorias e otimizações de código. Dentre estas estão o tratamento de microtomografias, as versões em vários idiomas e a otimização de memória para tratamento de arquivos computacionalmente pesados. Foram realizados desenvolvimentos em cooperação como o trabalho com a Física Médica da USP de Ribeirão Preto na incorporação de um neuronavegador ao InVesalius. A comunidade InVesalius cresceu em 2070 membros apenas neste ano contando atualmente com membros de 64 países.

No projeto de plataformas experimentais para manufatura aditiva, foram incorporadas várias melhorias no software de controle e interface. Foi projetado e executado um novo cabeçote de extrusão de filamentos poliméricos. Foram consolidadas cooperações com a Universidade Médica da Carolina do Sul – EUA, na área de biofabricação e com a Universidade de Girona – Espanha, na extrusão de materiais poliméricos dentro da rede IREBID. Também estão em andamento parcerias com programas de pós-graduação como o da Faculdade de Engenharia Química da Unicamp no projeto INCT Biofabris.

Várias premiações e reconhecimentos para membros da divisão e pesquisadores associados em congressos nacionais e internacionais, além de prêmios como o de Destaque em Desenvolvimento Tecnológico no CTI e a contemplação de Bolsa de Produtividade CNPq em Desenvolvimento Tecnológico, Inovação e Extensão. Para fechar o ano, o prêmio mundial de melhor imagem computacional de simulação por elementos finitos pela NEI Software. Esta imagem fará parte de toda divulgação institucional desta empresa com os devidos créditos.

Além dos vários trabalhos de teses apoiados, já em andamento, com mais de uma dezena de universidades brasileiras, outros 24 tiveram início apenas em 2010. Foram apoiadas equipes universitárias de competição como fórmula SAE e Aerodesign.

Pedidos de patentes foram encaminhados à Coordenação de Inovação tecnológica e as publicações em periódicos aumentaram significativamente no ano, num total de oito. Várias missões nacionais e internacionais foram realizadas, tanto empreendidas por membros da DT3D/CTI quanto recíprocas de outras instituições ao CTI.

Duas novas máquinas foram instaladas com adequação da infraestrutura. Uma delas de grande porte e alta flexibilidade em materiais, sendo a primeira a ser instalada no Brasil. O parque computacional se mantém atualizado com aquisição de novas estações de trabalho e mais três estações com alto poder computacional.

A DT3D/CTI privilegia a atuação em redes de cooperação nacionais e internacionais destacando-se a rede Brazilian Decimetric Array, coordenada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE; a rede CADEP, recentemente aprovada e encabeçada pela UNESP de Bauru; a rede iberoamericana em Biofabricação - Biofab/CYTED; a rede IREBID, financiada pela União Européia; e o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Biofabricação – Biofabris.

Linhas de Pesquisa:

A DT3D/CTI atua na área de tecnologias virtuais e físicas em três programas estratégicos: ProMed, voltado para a área médica; o ProInd com foco na indústria e o ProExp voltado para o apoio e cooperações com universidades e centros de pesquisas. Inseridas nestes três programas, estão as atividades de pesquisa e desenvolvimento. As principais linhas de atuação da divisão são:

- Manufatura aditiva e manufatura rápida para indústria, saúde e aplicações inovadoras;
- Processamento de imagens médicas;
- Modelagem CAD e BioCAD (protocolos);
- Engenharia reversa de estruturas anatômicas;
- Simulações e Análise de Bioengenharia (FEM e CFD);
- Engenharia Tecidual e Biofabricação;
- Plataformas experimentais e biomateriais para manufatura aditiva.



Técnicos trabalham em planejamento cirúrgico de casos atendidos pelo Programa Promed.



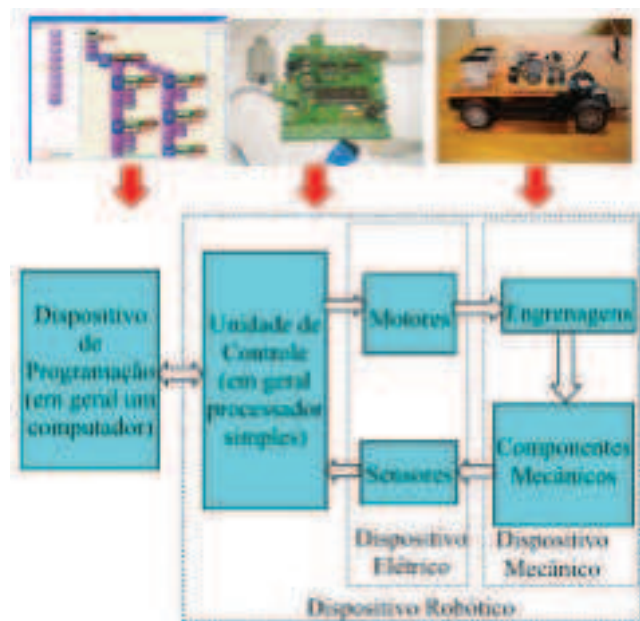
Projetos

- Programa de Tecnologias 3D para Experimentos Científicos ProExp
- Tecnologias 3D para Apoio Industrial – ProInd - Difusão e apoio tecnológico para o desenvolvimento de produtos
- Programa de Tecnologias 3D na Medicina - ProMed - Desenvolvimento e Aplicações em Bioengenharia
- Programa de Tecnologias 3D na Medicina - ProMed - Desenvolvimento de uma plataforma experimental para prototipagem rápida - Fab@CTI
- Programa de Tecnologias 3D na Medicina - ProMed - Software para Reconstrução Tridimensional de Imagens Médicas - InVesalius
- Programa de Tecnologias 3D na Medicina - ProMed - Projeto com Ministério da Saúde - As tecnologias 3D na redução de custos do Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro
- Programa de Tecnologias 3D na Medicina - ProMed - Biomodelagem e Planejamento Virtual

APLICAÇÕES DE TI ROBÓTICA E VISÃO COMPUTACIONAL



Robótica Pedagógica – Componentes de ambiente RPBC, incluído interfaces do software de programação, hardware da unidade controle (GoGo board) USB desenvolvida pelo CTI e experimento com carrinho seguidor de trilha.



Em 2010 a DRVC manteve a sua média de publicações, formação de pessoal, principalmente iniciação científica, , cooperações internacionais. Além de pesquisas em robótica e visão a DRVC desenvolve projetos em áreas de inclusão social e digital sem esquecer a inclusão social digital do deficiente. Na linha sócio ambiental, a DRVC tem continuado a buscar caminhos para propiciar o uso dos sistemas robóticos em monitoramento ambiental para o desenvolvimento sustentável, em particular para monitoramento de parques florestais no sudeste e monitoramento da Amazônia e nordeste. Outra atividade relevante esta associada a disseminar padrão de comunicação entre implementos agrícolas e tratores, visando oferecer tecnologias que possa preservar a industria brasileira de implementos agrícolas.

Destaca-se ainda dois projetos FINEP aprovados:

- Barco Robótico para monitoramento de rios e região marinha em conjunto com CTI/NE - R\$1,4 M
- Projeto DESTINE em conjunto com a UNICAMP (Desenvolvimento de Tecnologias da Informação em Neurologia) robótica assistiva aplicada ao projeto Real - R\$1,9 M

Está em fase final de análise, o Projeto “Dragão do Mar” uma proposta para uma rede de instituições lideradas pelo CTI-NE/CTI ao Edital FINEP Pré-Sal que já foi aprovado na primeira fase. Este projeto que totaliza R\$ 7,7 milhões de reais, tem como objetivo desenvolver tecnologia nacional para a construção de um submarino semi-autônomo "work-class" para atuar em profundidades de até 3000 m.

Na área de propriedade intelectual, foram elaboradas quatro solicitações de registro de software e duas solicitações de registro de Patente junto a Cordenação de Inovação Tecnológica. Uma solicitação de registro de software está relacionada a um sistema para configuração nós de rede sensores, tres ligadas a sistema para robótica pedagógica de baixo custo. Em relação às patentes uma ja foi registrada e está relacionada a um tapete sensor planar para detecção de sinais elétricos de origem natural, para uso em rios e lagos da região amazônica. A segunda em tramite corresponde a um sensor de nível de água, sem partes móveis.

Linhas de Pesquisa:

- **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 outras. 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 infra-estrutura computacional, guiagem, autonomia e algoritmos para robôs inteligentes.
- **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.
- **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
- **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



VISIOTEC - perseguição autônoma baseada em visão utilizando veículos robóticos com algoritmos desenvolvidos pelo projeto VisioTec



Projetos

- AURAL: Ambiente Robótico Interativo Aplicado à Produção Sonora.
- REAL - Plataformas para Sistemas Robóticos Interconectados via Redes.
- Robótica Pedagógica de Baixo Custo –RPBC.
- SMART - Sensoriamento e Monitoração Ambiental com Redes de Transdutores.
- Projeto VERO - Veículo Robótico Terrestre de Exterior.
- Projeto VISIOTEC: técnicas de estimação e controle por visão robótica.
- Projeto ISOBUS – Desenvolvimento de Plataforma Isobus em Linux Embarcado com Aplicação em Implemento Agrícola.
- AUXILIS - Desenvolvimento de Equipamentos contendo software e hardware para auxílio a pessoas deficientes.

APLICAÇÕES DE TI TECNOLOGIAS DE SUPORTE À DECISÃO



Diagrama de aplicação do Programa
Benchmarking

Em 2010, a Divisão de Tecnologias de Suporte à Decisão (DTSD), atuou segundo três perspectivas complementares: indústria, academia e sociedade, mantendo estreito relacionamento com centros de pesquisas nacionais e internacionais.

Na interação com a indústria, prestou serviços de consultoria e de aplicação de ferramenta de benchmarking em diversas empresas.

No que tange a pesquisa, produziu dezenas de artigos, organizou eventos nacionais e internacionais; emitiu pareceres e laudos referentes a projetos submetidos a órgãos de fomento, eventos e periódicos científicos; orientou mestrando, incluindo defesa de dissertação; ministrou cursos e proferiu palestras.

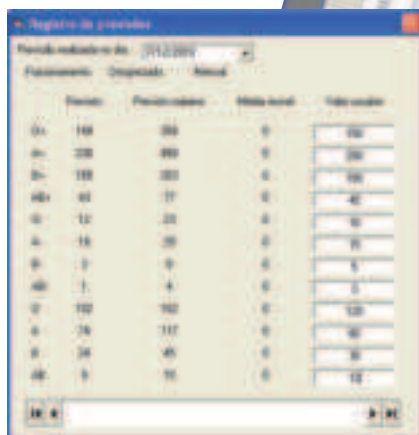
No âmbito social, contribuiu para a implantação do modelo de qualidade junto ao Portal do Software Público Brasileiro, para o desenvolvimento da urna eletrônica junto ao Tribunal Superior Eleitoral (TSE) e para soluções voltadas à melhoria da gestão na área de saúde.

Neste ano, dentro do CTI, a DTSD subsidiou ações e decisões estratégicas institucionais na área de semicondutores, através do projeto Observatório Tecnológico do CTI e também colaborou na institucionalização do acesso livre à literatura científica produzida pelo CTI, com a criação do Repositório Institucional do CTI

Linhas de Pesquisa:

- Competitividade Organizacional - o objetivo deste grupo é estudar, propor e difundir as melhores práticas de gestão estratégica que possibilitem às organizações a escolha, implementação e acompanhamento das ações necessárias ao desempenho superior e construção de vantagens competitivas sustentáveis.
- Tecnologias para Gestão Colaborativa - nesta linha de pesquisa, busca-se melhorar o desempenho global, desenvolvendo metodologias e técnicas que auxiliem as empresas na implementação do seu fluxo de informação, no compartilhamento de tecnologias entre empresas, trabalhando seus desafios de competitividade.

Telas da interface de usuário elaboradas para o Sistema de Previsão de Demanda de Hemocomponentes do Hemo Centro da Unicamp



Parâmetro	Previsão	Método	Valor
Q1	100	0	100
Q2	200	0	200
Q3	300	0	300
Q4	400	0	400
Q5	500	0	500
Q6	600	0	600
Q7	700	0	700
Q8	800	0	800
Q9	900	0	900
Q10	1000	0	1000
Q11	1100	0	1100
Q12	1200	0	1200
Q13	1300	0	1300
Q14	1400	0	1400
Q15	1500	0	1500
Q16	1600	0	1600
Q17	1700	0	1700
Q18	1800	0	1800
Q19	1900	0	1900
Q20	2000	0	2000

Projetos

- Programa Benchmarking – Tem por objetivo conhecer a posição competitiva de empresas em relação às suas concorrentes setoriais;
- Empresa Cooperativa – Busca desenvolver modelos organizacionais de cooperação segundo uma abordagem de modelagem considerando Trabalho Cooperativo e Engenharia do Conhecimento;
- Grupo de Apoio à Inovação e Aprendizagem em organizações e sistemas cooperativos (G.A.I.A.) – Lida com o desenvolvimento sustentável, gestão do capital intelectual e aprendizagem organizacional em apoio à inovação de produtos, processos e métodos gerenciais;
- Gestão dos Sistemas e Tecnologias da Informação (GESITI) – Estuda o impacto dos sistemas e tecnologias da informação em organizações, incluindo instituições acadêmicas e hospitalares, focalizando a relação do elemento humano com as tecnologias;
- Metodologia ágil - Visa identificar novas alternativas para gerenciar projetos inovadores, caracterizados pela intensiva gestão do conhecimento, apoiando-se na filosofia LEAN e no uso de métodos ágeis;
- Observatório Tecnológico do CTI (OT-CTI) – Realiza estudos prospectivos sobre o setor de semicondutores que possam subsidiar decisões e ações estratégicas institucionais;
- Previsão de Demanda de Hemocomponentes – Visa melhorar as atividades de gestão dos processos do Hemocentro do Hospital de Clínicas da UNICAMP;
- Repositório Institucional do CTI (RCTI) – Objetiva prover acesso livre à literatura científica produzida pelo CTI.

EXPANSÃO CTI - NE EM FORTALEZA



Foto de satélite do terreno de 30.000 m² doado para a instalação do CTI-NE. O local fica no Parque Tecnológico da Saúde de Eusébio, que abrigará a Fiocruz e empresas que atuam na área da saúde. O parque tem previsão de estar operacional até o final de 2011.

Em meados de 2006, resultado de intensa articulação com agentes públicos e privados do Ceará, foi firmado convênio entre CTI, a Secretaria Estadual da Ciência, Tecnologia e Educação Superior do Estado do Ceará, o Instituto Titan e o Instituto de Software do Ceará, cujo objeto foi o estabelecimento de mútua cooperação técnica, científica e financeira entre os convenientes, objetivando a implantação de um instituto de pesquisa em automação, eletrônica, hardware e software.

O papel do CTI no citado convênio foi o de empregar a sua expressiva experiência em tecnologia da informação para consolidar a futura entidade, contribuindo para a criação de massa crítica capaz de executar projetos de ponta nessa área, auxiliando a promover o desenvolvimento sócio-econômico da região.

A autorização para a criação de uma representação do centro em Fortaleza foi concedida por meio de Portaria MCT no. 995 de 29 de dezembro de 2006.

Com a mudança da Diretoria do CTI e do Governo do Estado do Ceará em 2007, as ações do CTI-NE foram descontinuadas tendo sido retomado em maio de 2009 com a indicação pelo CTI de uma Coordenação Geral para consolidar o Escritório de Cooperação e Promoção da Inovação do CTI o CTI-NE e fortalecer o relacionamento com o Instituto de Tecnologia de Informação e Comunicação - ITIC, o Instituto Titan, empresas locais, órgãos e agências de fomento, grupos de pesquisas estabelecidos na região e demais partes interessadas.

A Coordenação do CTI-NE atuou inicialmente no estabelecimento de contatos com os seus parceiros naturais, o Instituto de Tecnologia da Informação e Comunicação ITIC e o Instituto Titan buscando possibilidades de parcerias, cooperações e projetos.

Foram também realizadas várias reuniões com a Secretaria da Ciência e Tecnologia e Educação Superior do Ceará – SECITECE visando o levantamento das possibilidades de parcerias, cooperações e projetos com o Governo do Ceará e apontando as demandas da nova instituição para a implementação desses Projetos.

O CTI-NE participou de vários eventos na área de Tecnologia da Informação e organizou juntamente com o ITIC e o Instituto Titan, com o apoio da SECITECE, um Seminário sobre Aplicações em Robótica que contou com a participação de especialistas nacionais e internacionais e envolveu a comunidade acadêmica e industrial na discussão das novas tecnologias robóticas e nas perspectivas e demandas da robótica no nordeste.

O CTI-NE obteve CNPJ de filial do CTI Campinas o que permitiu a sua atuação como instituição do nordeste junto as instituições de fomento, podendo assim participar dos incentivos concedidos aos projetos originados nesta região. A qualificação como filial do CTI, que tem sede em Campinas, impede que o CTI-NE possa buscar diretamente projetos incentivados pela Lei da Informática. Mas a competência do CTI-NE/CTI permitiu que as instituições parceiras com sede no Ceará pudessem colocar projetos com incentivos da Lei de Informática que serão executados com o apoio do CTI-NE.



*Edifício S.Luis, área cedida para
implantação do CTI-NE no Polo de
TI do Estado do Ceará*

Realizações de 2010

Em 2010, o CTI-NE buscou obter uma sede própria para poder instalar as suas competências. Para isso foram realizadas ações junto ao Governo do Estado do Ceará que culminaram nas seguintes realizações:

1 – Cessão de um conjunto de escritórios totalizando cerca de 120m² no edifício S.Luis no centro de Fortaleza onde o Estado do Ceará e a Prefeitura de Fortaleza implantaram o Polo de TI. Este prédio encontra-se em fase final de reforma e aguarda-se para meados de 2011 a sua liberação. Neste prédio prevê-se a instalação dos projetos voltados à área de software e também da DH-CTI-NE, Design House do CTI-NE.

2 – Cessão de um terreno de 30.000 m² no Parque Tecnológico da Saúde de Eusébio. Este parque tecnológico está sendo implantado e abrigará, além do CTI-NE, a Fiocruz e empresas que atuam na área da saúde. O parque tem previsão de estar operacional até o final de 2011. Neste local o CTI-NE deverá instalar um conjunto de infraestrutura que permitirá sua atuação no desenvolvimento de projetos de Tecnologia da Informação com o foco voltado a área da saúde.

3- O CTI-NE articulou junto com as SECITECE, a SEPLAG – Secretaria de Planejamento do Estado e a ADECE, a cessão provisória do atual prédio ocupado pelo ITIC de maneira a possibilitar a execução imediata dos projetos já em andamento e que demandam por espaço físico para suas realizações. Estas negociações continuam em andamento e aguardam decisão do Governo do Estado.

Também como resultado de sua atuação, o CTI-NE foi convidado a participar dos seguintes fóruns de decisão e proposição do Estado do Ceará:

- . Câmara Setorial da cadeia produtiva da Saúde - CSSaúde. Câmara que abriga instituições com o objetivo de propor, apoiar e acompanhar projetos e ações visando o desenvolvimento sustentável do setor da saúde no Estado do Ceará.
- . Câmara Setorial da cadeia produtiva da Tecnologia da Informação e Comunicação - CSTIC. Câmara que abriga instituições com o objetivo de propor, apoiar e acompanhar projetos e ações visando o desenvolvimento sustentável do setor de TIC no Estado do Ceará.
- . RedenitCE – Rede de Núcleos de Inovação Tecnológica do Estado do Ceará.

Durante o ano de 2010 foi efetuado um esforço na proposição de projetos conjuntamente com instituições do estado do Ceará, possibilitando o desenvolvimento de temas de interesse do estado e a consolidação das competências do CTI-NE no Ceará.

Como resultado deste trabalho os seguintes projetos, propostos em 2010, já têm recursos aprovados num total aproximado de R\$ 5.200.000,00:

Projeto	Objeto	Financiador
E-Manzuá	Desenvolvimento de um sistema de registro automático de local de pesca de lagosta	BNB
CI DECOD	Desenvolvimento da Especificação, do Programa de Teste e do Encapsulamento do CI DECOD, e Prototipagem e Validação do Cryptohead;	CIS Eletrônica – Lei da Informática
CI DECOD	Desenvolvimento de Interface Analógica da Leitora de Código de Barras	CIS Eletrônica – Lei da Informática
IRACEMA	Desenvolvimento de sistemas autônomos integrados a rede de sensores para o monitoramento e coleta de dados ambientais em zonas costeiras, fluviais e lacustres	FINEP
Cloud Computing	Cloud Computing for the Brazilian Government	DELL– Lei da Informática
Teste de sensores	Desenvolvimento de metodologia de testes de sensores ópticos	Balluff – Lei da Informática
DH CTI-NE	Implantação de Design House do CTI-NE	MCT
Teste de Software	Implantação de Laboratório Colaborativo de teste de software	FUNCAP

Dos projetos já aprovados alguns já se iniciaram (E-Manzuá, CI Decod e DH CTI-NE) e os outros só aguardam liberação de recursos para começarem seus trabalhos.

Adicionalmente os seguintes projetos foram propostos e aguardam aprovação dos financiadores totalizando R\$12.500.000,00.

Projeto	Objeto	Financiador
ACAIÚ	Desenvolvimento de um equipamento automatizado para corte de castanha de caju	BNB
PUERULUS	Desenvolvimento de uma plataforma robótica autônoma para Pesquisa e Monitoramento Oceânico	Ministério da Pesca e Aquicultura
NAGISTICCE	Estruturação e Operação de Núcleos de Apoio a Gestão da Inovação para as empresas do setor de TIC de Fortaleza	FINEP
Dragão do Mar	Desenvolvimento de uma família de Robôs Submarinos tipo ROV Workclass para operação no Pré-Sal	FINEP
LAB 3D	Desenvolvimento de Laboratório de Tecnologias tridimensionais	Positivo – Lei da Informática

A execução destes projetos permitirá a consolidação das seguintes competências do CTI-NE:

1 – DHCTI-NE

Implantação, em Fortaleza, de uma “Design House” para desenvolver projetos de Circuitos Integrados e Geração de IP’s. Este projeto tem por objetivo formação e fixação de competências em projeto de circuitos integrados com o Apoio da DHCTI.

2 – Laboratório de Teste de Software

Implantação de um Laboratório de teste de software para pesquisa, consultoria e treinamento em:

- Avaliação e Melhoria de Processo de Software
- Apoio à Aquisição de Software e Serviços
- Avaliação de produtos de software
- Avaliação e Implantação de Processos de Testes de software

3 – Laboratório de Robótica aplicada.

Implantação de um conjunto de laboratórios para o desenvolvimento de atividades na área de projeto e construção de sistemas robóticos e aplicação de tecnologia de inspeção robótica e monitoramento ambiental.

4 – Laboratório de Segurança da Informação em Computação nas Núvens

Implantação de um laboratório em colaboração com a Universidade Estadual do Ceará, para o desenvolvimento de Segurança da Informação em Computação nas Nuvens.

O CTI-NE conta com o apoio do Governo do Estado do Ceará, através da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior e a Vice- Governadoria do Estado entre outros órgãos de governo, para a sua instalação de maneira a poder contribuir com o desenvolvimento do Estado do Ceará e da Região Nordeste.

PARQUE TECNOLÓGICO CTI-Tec



Maquete virtual do Campus do CTI com as etapas I e II do CTI-Tec já implementadas, totalizando 10 novos prédios. Os primeiros cinco, da Fase I, devem ser concluídos ainda em 2011.

Em, 22 de outubro de 2010, o Ministério da Ciência e Tecnologia publicou no Diário Oficial da União a Portaria de Nº 877 oficializando a criação do Parque Tecnológico do CTI, o CTI-Tec, sediado no campus do CTI. O projeto tem como objetivo viabilizar a sinergia entre empresas e entidades de pesquisa que atuem em setores tecnológicos de ponta, por meio do compartilhamento de infraestrutura, conhecimentos, tecnologias e serviços de alto conteúdo tecnológico na área de Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC. Na etapa I dessa iniciativa serão construídos 5 prédios para abrigar as primeiras empresas e a incubadora do CTI.

O Parque Tecnológico CTI-Tec permitirá o estabelecimento de um ecossistema em que a presença de empresas e uma Instituição Científica e Tecnológica – ICT, no caso o CTI, com seus respectivos grupos de pesquisa e desenvolvimento formarão a base necessária para a geração de soluções inovadoras, possibilitando um processo de coevolução e de autossustentação do conjunto.

Esta iniciativa está alinhada com as políticas dos Governos Federal e Estadual voltadas para a inovação com destaque para a PITCE – Política Industrial, Tecnologia e de Comércio Exterior, sucedida pela PDP – Política de Desenvolvimento Produtivo, ou mesmo a Lei de Inovação Federal, a Lei Paulista de Inovação, a Lei Bem, dentre outras, as quais têm focado ou mesmo priorizado em seu bojo o fomento à Tecnologia da Informação e Comunicação e suas componentes, como por exemplo, microeletrônica, software, semicondutores e displays.

O CTI-Tec proporcionará condições favoráveis para o estabelecimento de um ecossistema que possibilite o desenvolvimento de empresas de base tecnológica com os seguintes objetivos:

- Criar um ecossistema tecnológico propício à geração de produtos inovadores e com alto valor agregado.
- Favorecer a sinergia e ações de cooperação entre empresas visando o aumento de competitividade.
- Assegurar acesso à infraestrutura laboratorial e de competências e habilidades concentradas no CTI.
- Assegurar acesso a um conjunto de facilidades de infraestrutura (restaurante, transporte, comunicações, segurança etc.) que poderá diminuir o custo operacional das empresas e entidades instaladas no Parque, inclusive para o próprio CTI.
- Viabilizar a instalação de empresas em local de fácil acesso a Campinas e região e com conexões logísticas com o resto do País e outros mercados.
- Viabilizar conexões com as demais entidades de pesquisa e ensino, especialmente as da Região Metropolitana de Campinas – RMC.
- Contribuir para o aumento das atividades de P&D das empresas instaladas no Parque.
- Apoiar o acesso das empresas aos mercados nacional e internacional.

Logotipo do CTI-Tec, simbolizando elos, e as infinitas possibilidades de novas junções.



Credenciamento no SPTec

Em, 22 de novembro de 2010, o Governo do Estado de São Paulo, por meio da Secretaria de Desenvolvimento, concedeu o credenciamento provisório do CTI-Tec no Sistema Paulista de Parques Tecnológicos - SPTec.

O credenciamento no SPTec possibilitará, dentre outras, que a atratividade para as empresas seja potencializada. As empresas que se instalarem em parques tecnológicos participantes do SPTec poderão participar do programa estadual de incentivos fiscais, chamado “Pró-Parques”. Instituições de apoio e empresas de base tecnológica poderão utilizar créditos acumulados de ICMS ou diferir o imposto para pagamento de bens e mercadorias a serem utilizados na realização de investimentos e no pagamento de ICMS relativo à importação de bens destinados ao ativo imobilizado.

Convênio Finep

Em, 26 de novembro de 2010, foi encaminhado à Finep o Convênio de Encomenda Transversal de Infraestrutura, assinado pelo CTI e pela Facti, para a construção da Etapa I de implantação do CTI-Tec, com recursos no valor de 3 (três) milhões de reais.

ADMINISTRAÇÃO INDICADORES DE GESTÃO

Os resultados dos indicadores de desempenho institucional, no período que abrange o Plano Diretor do CTI, de 2006 a 2010, com relação à produtividade técnico-científica e a gestão da instituição, têm mostrado uma tendência de crescimento contínuo e sustentável, 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.

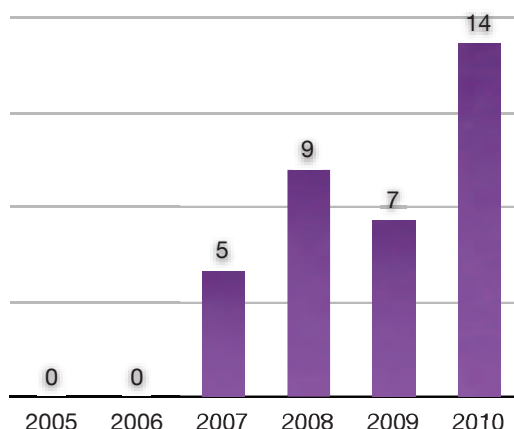
Os dados apresentados na tabela abaixo mostram a produção científica do CTI nos últimos seis anos. Nota-se uma tendência de crescimento das publicações, alcançando 160 publicações neste ano, ou seja, um crescimento de 76% em relação a 2005.

Publicação	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Artigo publicado em periódicos indexados no SCI (Science Citation Index)	0	0	5	9	7	14
Artigo publicado em periódicos internacionais indexados	5	9	4	7	4	11
Artigo publicado em periódicos nacionais indexados	4	9	6	4	4	5
Artigo publicado em revista de divulgação	4	2	2	3	11	2
Organização de anais	6	6	3	4	2	3
Trabalho completo publicado em anais de congressos internacionais	17	28	55	53	34	31
Trabalho completo publicado em anais de congressos nacionais	55	50	23	40	52	80
Capítulo de livro publicado	0	14	6	3	3	11
Livro publicado	0	3	1	0	2	1
Total	91	121	105	123	119	158

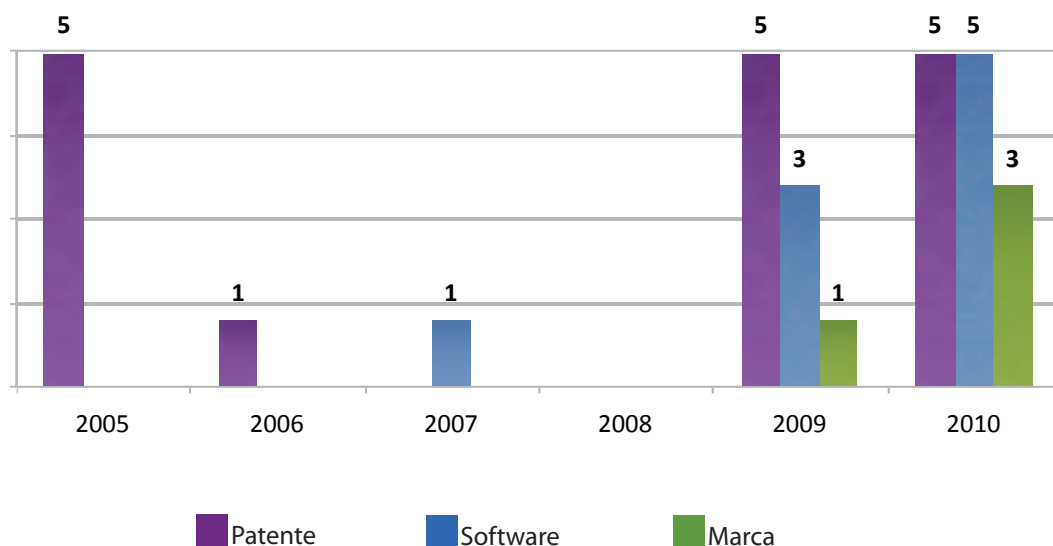
Publicações SCI

(Science Citation Index)

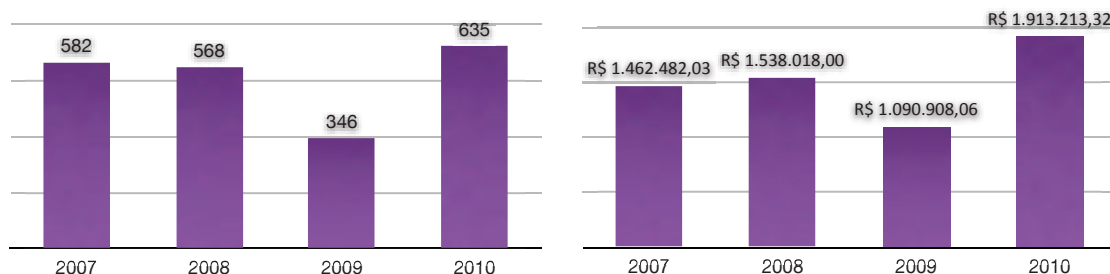
Pode-se, também, observar o crescimento das publicações em revistas internacionais de qualidade científica, como aquelas indexadas no Science Citation Index, tendo sido publicados nessas revistas, 14 artigos científicos em 2010.



Outro importante indicador é o da proteção da propriedade intelectual (PI), medido pelo número de registro de PI nos órgãos competentes. Em 2010 foram encaminhadas ao Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), 13 registros de patentes, softwares e marcas, produzidas no CTI. Com a criação do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), cuja finalidade é gerir a política de inovação do CTI, houve um acentuado crescimento dos valores deste indicador, como pode ser visto no gráfico abaixo.



O CTI, como parte de sua missão institucional, tem apoiado, por meio de prestação de serviços tecnológicos e de transferência de conhecimento técnico-científico, as pequenas e médias empresas nacionais. Em 2010, atendemos 90 pequenas e médias empresas, de um universo de 135 empresas. Neste ano de 2010, foram 635 serviços tecnológicos prestados, gerando um faturamento bruto de cerca de R\$ 2 milhões de reais nas áreas de prototipagem rápida, análise de falhas e ensaios de confiabilidade em hardware, reparos e retrabalhos de displays, melhoria de processo e qualidade de software, aplicação de benchmarking industrial e produção de máscaras litográficas. Os dois próximos gráficos abaixo mostram a distribuição do número e do faturamento dos serviços tecnológicos nos últimos quatro anos. Pode-se verificar que em 2010 houve uma forte recuperação no número de serviços prestados, em relação a 2009, mostrando que foram superados os efeitos da crise econômica mundial no setor industrial.



O CTI realiza diversas ações visando à interação com a sociedade, cumprindo com sua missão institucional. Além da interação com o setor produtivo, destaca-se o atendimento a hospitais públicos, por meio de serviços de prototipagem rápida para a área médica. A tabela abaixo mostra o resultado dessa interação nos últimos três anos:

	2008	2009	2010
Empresas Atendidas em Projetos de P&D Conveniados	12	21	25
Empresas Atendidas em Prestação de Serviços	251	180	122
Serviços Prestados	612	346	635
Serviços para Áreas Médica	274	316	300

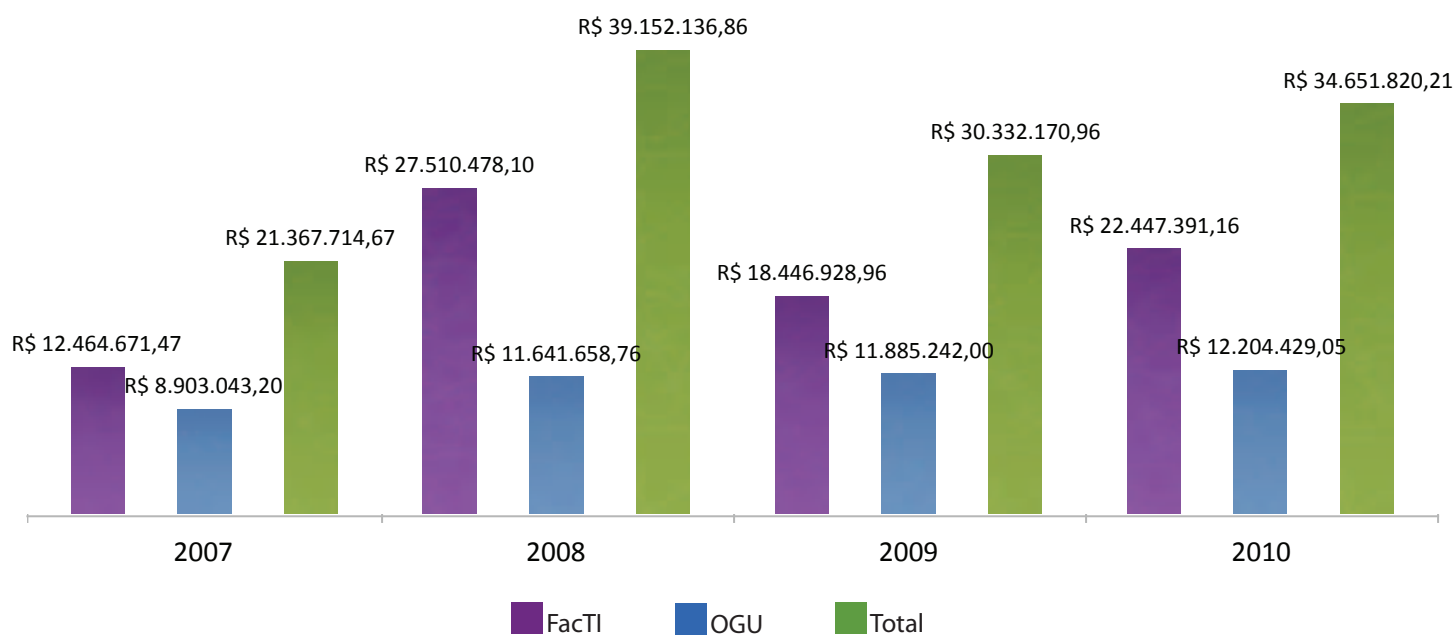
Para a realização desses resultados, o CTI tem em seus quadros de pessoal, 162 servidores públicos e 363 pessoas com bolsas de estudos ou contratadas por meio de empresas terceirizadas, projetos conveniados e prestação de serviços tecnológicos. A distribuição desse quadro de pessoal por titulação pode ser visto na tabela abaixo, além da distribuição percentual entre servidores e pessoal contratado. Tem sido fundamental ao CTI, para cumprir sua missão institucional, contar com o pessoal contratado e bolsista, que representa atualmente 69% do quadro de recursos humanos da instituição.

Escolaridade/Titulação	Servidores	Externos	Total	% dos servidores	% dos externos
Doutorado	37	24	61	61	39
Mestrado	44	21	65	68	32
Especialização	22	16	38	58	42
Graduado	25	105	130	19	81
Ensino médio	34	165	199	17	83
Fundamental		31	31		100
Fundamental incompleto		1	1		100
Total	162	363	525	31	69

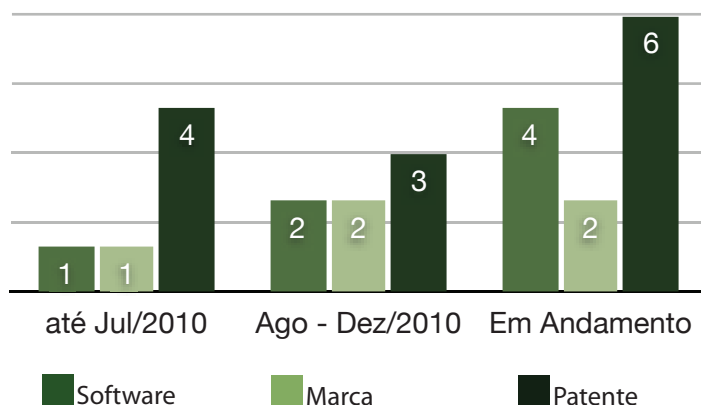
O CTI conta com 328 pessoas, somando-se os servidores públicos e pessoal não servidor (contratados, bolsistas), atuando na área fim da instituição, ou seja, em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Esse número representa 62% do total do quadro de recursos humanos do CTI. O CTI conta atualmente com 104 servidores públicos atuando em P&D, sendo 69% desse total com titulação de mestrado ou doutorado. Na tabela abaixo se verifica essa distribuição por titulação detalhadamente.

Titulação	Servidor		Contratado ou bolsista		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Doutor	35	34	24	11	59	18
Mestre	36	35	21	9	57	17
Graduado	16	15	85	38	101	31
Técnico	17	16	7	3	24	7
Apoio			87	39	87	27
Total	104	100	224	100	328	100

O CTI contou com um orçamento, via União, em custeio e capital, de R\$ 12,2 milhões e com recursos de convênios e prestação de serviços, via Fundação de Apoio (FacTI), de R\$ 22,4 milhões, totalizando cerca de R\$ 34,6 milhões, em 2010, como pode ser visto no gráfico abaixo. Considerando os últimos quatro anos, o CTI teve um aporte de recursos de cerca de R\$ 125 milhões.



INOVAÇÃO CIT E NIT



Crescimento no número de registros de Propriedade Intelectual no CTI, fruto da ação de mapeamento das tecnologias passíveis de patentes realizada no CTI feito em 2010, concluída parcialmente. Perspectiva é completar este processo em 2011.

Coordenação de Inovação Tecnológica - CIT

Apoiar ações referentes à Inovação Tecnológica, Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia e implementar o Sistema de Gestão da Qualidade no Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer – CTI. Esse é o objetivo da Coordenação de Inovação Tecnológica - CIT que, em 2010, apresentou três destaques: a promoção do III Workshop das Unidades de Pesquisa (UPs) do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT e a Inovação Tecnológica, a aprovação do projeto RDMANTIQ e a obtenção da recomendação de acreditação para a Divisão de Qualidade e Qualificação de Produtos Eletrônicos – DAPE.

As UPs do MCT e a Inovação Tecnológica

Referência nacional no que tange às ações governamentais em Inovação Tecnológica, o III Workshop aconteceu nos dias 30 e 31 de agosto, no auditório do CTI. Entre os participantes estavam o Secretário de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do MCT, Ronaldo Mota, e o Coordenador-Geral das Unidades de Pesquisa da SCUP/MCT, Carlos Oití Berbert. O evento contou ainda com a participação de 13 UPs, 4 Organizações Sociais (OS) e instituições como o CETENE, CNEN (Sede, CDTN, IPEN), SEXEC, SETEC, SCUP, ASSIN, FUNCATE, FacTI, FACC, CGU, TCU, NAI/RJ, NAI/SP, CONJUR/MCT, AECI/MCT, CNPq e FINEP.

Entre os principais temas debatidos estavam questões jurídicas como o "Marco Legal", a "Lei do Bem", a aplicação da MP 495/2010 e a Lei de Inovação 10.973/04. No foco do debate estavam a gestão da inovação nas UPs e a identificação de oportunidades em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia nos países do MERCOSUL. Este último, tema da palestra apresentada no evento pelo coordenador da CIT do CTI, João de Oliveira Junior.

Ainda representada por seu coordenador, em 2010, a CIT participou de reuniões com o MCT e coordenadores das UPS sobre questões jurídicas referentes à Inovação Tecnológica. Atuou no Grupo de Trabalho de Assessoramento Interno em Propriedade Intelectual do MCT (GTA-PI) e no Programa de Cooperação Técnica com Países do MERCOSUL. Prestou assessoria ao NIT Amazônia Oriental, apoiando-o na transferência de sete tecnologias, e compôs a Banca Examinadora do concurso para provimento do cargo de Analista de Ciência e Tecnologia do CNEN, no Rio de Janeiro-RJ.



Núcleo de Inovação Tecnológica

Entre os projetos da CIT, um dos principais destaques em 2010 foi a aprovação, em junho, do projeto Estruturação de Arranjo de NITs da Região Sudeste – Rede Mantiqueira de Inovação – RDMANTIQ - FINEP/RDMANTIQ. Seu objetivo é fortalecer e estruturar os Núcleos de Inovação Tecnológica - NITs das Instituições Científicas e Tecnológicas - ICTs da região sudeste.

A rede é composta pelo Laboratório Nacional de Astrofísica - LNA, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron - ABTLuS, Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP e Centro de Pesquisas Avançadas Wernher Von Braun. Sob coordenação da CIT do CTI, sua finalidade é capacitar tais unidades a responderem pelas competências previstas na Lei de Inovação.

Aprovado pelo convênio FINEP 01.10.0279.00 conforme publicação no Diário Oficial da União em 15/06/2010, com prazo de 36 meses para sua execução, o valor total do projeto é de R\$ 1.656.513,92, sendo R\$ 1.078.040,00 destinados à conveniente por meio de aporte direto e R\$ 578.473,92 direcionados a bolsas CNPq. A fim de cumprir as metas do projeto, desde sua aprovação, a CIT passou a desenvolver ferramentas de gestão, documentos jurídicos, especificações em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia, ferramentas de comunicação e prospecção de novas tecnologias.

No campo jurídico, a CIT iniciou a contratação da empresa Veirano Advogados Associados, escritório de advocacia especializado em Propriedade Intelectual. O objetivo é dar continuidade aos processos do Projeto RDMANTIQ referentes ao registro, busca e redação de relatórios técnicos de patentes, realização de depósitos de patentes no exterior via PCT e acompanhamento de cada processo de registro. Elaborou, ainda, modelos de minutas contratuais, pareceres e consultas jurídicas e alterou a Política de Propriedade Intelectual do CTI. Paralelamente, dedicou-se também a mapear suas atividades, organizando e desenhando o fluxo dos processos referentes a registros de Propriedade Intelectual, Transferência de Tecnologia e de Convênios e Contratos.

Visando detectar, avaliar e prospectar tecnologias, parcerias e mercados referentes à Transferência de Tecnologia, a CIT estruturou o comitê para avaliação de novas tecnologias, abordando viabilidade técnica, análise do estado da arte, aumento do escopo de proteção e reivindicações, análise jurídica e de oportunidades de mercado. Elaborou, ainda, o perfil das tecnologias patenteadas contendo dados não confidenciais, como: descrição da tecnologia, sua utilização, aplicação e vantagens, e os critérios que caracterizam seu potencial inovador.

Outra iniciativa foi o mapeamento de tecnologias junto aos laboratórios do CTI: Divisão para o Desenvolvimento de Produto - DDP, Divisão de Robótica e Visão Computacional - DRVC e Divisão de Concepção de Sistemas de Hardware - DCSH. O objetivo é detectar parcerias com outras instituições de pesquisa, resultando em tecnologias com grande possibilidade de patenteamento. Apenas no segundo semestre de 2010 foram mapeados 30% dos laboratórios do CTI, detectando oito tecnologias passíveis de proteção. Para 2011 a meta é concluir o mapeamento em todos os laboratórios da instituição. Como resultado, no segundo semestre de 2010 a CIT registrou dois softwares, duas marcas, e solicitou ao INPI as patentes de três novas tecnologias. Estão em andamento o registro de mais quatro softwares, duas marcas, e a solicitação de mais seis patentes.

Registros concluídos em 2010

Software	FAT – Sistema Arquitetura de Framework de Automação de Testes de Sistemas de Informações para Plataforma Web – Coordenação: DMPS – Processo nº 830651900/Octubro de 2010.
	BeeCTI – Ferramenta dedicada à medições em campo do estudo de sinais de rádio frequência, na faixa de 2.4 Ghz – Coordenação: DRVC.
Marca	5CQUALIBr - Marca e identidade visual do portal e comunidade do projeto Modelo de Referência para o Software Público Brasileiro – Coordenação: DSI - Processo nº 830651900/Setembro de 2010.
	PRO2PI - Marca e identidade visual do portal e comunidade do projeto Modelo de Referência para o Software Público Brasileiro – Coordenação: DMPS - Processo nº 830801308/Novembro de 2010.
Patente	Pincel Eletrônico – Dispositivo aplicável a <i>tablets</i> , visando a interação humana com ambientes virtuais – Coordenação: DMI - Processo INPI nº 18100035322/Octubro de 2010.
	Estruturação Tridimensional de Pholihidroxitirato (PHB) - Tecnologia destinada à indústria e comércio de manufatura de prototipagem – Coordenação: DDP - Processo INPI nº 018100033880/Setembro de 2010.
	Sensor Planar para Sinais Elétricos em Ambientes Aquáticos de Origem Natural - Trata-se de um tapete sensor para aquisição de sinais gerados por peixes elétricos em ambientes naturais. Proporcionando assim, o monitoramento do ambiente à partir das informações geradas por ele mesmo. - Coordenação: DRVC - Processo INPI nº 181000311557/Agosto de 2010.

* Dados contabilizados até o mês de novembro de 2010.

Investimento em Qualidade

Outro destaque da CIT em 2010 é o suporte para a obtenção da recomendação de acreditação pelo INMETRO para a Divisão de Qualidade e Qualificação de Produtos Eletrônicos – DAPE, com base na ABNT NBR ISO 17025:2005, resultado da auditoria realizada pelos avaliadores do INMETRO no início de dezembro deste ano. A auditoria para certificação do SGQ na Divisão de Desenvolvimento de Produto - DDP, com base na ABNT NBR ISO 9001:2008, está prevista para o início de 2011.

O DAPE é o primeiro laboratório do CTI a obter a excelência, fruto de uma busca que se estende por aproximadamente cinco anos e que, em 2006, passou a fazer parte do Termo de Compromisso de Gestão do CTI junto ao MCT. A meta é credenciar todos os seus laboratórios até o reconhecimento da qualidade na instituição, como um todo.

A relevância desse investimento está no fato de que a indústria brasileira busca, cada vez mais, fornecer bens com qualidade assegurada, visando ampliar a participação do Brasil no comércio internacional. Para que estejam em condições de cumprir com essa exigência, é preciso que as entidades prestadoras de serviço em ensaios estejam igualmente qualificadas e acreditadas pelos organismos competentes. Ou seja, uma exigência internacional, imprescindível aos laboratórios do CTI, sob o risco de comprometimento da apropriação dos serviços tecnológicos por parte do setor empresarial.

Além de representar uma estratégia para consolidar a imagem da instituição, trata-se de um meio de garantir a melhoria contínua de suas práticas, demonstrando tacitamente o processo de inovação instalado no CTI, com base na Lei de Inovação.

Ainda nesse sentido, a CIT promoveu os treinamentos “Gestão de Riscos e Auditoria Baseada em Riscos na Administração Pública”, “Auditor Líder da Qualidade ABNT NBR ISO 9001:2008 (Lead Assessor IRCA) e Auditor Líder da Qualidade ABNT NBR ISO 17025:2005 (Formação de Auditor Líder)”. O primeiro capacitou 12 colaboradores a identificarem oportunidades e ameaças aos objetivos da instituição, estimulando-os a desenvolverem uma base sólida de informações para tomada de decisões referentes a ganhos e perdas. Já os cursos para Auditor Líder da Qualidade tiveram como objetivo preparar 10 colaboradores para atuarem como Auditores Líderes da NBR ISO 9001:2008, e 10 como Auditores Líderes da ABNT NBR ISO 17025:2005.

A CIT voltou-se para a implementação do SGQ no CTI, em 2006, com o Projeto FINEP/Modernit, instituído pelo convênio 01.08.0029.00. O objetivo era disponibilizar um Ambiente de Trabalho capaz de permitir o compartilhamento de experiências das Unidades de Pesquisa (UPs) do MCT, referentes à gestão e produção de resultados, tanto técnicos como administrativos, por meio do Portal SIGTEC – IMPLSIGTEC. Após sofrer uma prorrogação, o projeto foi concluído satisfatoriamente no dia 08 de agosto de 2010, conforme prestação de contas e relatório técnico enviados à FacTI.

Registros em Andamento

Software	Sigtec – Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas – Coordenação: DSSD.
	Blocos – Software educacional gráfico, para programação em robótica, utilizando a linguagem Logo – Coordenação: DRVC.
	Monitor – Software para supervisão da placa de controle Gogo Board – Coordenação: DRVC.
	Compilador Logo – Software que traduz programas da linguagem Logo, para a linguagem utilizada pela placa Gogo Board – Coordenação: DRVC.
Marcas	Sigtec – Marca do Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas – Coordenação: DSSD.
	NIT Mantiqueira – Logotipo do Arranjo de Núcleos de Inovação Tecnológica – NITs do MCT, da região sudeste – Coordenação do Arranjo NIT Mantiqueira.
Patentes	Tablet Indutivo - Dispositivo que determina com precisão as coordenadas X,Y de determinado ponto sobre uma tela, quando tocada por uma caneta conectada a um circuito – Coordenação: DMI.
	Sensor de Nível - Aparelho utilizado no estudo ambiental, que auxilia na monitoração de enchentes e aplicações através da medição do nível da água em rios, represas, lagos e similares. Foi idealizado para uso em águas caracterizadas por proeminente acidez, como o caso da bacia amazônica – Coordenação: DRVC.
	Cromagic, Polymagic - Processo para obtenção de imagens coloridas a partir de filmes polarizadores e filmes birrefringentes – Coordenação: DMI.
	Sol-Gel – Tecnologia utilizada para modificar as propriedades físico-químicas de peças obtidas pela prototipagem rápida – Coordenação: DDP.

* Continua

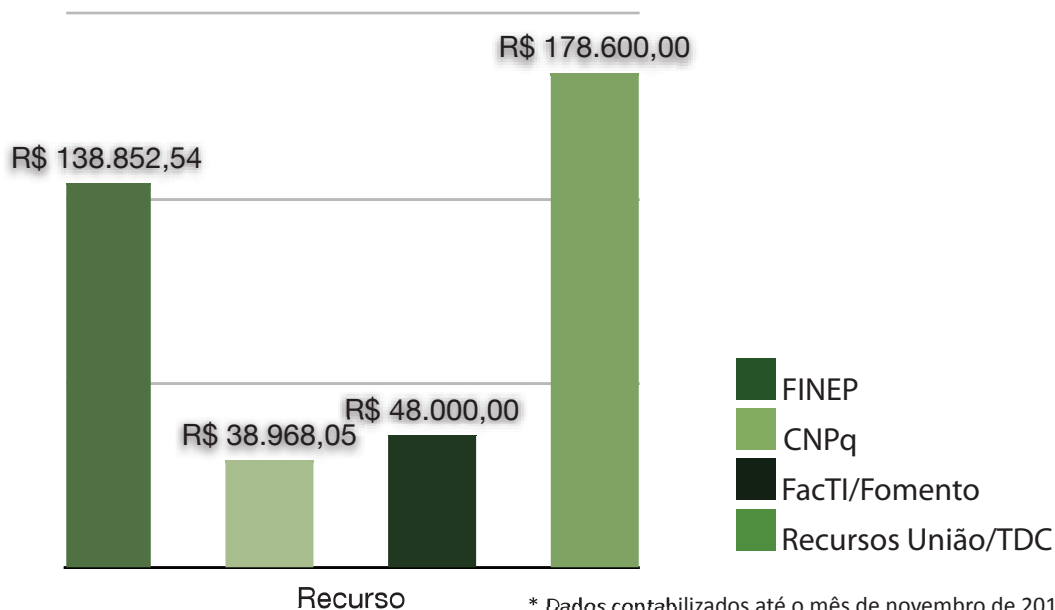
Patentes

Placa Monocortical para Osteossíntese de Fratura em Mandíbula de Cão - Tecnologia que integra as tecnologias de prototipagem rápida e análise de elementos finitos para o desenvolvimento de placa e parafusos para serem usados em osteossíntese de fratura de mandíbula – Coordenação: DDP.

Artefatos Médicos - Tecnologia desenvolvida em cooperação com a UNESP, que integra as tecnologias de prototipagem rápida e de fabricação de celulose bacteriana (biomaterial) para a construção de artefatos médicos e implantes – Coordenação: DDP.

Orçamento da CIT realizado

Durante 2010, a CIT operou com um investimento financeiro no valor de R\$ 404.150,59, oriundos de quatro fontes distintas. O Orçamento Geral da União – OGU contribuiu com 44% da verba, e a Fundação de Apoio à Capacitação em Tecnologia da Informação – FacTI, com 12%. O restante partiu das agências de fomento FINEP e CNPq, que contribuíram, respectivamente, com 34% e 10%.



PESSOAS FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Os 62 projetistas de Circuitos Integrados formados no Centro de Treinamento 2 do Programa CI - Brasil apresentam um projeto de um circuito de características comerciais para representantes de empresas.



Embora esta não explicitamente a missão do CTI, a formação de recursos humanos é uma atividade importantíssima da instituição. Em todos os anos passam pelos laboratórios e administração do centro, centenas de jovens que complementam sua formação acadêmica e profissional, através de programas de bolsa, estágios, apoio formal a programas de pós-graduação e também o curso para formação de projetistas integrados do Centro de Treinamento - 2, do programa CI-Brasil.

Em 2010 o CTI contou com a colaboração de 73 bolsistas do Programa de Capacitação Institucional (PCI), instituído pelo MCT. Foram 55 da modalidade Desenvolvimento Tecnológico Industrial (DTI) e 18 da modalidade Iniciação Tecnológica Industrial (ITI). Esses bolsistas atuaram nos laboratórios e divisões de pesquisa do CTI desenvolvendo trabalhos de fundamental importância para a instituição.

Somam-se a esses, ainda 33 bolsistas de graduação que participaram do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), atuando sob a orientação de mestres e doutores pertencentes aos quadros da instituição. Essa atuação resultou na exposição de pôsteres durante a Semana Nacional de C&T - MCT - 2010 e nos artigos que compõem os Anais da XII Jornada de Iniciação Científica do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer, edição 2010, entre outros resultados.

Pelo CTI também passaram 34 estagiários de nível técnico e superior através do convênio firmado junto ao CIEE - Campinas. Os jovens atuaram em diversas áreas administrativas e técnicas do CTI, como recursos humanos, relações públicas, administração entre outras.

Muitos dos grupos de pesquisa do CTI também prestam apoio formal à programas de pós-graduação, disponibilizando inclusive infraestrutura laboratorial para o desenvolvimento de teses. A Divisão de Tecnologias Tridimensionais, apenas em 2010, através do seu Programa de Apoio à Experimentos Científicos (ProEXP), apoiou 24 trabalhos de teses, em cooperação com mais de uma dezena de universidades brasileiras.

Por fim, na mais forte iniciativa de formação de recursos humanos do CTI, o Centro de Treinamento 2 do programa CI-Brasil, localizado no próprio CTI, formou sua 3ª turma com 62 alunos, que receberam seu certificado de conclusão de projetistas de circuitos integrados. Isto totaliza a formação de 430 alunos nos dois centros de treinamento do programa durante os 3 anos de seu funcionamento. O programa 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).

COMUNICAÇÃO DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Em 2010, o CTI conduziu diversas iniciativas com o objetivo de ampliar as divulgações das suas atividades de para um público ainda maior, nas esferas acadêmica, governamental, indústria e a população como um todo.

No ano passado, aconteceu a publicação do 1º Relatório Anual do CTI, que teve grande importância na compilação dos mais de 50 projetos de P&D conduzidos no ano de 2009, configurando-se como uma excelente ferramenta de divulgação e memória institucional.

Outra peça produzida pelo CTI foi um vídeo institucional, financiado pelo MCT. A produção foi utilizada em diversos eventos em que a instituição se fez presente, como a SBPC, a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia entre outros. Por seu caráter objetivo, o vídeo era uma peça que fazia muita falta para a comunicação do CTI.

Atendendo a uma demanda antiga dos servidores da casa, em 2010, o CTI também colocou no ar a sua página institucional em inglês, atendendo a uma reivindicação do MCT para a Expo Xangai.

O site do CTI manteve atualizações constantes, com a publicação de mais de 40 notícias ao longo do ano. O Boletim Informativo “CTI Informa” também voltou a circular em 2010.

Por fim, no último ano, o CTI também lançou nova folhetaria, com folders em inglês e português, utilizados diariamente na instituição.



Peças de comunicação produzidas durante o ano de 2010.

Eventos de Divulgação Científica

Ao longo de 2010, o CTI colaborou na organização de 12 eventos.

- Primeira Oficina Ambientronic/ABIMO - 16 de março de 2010
- Sustentabilidade e Inovação em Empresas do Complexo Eletroeletrônico Brasileiro – 07 de abril de 2010
- 3º Seminário de TI do Programa de Capacitação Institucional (PCI/CTI) – 30 e 31 de março
- 6 Edições do evento: Manhãs de Inovação
- VI Workshop GESITI e evento Acoplado II GESITI/Saúde – 17 e 18 de junho de 2010
- 1ª. Semana Interna de Prevenção de Acidente do Trabalho do CTI – 9 a 13 de agosto
- III Workshop das Unidades de Pesquisa do MCT – 30 e 31 de agosto
- Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – 18 a 24 de outubro
- 2º Mostra de Ciência e Tecnologia – Fundação Fórum Campinas – 18 a 24 de outubro
- 4 Colóquios de Micro e Nanoeletrônica – NAMITEC
- Workshop sobre bioimpressão de órgãos e tecidos;
- Workshop sobre a utilização da prototipagem rápida para o planejamento cirúrgico.



Semana Nacional de Ciência e Tecnologia e II Mostra Fundação Fórum

Durante os dias 18 e 24 de outubro cerca de 8.000 estudantes compareceram ao CTI para as atividades da VII Semana Nacional de Ciência e Tecnologia em Campinas. Com olhares curiosos as crianças percorreram os quase 3.000m² da exposição, que neste ano também abrigou a II Mostra de Ciência e Tecnologia da Fundação Fórum Campinas.

A SNCT e a Mostra ocuparam um pavilhão de estandes com trabalhos das 11 instituições participantes da Fundação: CATI, CPqD, CTI, Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), Embrapa (Unidades: Informática Agropecuária, Meio Ambiente, Monitoramento por Satélite e Transferência de Tecnologia), Instituto Agrônomo (IAC), Instituto Biológico (IB), Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital), Instituto de Zootecnia (IZ), PUC-Campinas e Unicamp, além do próprio CTI.

Os alunos puderam visitar uma mostra de projetos, conferir atrações culturais, além de assistirem a palestras e oficinas.

ADMINISTRAÇÃO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO 2011 -2015



Durante o ano foram realizadas diversas reuniões com a comunidade CTI e a equipe de trabalho para a definição do Plano Diretor da Unidade - 2011 - 2015

Plano Diretor

O Plano Diretor (PDU) do CTI para o período 2011-2015 foi desenvolvido no âmbito do Planejamento Estratégico do MCT durante o ano de 2010. Foi adotada para a sua elaboração a mesma metodologia utilizada em 2005 sob a coordenação da Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa do MCT. A elaboração do PDU tomou por base o material produzido pelos Grupos de Trabalho do Planejamento Estratégico, constituídos por equipes do CTI, o Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação 2007-2010 – PACTI 2007-2010 do Ministério da Ciência e Tecnologia e o Plano Plurianual do Governo Federal, além de outros documentos.

O plano define os objetivos estratégicos e as metas a serem atingidos no período de 2011 a 2015, apresenta as diretrizes de ação para que esses objetivos sejam atingidos e identifica os projetos estruturantes a serem concretizados nesse período. Para a consecução do plano foi gerada a Matriz de Análise Estratégica, obtida a partir da matriz SWOT, e realizados um estudo de Cenários e uma discussão sobre a Missão, a Visão e os Valores do CTI, com alterações das versões vigentes, quando necessário. Os objetivos estratégicos do PDU foram estabelecidos a partir das Prioridades Estratégicas do PACTI 2007-2010, que focam na expansão e consolidação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – SNCTI, na promoção da inovação tecnológica nas empresas, na Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – PD&I em áreas estratégicas e na CT&I para o desenvolvimento social.

O plano reafirma a importância da atuação do Centro como instituição promotora da inovação na sociedade, por meio de projetos e ações de pesquisa e desenvolvimento em Tecnologias da Informação e da Comunicação.

Um dos grandes desafios atuais do país é a manutenção do crescimento sustentável, com a eliminação das distorções de natureza socioeconômica, aí incluídas as questões relacionadas à educação, à saúde e à inclusão de pessoas com necessidades especiais. A superação desse desafio pode se iniciar, no contexto da C&T, por meio da criação de oportunidades para o empreendedorismo, da realização de pesquisa e desenvolvimento em áreas-chave da TI, da promoção da inovação em produtos, processos e serviços, de ações voltadas para a melhoria da saúde e para a inclusão social e digital de cidadãos com necessidades especiais, entre muitas outras iniciativas.



Plano Diretor

A contribuição do CTI para a superação desse desafio estará relacionada com a implantação de seu Parque Tecnológico, com a incubação de empresas, com o desenvolvimento de novas tecnologias de micro e nanofabricação voltadas para a cadeia produtiva de sistemas eletrônicos, com o desenvolvimento de software para a convergência digital, com a geração de tecnologias para a área da saúde e voltadas para a inclusão social e digital. Essas iniciativas estão contempladas nos objetivos estratégicos, nas diretrizes de ação e nos projetos estruturantes contidos no PDU.

Para que a estratégia planejada tenha sucesso e o país possa se beneficiar da ação do CTI, as atividades do Centro devem ser norteadas pela sua relevância, medida principalmente pelo impacto dos seus resultados e pela busca da excelência, da eficácia e da eficiência em sua realização. Outro aspecto relevante é a valorização da multi e da interdisciplinaridade imprescindíveis para a resolução de problemas complexos como os associados às questões anteriormente mencionadas. Com estas perspectivas, o CTI poderá contribuir de forma efetiva para a superação dos grandes desafios nacionais.

Outro importante fator de sucesso das iniciativas contidas no PDU é o alinhamento das ações do CTI com as políticas de governo voltadas para a área de C,T&I e para o setor industrial, hoje contempladas pelo PACTI 2007-2011 e pela PDP. O CTI pode ser beneficiado e pode também contribuir de forma decisiva para a execução dessas políticas. Somente com a existência de instituições públicas de C&T de excelência e comprometidas com os grandes desafios nacionais, como é caso do CTI, será possível ao país avançar no caminho do desenvolvimento pleno e sustentável, com a superação das desigualdades sociais entre seus cidadãos.

Um ponto importante, já considerado na elaboração do Plano Diretor do CTI para o período 2006-2010, e reafirmado no novo PDU, é a visão projetada para o futuro do CTI: “ser uma instituição de referência em Tecnologia da Informação, reconhecida nacional e internacionalmente por suas contribuições para o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social”. Essa visão reforça o posicionamento estratégico do Centro e o eleva para um patamar de excelência e de reconhecimento nacional e internacional, atributos essenciais para o enfrentamento dos grandes desafios do país.

O PDU elaborado para o período 2011 a 2015 consolida, desta forma, a missão e o papel do CTI como agente do governo na promoção da inovação, por meio do uso intensivo das Tecnologias de Informação e Comunicação nos ambientes produtivo e social. A projeção das metas a serem atingidas no período foi realizada considerando a série histórica dos dados registrados no SIGTEC – Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas e projeções baseadas no cenário-alvo construído durante a elaboração do Planejamento Estratégico do CTI.

Missão

“Gerar, aplicar e disseminar conhecimentos em Tecnologia da Informação, em articulação com os agentes socioeconômicos, promovendo inovações que atendam às necessidades da sociedade”.

Visão

“Ser uma instituição de referência em Tecnologia da Informação, reconhecida nacional e internacionalmente por suas contribuições para o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social”.

Valores

São os seguintes os valores institucionais do CTI, revisados por ocasião da elaboração deste Plano Diretor:

- Excelência Técnica e Científica
- Atitude Inovadora
- Valorização das pessoas Comprometimento e responsabilidade
- Excelência organizacional
- Responsabilidade socioambiental

Os Objetivos Estratégicos foram estabelecidos a partir das Prioridades Estratégicas definidas no Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação 2007-2010 – PACTI 2007-2010 do Ministério da Ciência e Tecnologia. O PACTI 2007-2010 define quatro prioridades estratégicas:

- Prioridade Estratégica I – Expansão e Consolidação do Sistema Nacional de C,T&I;
- Prioridade Estratégica II – Promoção da Inovação Tecnológica nas Empresas;
- Prioridade Estratégica III – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Áreas Estratégicas;
- Prioridade Estratégica IV – C,T&I para o Desenvolvimento Social.

Para cada uma dessas prioridades, foram definidos Objetivos Estratégicos que direcionarão a ação estratégica do CTI para o período de 2011 a 2015. Esses objetivos foram desdobrados em metas que servirão de sinalização para o desempenho esperado do CTI.

Objetivos Estratégicos

As diretrizes de ação são indicações de meios, instrumentos e ferramentas basais, que dão sustentação para a consecução dos Objetivos Estratégicos e para a execução dos Projetos Estruturantes, contidos neste Plano Diretor.

Como resultado do diagnóstico realizado nas etapas de análise dos ambientes interno e externo do Planejamento Estratégico foram estabelecidas diretrizes de ação relativas aos recursos humanos, aos recursos financeiros, à gestão organizacional e à infraestrutura.

Diretrizes de Ação

Os Projetos Estruturantes contidos no Plano compreendem conjuntos de ações coordenadas de caráter científico e tecnológico, lideradas pelo CTI e executadas de forma colaborativa por instituições diversas, que têm como alvos primordiais a geração e a consolidação de competências em áreas de atuação inexistentes ou deficientes no país. Tais projetos visam à obtenção de resultados com impacto positivo no âmbito nacional ou internacional, em áreas estratégicas definidas nas políticas governamentais. Uma característica comum a projetos dessa natureza – além de seu necessário alinhamento com os Objetivos Estratégicos expressos no Plano Diretor – é o seu caráter multidisciplinar, que requer o envolvimento sinérgico de instituições e grupos atuantes em áreas diversas, com os objetivos de explorar suas complementaridades e otimizar o uso de seus recursos. Outros atributos que devem ser comuns aos Projetos Estruturantes são a sua capacidade de atender demandas identificadas ou previstas, o seu processo planejado de maturação e a sustentabilidade das áreas que pretendem estruturar, baseada em sua utilidade futura.

Projetos Estruturantes

Foram definidos quatro projetos estruturantes, a saber:

- Tecnologias para Dinamizar a Cadeia Produtiva de Sistemas Eletrônicos de Forma Sustentável;
- Tecnologias de Software para Convergência Digital;
- Tecnologia da Informação para Soluções na Área da Saúde;
- Desenho Universal de Tecnologias da Informação para Inclusão Social e Digital.

A figura na página ao lado apresenta o Mapa da Gestão Estratégica do CTI. Esse mapa permite que se tenha uma visão global das principais componentes do Plano Diretor, a partir das prioridades estratégicas nele definidas. O que se pretende com o mapa é sumariar as ações a serem empreendidas, tendo como ponto de partida a situação atual e como objetivo final a situação futura planejada. O mapa permite, ainda, visualizar a missão, a visão de futuro e o foco da ação do CTI de uma forma integrada. Nele são apresentados os Objetivos Estratégicos desdobrados em Objetivos Específicos. É importante destacar que, ao se associar aos objetivos específicos valores quantitativos para o horizonte de tempo planejado, eles passam a ser considerados como metas a serem alcançadas na execução do Plano.

Mapa de Gestão Estratégica



Plano Diretor do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer

MAPA DA GESTÃO ESTRATÉGICA DO CTI – PLANO DIRETOR 2011-2015					
ITEMS	PRIORIDADE ESTRATÉGICA	SITUAÇÃO ATUAL	DIRECIONAMENTO ESTRATÉGICO (OBJETIVOS/DIRETRIZES)	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (METAS DO PD)	SITUAÇÃO FUTURA
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	Expansão e consolidação do sistema nacional de C, T & I	Há no CTI um esforço para a consolidação de ações voltadas para a cooperação nacional e internacional, para a capacitação em TI e para sua expansão regional, mas não foi possível ainda colher os frutos de uma ação coordenada de longo prazo que permita o atingimento de patamares de excelência.	Expandir e consolidar a atuação do CTI no âmbito internacional	Estabelecer programas de cooperação internacional com instituições congêneres nos principais temas científicos e tecnológicos do CTI.	O CTI torna-se um parceiro importante em projetos e ações de caráter nacional e internacional. É reconhecido pela oferta de capacitação de qualidade em TI. Tem forte atuação nas regiões nordeste e centro-oeste.
	Promoção da inovação tecnológica nas empresas	Há um número grande de projetos de P&D e de prestação de serviços, mas nem sempre o foco é a introdução da inovação em empresas.	Promover a introdução de inovações em empresas	Participar em comitês de organismos normalizadores e de classe internacionais (ISO/IEC, IEEE, IPAC, ...)	
	Pesquisa, desenvolvimento e inovação em áreas estratégicas	O CTI realiza P&D em várias áreas da TI, que muitas vezes encontram-se dispersas.	Desenvolver ações de capacitação científica e tecnológica em TI	Estabelecer programas de capacitação, inclusive de pós-graduação, nas três grandes áreas de atuação do CTI visando a formação de pessoal qualificado para atuar nos projetos de interesse do CTI e do país	
	Ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento social	O CTI tem sete projetos na área, porém sem grande articulação entre eles.	Ampliar e consolidar as competências internas do CTI	Capacitação das equipes do CTI (cursos de longa duração)	
DIRETRIZES DE AÇÃO	Recursos humanos	Quadro de pessoal insuficiente e ambiente organizacional com carência de estímulos positivos.	Incentivo à criação e à consolidação de empresas intensivas em tecnologia da informação	Fortalecer e ampliar a participação do CTI em redes temáticas e parcerias com instituições privadas e governamentais	
	Recursos financeiros	A maioria dos projetos contratados não contribui para o custeio do CTI.	Realizar P&D em TIC	Criação de Laboratórios Multiusuários (Abertos) no CTI	
	Gestão organizacional	O modelo de gestão do CTI carece de aprimoramentos. Há necessidade de capacitação de gestores em C&T.	Realizar P&D em energias renováveis	Elaborar estudos prospectivos nas áreas de atuação do CTI	
	Infraestrutura	Há a necessidade de investimento em infraestrutura para fazer frente aos novos desafios.	Desenvolver ações e projetos voltados para o desenvolvimento social	Consolidar a implantação do CTI-NE	
PROJETOS ESTRUTURANTES	Tecnologias para Dinamizar a Cadeia Produtiva de Sistemas Eletrônicos de Forma Sustentável	Existente no CTI um grande número de projetos estruturantes, sendo onze no total. A maioria deles concentra-se em áreas específicas, entre as quais não há integração. A gestão desses projetos é deficiente, o que dificulta a obtenção de resultados de impacto para o Centro, que sejam reconhecidos pela sociedade.	Adequar o ambiente organizacional	Gerar tecnologias com potencial para inovação sob contrato com empresas	
	Tecnologias de Software para Convergência Digital		Melhorar o ambiente organizacional	Atender a demanda de empresas por atividades de inovação	
	Tecnologia da Informação para Soluções na Área da Saúde		Contribuição de projetos de convênios e contratos na melhoria da infraestrutura e no custeio do CTI	Transferência de tecnologia para a inovação	
	Desenho Universal de Tecnologias da Informação para Inclusão Social e Digital		Implantar infraestrutura de apoio ao Parque Tecnológico	Consolidação da Coordenação de Inovação Tecnológica (CTI) do CTI	
FOCO: O CTI concentra a sua atuação, explorando as sinergias, em três grandes áreas da Tecnologia da Informação: microeletrônica, software e aplicações da TI.					
MISSÃO: Gerar, aplicar e disseminar conhecimentos em Tecnologia da Informação, em articulação com os agentes socioeconômicos, promovendo inovações que atendam às necessidades da sociedade.					
VISÃO: Ser uma instituição de referência em Tecnologia da Informação, reconhecida nacional e internacionalmente por suas contribuições para o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social.					

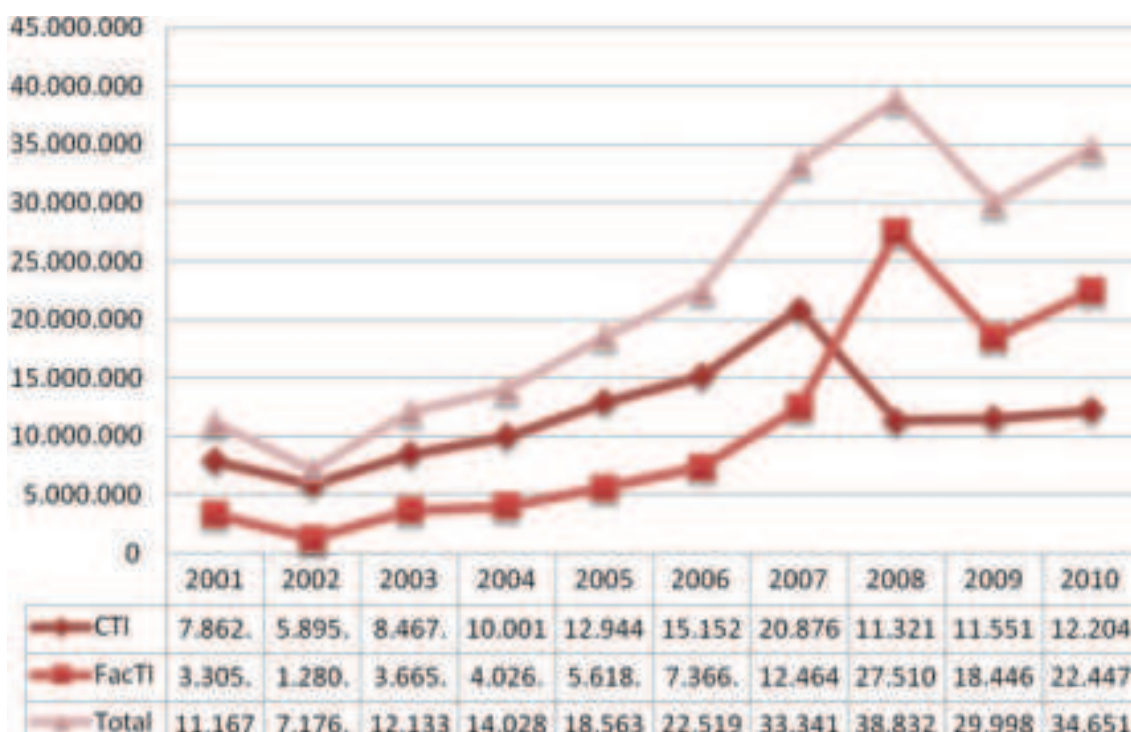
FAC TI FUNDAÇÃO DE APOIO À CAPACITAÇÃO EM TI

A FacTI - Fundação de Apoio à Capacitação em Tecnologia da Informação, foi instituída em 1996, pela ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica e ASSESPRO - Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação.

Tem como objetivo viabilizar projetos de pesquisa e desenvolvimento através de uma gestão eficiente, apoiando prioritariamente o Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer – CTI, unidade de pesquisa do MCT Ministério da Ciência e Tecnologia.

Sua sede está situada em Campinas, interior de SP, mas dispõe de escritórios e laboratórios distribuídos por todo país.

A transparência em suas ações de gestão, que já é um diferencial da FacTI, fez com que a Fundação se tornasse a fiel depositária dos recursos da Lei de Informática (MCT).



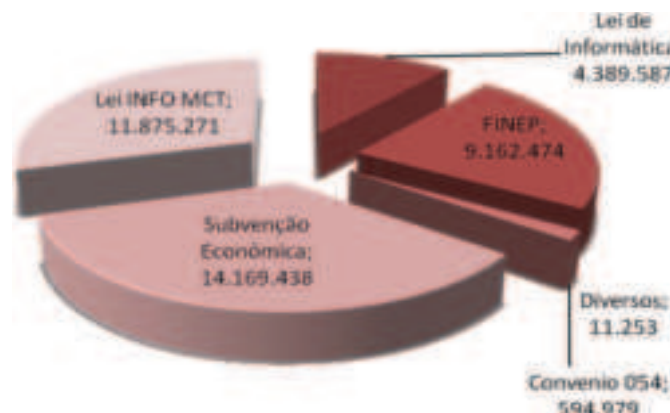
O gráfico exhibe os recursos orçamentários e extra orçamentários do CTI, nos últimos dez anos e ilustra o apoio efetivo da FacTI ao CTI.

Projetos

A FacTI entende que formas de fomento como FINEP, CNPq entre outros do ramo são canais inteligentes a complementar a verba concedida pela União aos Setores Públicos de forma a aprimorar o P,D&I e firmar alianças entre os setores público e privado.

O fomento à pesquisa, através de programas de financiamento de verba pública, e leis de incentivo tais como: Subvenção Econômica, FUNTEC e Lei de Informática, tem viabilizado bons projetos para as ICT's e excelentes oportunidades de crescimento para as empresas privadas. Trata-se de uma tentativa de ampliação e modernização do potencial nacional de PD&I. A FacTI realiza captação desses recursos e em alguns convênios assume papel de proponente.

A Fundação fica responsável pela gestão e pela prestação de contas financeira até o encerramento do projeto, fatores essenciais para a qualidade dos projetos apresentados. Além de desempenhar o importante papel de facilitar e manter a operação do setor público, mantém junto ao setor privado uma relação estratégica de competências. Em resumo, suas ações de gestão potencializam e solidificam efetivamente o alcance e o espaço de P,D&I das empresas públicas e privadas.



Atividades Tecnológicas no CTI

Em 2006 a FacTI e a União, representada pelo MCT, celebraram convênio que estabelece entre os partícipes, termos de cooperação técnico-científica e de gestão voltada para o apoio a entidades.

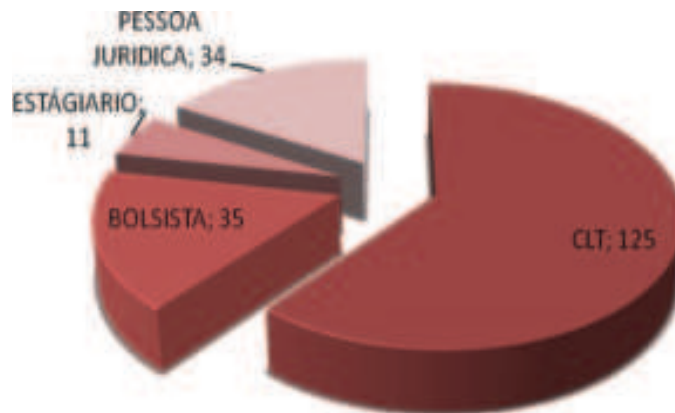
O desenvolvimento de atividades tecnológicas realizadas em conjunto com o CTI, são organizadas e homologadas através de anexos a esse convênio, e possibilitam à FacTI constituir parcerias com outras ICT's e com o setor privado, através de contratos.



RH em Expansão

A FacTI está estruturada de forma projetizada. A autoridade sobre as ações administrativas, de cada projeto, é concentrada no gerente do projeto. Vários projetos são conduzidos concomitantemente por corpo técnico da FacTI, alocado em tempo integral nas equipes multiinstitucionais. Essa estrutura permite ainda a implantação de uma operação específica e única, ou seja, todos os recursos humanos alocados na instituição também ficam a disposição do processo ou atividade.

Nessa estrutura, o diferencial positivo da FacTI é realizar uma boa alocação dos recursos dentro dos projetos da organização e tem como vantagem a velocidade de resposta o que resulta em um processo mais ágil.



Secretário Executivo

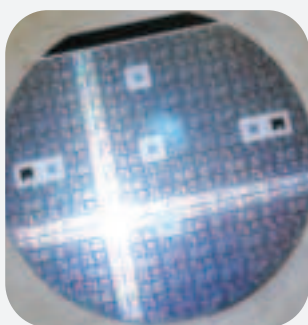
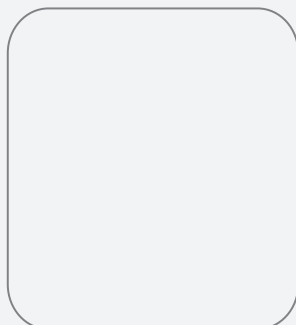
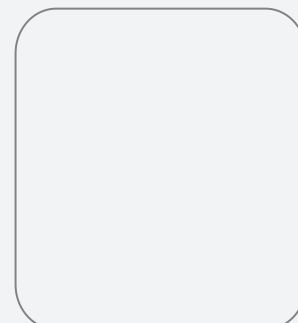
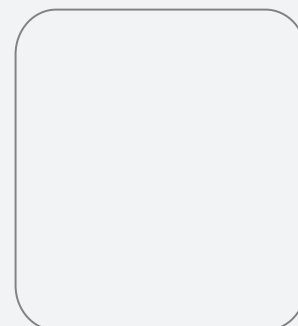
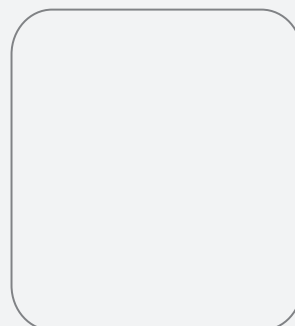
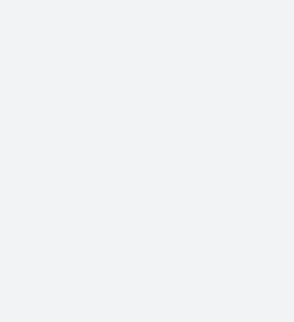
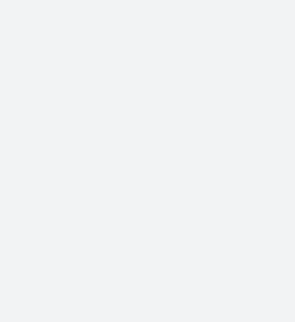
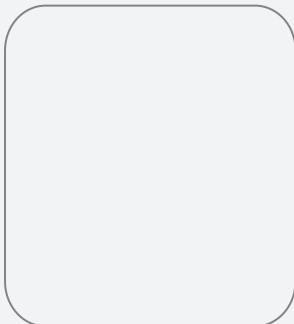
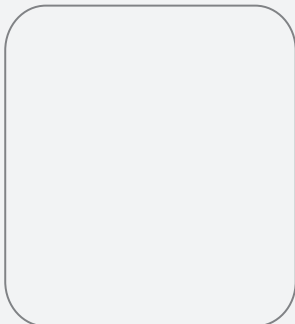
O Sr. José Otávio Simões colaborou com a Fundação como Gerente Executivo por 7 anos seguidos, e em 2010 anunciou sua saída após ações bem sucedidas que levaram a FacTI a grandes conquistas. Conforme orientação do Conselho Curador da FacTI, instância máxima de decisão dentro da fundação, foi implementado um Comitê de Busca para seleção e indicação do novo Secretário Executivo da FacTI.

O processo foi concluído em novembro de 2010, resultou na escolha do Sr. Davi Carvalho da Silva Junior que confirmou seu interesse, e foi indicado pelo Presidente do Conselho como o novo Secretário Executivo da FacTI, com posse efetivada em 03/01/2011.

Novas Perspectivas

A meta da FacTI é ser reconhecida como Referência entre as Fundações. Sua meta é realizar a melhor e mais transparente gestão de verbas públicas e privadas destinadas a pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I). Para isto, irá investir em três frentes: formalização e institucionalização de seus processos, capacitação de sua equipe e uso intensivo de ferramentas automatizadas de gestão e gerenciamento de projetos.

Uma Fundação ainda mais ágil e mais especializada nas diversas linhas de fomento (BNDES, MCT/CNPq, Lei de Informática, Lei do Bem, FINEP etc), é o novo desafio para a FacTI.



RELATÓRIOS TÉCNICOS |
PROJETOS



RELATÓRIO TÉCNICOS PROJETOS | APRESENTAÇÃO

Nesta seção do Relatório Anual 2010 do CTI, são apresentados relatórios técnicos dos 68 projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação conduzidos pela instituição. Organizados em quatro categorias - coordenação de redes de pesquisa, microeletrônica, software e aplicações de TI, eles abrangem uma vasta área de competências.

Os projetos da área de microeletrônica estão organizados de acordo com as divisões de pesquisa do CTI, cobrindo temas como projeto e concepção de circuitos integrados, pesquisa e desenvolvimento de novos materiais, processos de fabricação e empacotamento de CIs, micro e nano estruturas, sensores e células fotovoltaicas, regulamentação ambiental para área de eletro-eletrônicos, teste, qualificação e análise de falhas de circuitos e componentes eletrônicos

A área de software apresenta resultados em melhorias do processo de desenvolvimento de software com ênfase em testabilidade, qualidade e desenvolvimento voltado a redes. Destacam-se também os projetos de TI para governo e segurança da informação.


Já os 24 projetos das áreas de aplicações de TI apresentam o emprego de diferentes áreas das tecnologias da informação, como a utilização de softwares para o auxílio na tomada de decisões, desenvolvimento de aplicações em robótica, bem como o uso da prototipagem rápida e tecnologias tridimensionais para a saúde, indústria e projetos científicos.

Iniciando a seção de relatórios técnicos dos projetos do CTI, temos a apresentação dos resultados técnicos de duas redes pluriinstitucionais coordenadas pelo CTI: o programa CI-Brasil e o INCT Namitec.

É importante ressaltar que estes projetos, em sua maioria, são conduzidos em parceria com empresas, instituições governamentais e contam com financiamento de órgãos de fomento, como CNPq, Fapesp e Finep, outros órgãos como Ministério da Saúde e Tribunal Superior Eleitoral, além das próprias empresas. Essa característica ratifica a missão do CTI, que é ser um elo entre a indústria, governo, pesquisa e sociedade.

Coordenação Geral de Projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

Projetos realizados com parceiros externos ou agências de financiamento são coordenados pela Coordenação Geral de Projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação têm coordenadores específicos nas áreas de Componentes, Sistemas e Software. Projetos de extensão e serviços têm coordenadores específicos para Serviços Tecnológicos, Capacitação, e Prospecção. Todos os projetos junto ao CTI contam com o apoio na área de propriedade intelectual através da Coordenação de Inovação Tecnológica, também responsável pelo NIT Mantiqueira.



INCT Sistemas Micro e Nanoeletrônicos

NAMITEC

Comitê Gestor: J. Swart (coordenador), R. Freire, L. Ruiz, N. Morimoto, A. Susin.

Coordenadores de área: A. Susin, R. Rangel, R. Reis, J. Diniz, S. Moskalev, S. Bampi, M. Silveira, J. Swart. e 137 pesquisadores membros

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.

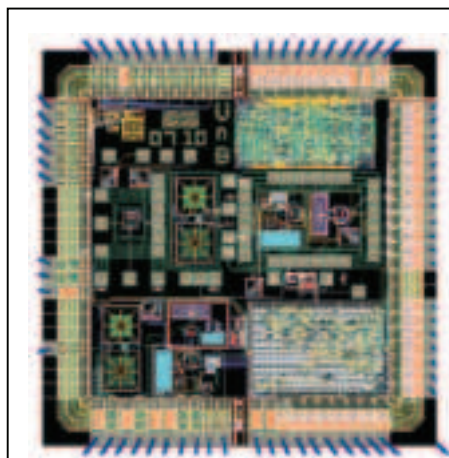
I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O INCT NAMITEC é um dos 122 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.

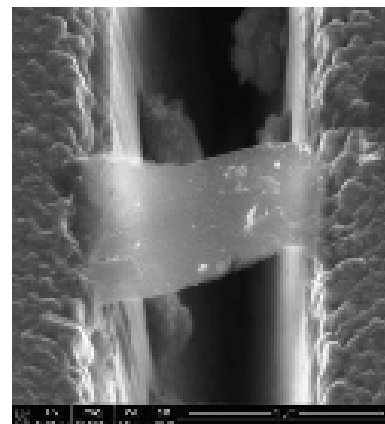
O INCT NAMITEC tem como objetivo principal realizar pesquisa e desenvolvimento em sistemas micro e nanoeletrônicos integrados inteligentes, que propiciem a realização de sistemas eletrônicos autônomos tais como redes de sensores inteligentes, sistemas embarcados e sistemas auto-ajustáveis, com aplicações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

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Na área de Redes de Sensores sem Fio (RSS), os recursos da rede INCT permitiram a aquisição dos nós sensores com capacidade de comunicação sem fio para experimentos em campo e considerando técnicas de redução do consumo de energia. Estão em desenvolvimento redes de nós sensores para aplicações em agricultura de precisão, monitoramento de condições



Tranceptor ISM de 915 MHz



Nanoestrutura de folha de grafeno suspensa para sensor de gases

de cultura de cana, monitoramento das condições de transporte de frutas e monitoramento ambiental utilizando gravação de coaxar de sapos e imagens de animais em perigo de extinção.

Na área de Projeto de Circuitos Integrados e Bibliotecas de IPs, um resultado importante foi a interação entre os laboratórios e as Design Houses do program CI-Brasil, fazendo uma ponte entre as necessidades do setor privado e a academia. No primeiro ano do INCT NAMITEC foram projetados 47 blocos de circuitos integrados.

A área de Dispositivos Semicondutores já disponibiliza para a rede NAMITEC vários sensores de características distintas, tais como sensores de pressão, de gás e químicos, estabelecendo uma base tecnológica para o INCT. Além de dois cursos de microfabricação ministrados, foi requerida patente de um dos primeiros protótipos do ISFET (Ion Sensitive Field-Effect Transistor).

Na área de Materiais e Técnicas de Fabricação, foram desenvolvidas técnicas de deposição de nanotubos de carbono, permitindo um novo tipo de sensor de gases, baseado em nanotubos de carbono de paredes múltiplas

decorados com partículas de metais e óxidos de metais variados. O sensor usa o fenômeno de auto-aquecimento pelo efeito Joule, que pode aquecer os nanotubos e partículas até 400-500 C, aumentando assim a sensibilidade/reatividade aos gases, com consumo de potência na faixa de microwatts. Os testes com sensores similares baseados em folhas ultrafinas de grafite ("grafenos") estão em andamento.

Na transferência de tecnologia ao setor produtivo destacam-se a cooperação com mais de 40 empresas, 04 patentes, 47 IP's e uma forte interação com o estratégico setor de equipamentos eletromédicos, visando à sua sustentabilidade.

Mais detalhes podem se obtidos no site do INCT NAMITEC [2] e das instituições membros.

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

Programa CI Brasil e Rede de Microeletrônica - SIBRATEC

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

Financiamento: *CNPq, FINEP e BNDES*

Instituições parceiras: *são 2, 2 instituições parceiras.*

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Programa CI Brasil da Secretaria de Política de Informática - SEPIN do Ministério da Ciência e Tecnologia criado em meados de 2005 tem como objetivo incentivar através de ações específicas o desenvolvimento da microeletrônica no país alinhadas com várias iniciativas governamentais, a saber: do MCT (através de ações específicas do CNPq e da FINEP), do MDIC (através de ações específicas da ABDI e APEX) e do BNDES principalmente para atrair investimentos ao setor de semicondutores, fabricação de displays e componentes eletrônicos. Todas estas ações fizeram parte da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI 2007-2010) e incluíram as políticas de 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, a operação de dois Centros de Treinamento de projetistas de Circuitos Integrados e apoiar Centros de Projeto de Circuitos Integrados, chamados de Design Houses (DHs), instituições que absorvem os egressos dos Centros de Treinamento de projetistas de CI.

A Rede de Microeletrônica é uma das redes de inovação do sistema SIBRATEC do MCT. Esta rede foi estabelecida originalmente com onze (11) instituições sendo que sete (7) delas fazem parte do Programa CI Brasil e tem

como objetivo realizar de maneira colaborativa entre seus membros projetos de circuitos integrados em aplicações estratégicas e relevantes para o país e com inquestionável viabilidade econômica. O seu projeto foi lançado e formatado ao longo do ano de 2009, objeto de análise pelo MCT e pela FINEP em 2010 e deve iniciar sua operação em 2011.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

É importante ressaltar os resultados iniciais como a criação dos primeiros sete (7) Centros de Projetos e, principalmente o fato que estas instituições geraram três (3) SPINOFFS, ou seja, profissionais originários das instituições sem fins lucrativos criaram suas próprias empresas o que em última análise é uma conquista e demonstração do sucesso do Programa, ou seja, proporcionar condições para que o empreendedorismo aconteça nesta área.

As onze (11) instituições aprovadas pelo Edital #59 do CNPq absorveram grande parte dos egressos dos Centros de Treinamento ao longo de 2010 e é importante ressaltar que cinco (5) delas são empresas privadas. Atualmente contamos nas DHs do Programa e nas empresas no país mais de 600 projetistas de circuitos integrados.

Durante 2010 foram concluídos pelos Centros de Projetos pertencentes ao Programa CI Brasil 11 projetos de extrema relevância econômica.

Dentre estes projetos é importante mencionar que o de um sintonizador “multi- standard” híbrido para TV Analógico/Digital para empresa estabelecida nos USA.

Durante o ano de 2010 os Centros de Projetos participantes do Programa CI Brasil têm em andamento 22 projetos para clientes e mais oito (8) projetos no regime de FABLESS o que demonstra um amadurecimento saudável.

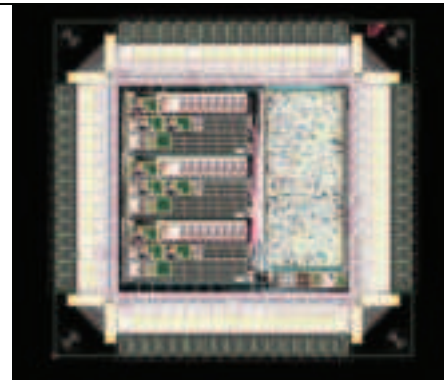
O programa CI-Brasil é gerido por uma comissão pelo CTI, indicada pelo MCT e assessorada por três subcomissões, a saber: a) Recursos

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 DHs. 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 de chip projetado por uma das DH.

O CTI tem participação como coordenador, nas comissões de gestão do programa CI Brasil, bem como da rede SIBRATEC de Microeletrônica.



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>

Projeto Decode

Leitora Criptográfica de Cartões Magnéticos

Claudionor Santos; Cristian Hamanaka; Daniel Lazari; Edwin Sanchez; Jose Carlos Silva; Vlademir Oliveira; Saulo Finco; Ricardo Maltione; Wallace Pimenta; Jader Alves de Lima Filho; Henrique Goes; Sandro Tomassoni; Cássia Chagas; Eduardo Gherghi de Carvalho; Gustavo Takatori; Patrícia Serazzi; João Miguel Oliveira; Paula Cristiane Secheusk; Marcos Silva e Luiz Madureira

Tecnologias-chave: CMOS 0,35 um X-FAB

Financiamento: FINEP

Instituições parceiras: CIS Eletrônica

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Neste projeto foi desenvolvido um decodificador de dados resultantes de uma única leitura de um cartão magnético, padronizado com três trilhas de informações. Este decodificador é composto de três partes nomeadas como: Interface Analógica, Circuito Digital e Oscilador.

Este ASIC (Application Specific Integrated Circuit) é um sistema dedicado com a função de decodificar um sinal padronizado e gravado em um cartão magnético denominado F-2F. Este sinal F-2F apresenta forma contínua com amplitude de tensão variando de 1mV a 100mV dependendo das condições com que um determinado cartão magnético é “passado” através de um sensor magnético e do estado do cartão. Assim é necessário que a Interface Analógica detecte e controle a intensidade do sinal F-2F. Depois de detectado e controlado a intensidade do sinal F-2F, ele é digitalizado e entregue ao Circuito Digital. Esta interface digital tem a função de tratar algumas imperfeições (por exemplo, espúrios) do sinal F-2F. Ao final o sinal F-2F será controlado e criptografado por um sistema micro controlado.

Ao todo foram enviadas 4 versões do Decod2 para fabricação (Fig. 1). As Interfaces Analógicas foram projetadas com amplificadores do tipo chaveado e do tipo linear, e as duas versões do Circuito Digital diferem principalmente na área utilizada (D3 utiliza mais área do que o D4), estes circuitos digitais foram desenvolvidos em linguagem de alto nível - VHDL. As quatro versões do ASIC foram chamadas de:

- A4D3 (circ. ampl. do tipo chaveado com Low Drop Out - LDO);

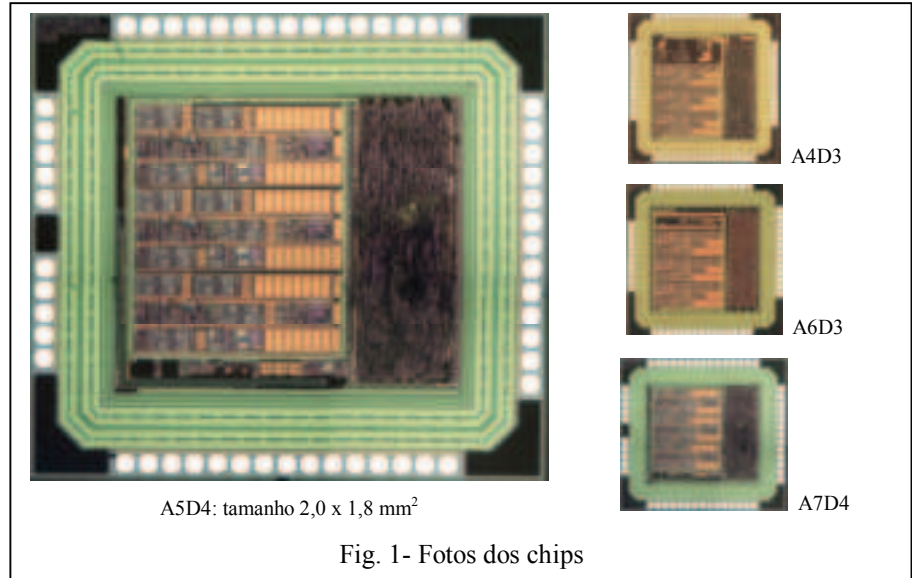


Fig. 1- Fotos dos chips

- A5D4 (circ. ampl. com ganho linear);
- A6D3 (circ. ampl. do tipo chaveado sem LDO);
- A7D4 (versão do A5D4 sem integrador).

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

O protótipo de melhor desempenho foi o A5D4 mostrado na Fig. 1, o qual foi enviado para China para ser encapsulado comercialmente no encapsulamento QFN32 pinos. Os testes com o A5D4 já encapsulado comercialmente mostraram um *yield*¹ de 80% aproximadamente (Fig. 2). Na Fig. 3 está mostrado o resultado final do projeto Decod2, montado na cabeça magnética.

Contatos:

saulo.finco@cti.gov.br
(19)3746-6189
(19) 3746-6246

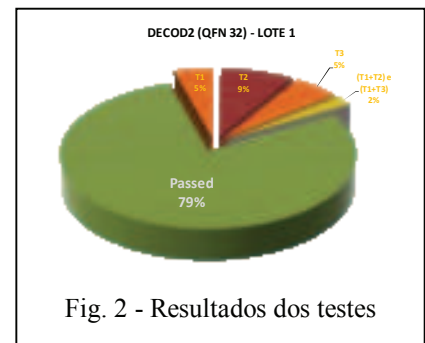


Fig. 2 - Resultados dos testes

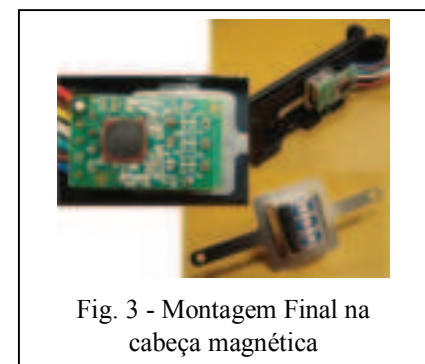


Fig. 3 - Montagem Final na cabeça magnética

¹ yield = dies “bons” por wafer / total dies por wafer x 100

Projeto VAEE RFIC

ASIC para Comunicação entre Aparelho Telefônico Portátil e sua Base

André da F. Ponchet; Augusto Ximenes; Charles Ávila; Christophe Bricout; Cristian Hamanaka; Christiane Zim Zapelini; Daniel Mioni; Daniel Silva; Edwin Sanchez; João Martinho; Luiz H. Spiller; Murilo Pessati; Pablo D. da Silva; Paulo A. DalFabbro; Paulo J. M. Tavares; Rodrigo Oliveira; Saulo Finco; Silas D. Yamamoto; Vlademir Oliveira; Wellington A. Amaral; William Prodanov

Tecnologias-chave; Tecnologia de Voz Amostrada com Espalhamento Espectral (VAEE); ASIC na Tecnologia Bipolar CMOS (BiCMOS); Metodologia de Projeto Top-Down (Do topo para baixo);

Financiamento: FINEP – FNDCT, proposto e administrado pela FACTI, com recursos do CTI e da empresa Intelbrás.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Desenvolvimento de um circuito integrado customizado (ASIC) na tecnologia VAEE, para comunicação sem fio de sinal de voz e dados via rádio para aparelho telefônico sem fio e também de IPs (Propriedade Intelectual) resultantes do projeto. O circuito integrado (RFIC) contém toda a parte de RF (rádio frequência), necessária para transmissão e recepção na banda de 2,4 a 2,4835 GHz e de 1,91 a 1,92 GHz, toda a parte analógica, com exceção dos circuitos de linha telefônica e fonte alimentação que operam com alta tensão, e todos os circuitos digitais de processamento dos sinais. O objetivo deste projeto é de redução do custo, com a redução do uso de componentes externos, e a introdução de inovações tecnológicas proprietárias de forma segura. A tecnologia VAEE já foi anteriormente demonstrada com circuitos discretos, numa análise comparativa com outros aparelhos telefônicos de marcas renomadas, apresentando um desempenho superior. Novas funcionalidades serão incluídas neste circuito integrado.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Este projeto foi interrompido em meados de 2009 por parte da Intelbrás, em decorrência da revisão do interesse comercial, ocasionado pela demora na liberação dos recursos pela FINEP, que causaria o aumento do custo e do prazo de projeto em relação às estimativas iniciais do projeto.

Apesar disto, duas atividades principais foram realizadas dentro deste projeto no ano de 2010. A primeira foi a

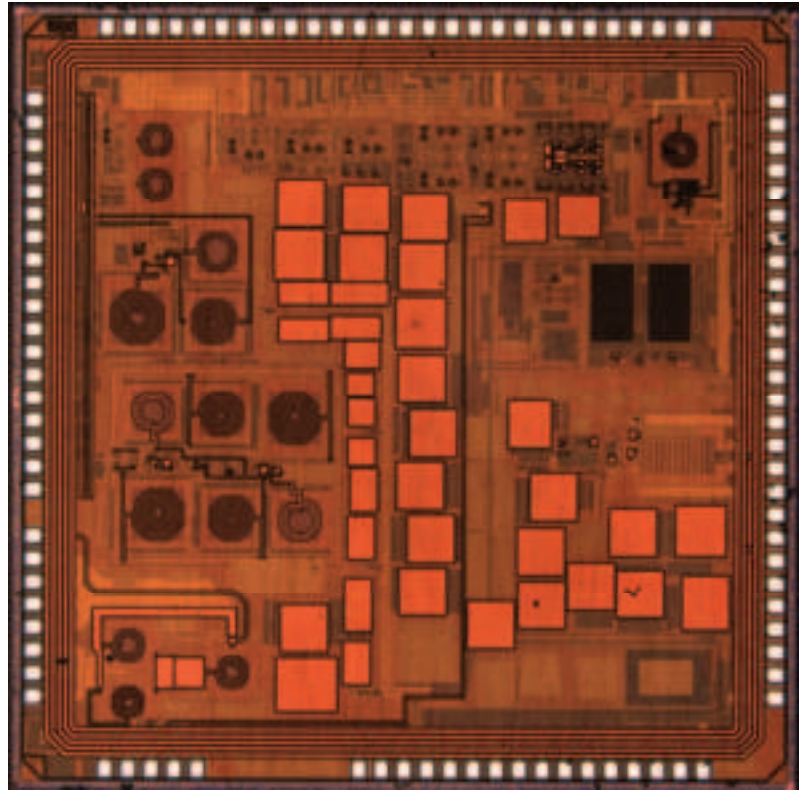


Figura 1 – Foto do circuito integrado fabricado

organização de toda a base de dados e documentação técnica do projeto. A base de dados passou a ter um controle de versão, através do software *subversion*, com o intuito de permitir o controle das diferentes versões dos circuitos projetados, bem como da compatibilidade com as diferentes versões de PDK (*Process Design Kit* ou Bibliotecas de projeto no processo) da tecnologia BiCMOS adotada.

Outra atividade realizada foi a montagem de protótipos para testes e caracterização do circuito integrado fabricado (figura 1). A finalidade destes testes será a validação do projeto de alguns blocos (IPs), das técnicas empregadas, bem como da sequência ou fluxo de projeto estabelecido, tendo como base a metodologia de projeto *Top-Down*. Foram utilizados os novos equipamentos de medição e testes de RF adquiridos pelo CTI em um projeto da

divisão DAPE. Estas medidas tiveram o intuito de qualificar a equipe em testes e medições de RF.

Atualmente as PCI (Placas de Circuito Impresso) para testes do circuito integrado estão em montagem com a recente aquisição de componentes eletrônicos discretos. Os testes estão sendo planejados, sendo que parte deles, como as medições diretamente no chip (medidas *on-wafer*), serão realizados nas instalações do Centro de Componentes Semicondutores da Unicamp, que mantém estreita cooperação com o CTI.

Contatos: saulo.finco@cti.gov.br, Fone (19) 3746-6246; waamaral@cti.gov.br, Fone (19) 3746-6261.

Capacitação em Desenvolvimento de Hardware

03/0560 – Circuitos Integrados Analógicos, Mistos e Potência

Projeto e Caracterização de Transistores de Potência MOS Tolerantes à Radiação

Jader A. De Lima¹, Klaus Cirne^{1,2}, Gustavo Takatori¹, Luis Seixas¹, Wellington Melo¹, Marcilei Silveira^{2,3}

Tecnologias-chave: AMS 0.35 μ m CMOS;
(key word: transistores de potência, O-CGTs, robustez à radiação)

Instituições parceiras: 1: Design House/DCSH-CTI; 2: Centro Universitário da FEI; 3: Instituto de Física da USP

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Sistemas eletrônicos para aplicações espaciais são fortemente afetadas por radiação advinda de ventos solares, raios cósmicos e partículas ionizadas capturadas no cinturão de Van Allen. Os efeitos de radiação são normalmente subdivididos em:

i) *Total Ionizing Dose (TID)*, um efeito acumulativo que desloca a tensão de limiar dos transistores MOS, assim como um aumento da corrente de fuga através do canal

ii) *Single Events Effects (SEE)*, um efeito transitório através do qual uma carga elétrica é temporariamente depositada no Silício, levando a erros funcionais, como a perda da informação armazenada em circuitos digitais.

Cargas positivas presas na região de transição de óxido de porta ao óxido de campo (*bird's beak*) devido à radiação levam à formação de um transistor parasitário. Efeitos TID são geralmente reduzidos através de estratégia de layout. Uma derivação de transistores com porta circular foi desenvolvida, denominada O-CGT (*Overlapping Circular-Gate Transistors*) [1].

O layout de uma matriz 2x2 com elementos O-CGT's está indicado na Figura 1. Transistores de potência O-CGT's com condições de máxima corrente e resistência de condução de [15mA, 3.3 Ω @ $V_{GS}=4.5V$] e [2A, 20m Ω @ $V_{GS}=4.5V$] foram projetados. Para permitir direta comparação com MOSFET convencionais, um transistor com geometria retangular, equivalente ao O-CGT/3.3 Ω , foi também implementado.

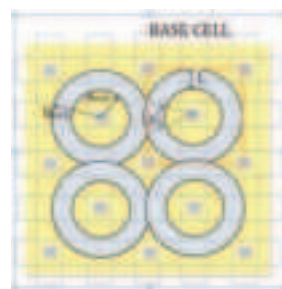


Figura 1. Matriz 2x2 de O-CGTs

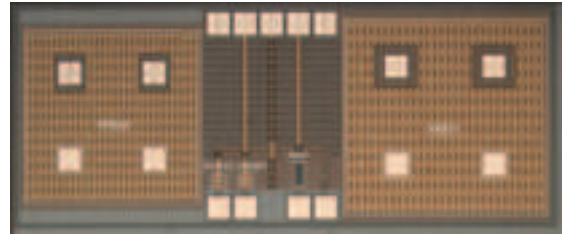


Figure 2: Fotografia do chip com dispositivos O-CGTs

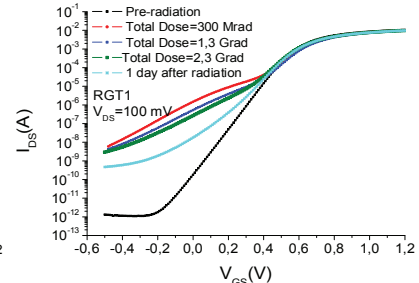
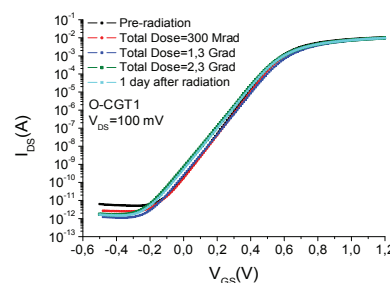


Figura 3: (a) $\log(I_{DS}) \times V_{GS}$ of the RGT1; (b) $\log(I_{DS}) \times V_{GS}$ of the O-CGT1

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Os transistores foram integrados utilizando-se processo de fabricação convencional AMS 0.35 μ m CMOS. Na Figura 2 tem-se a fotografia do veículo de teste.

Ensaio de radiação em raios-X foram realizados na FEI, utilizando-se Diffractometer XRD-7000 (Shimadzu), em três diferentes sessões, com dose total de aproximadamente 2.3 Grad (Si) @22Mrad/min.

Nas Tabelas I e II têm-se um resumo dos dados coletados de RGT1 and O-CGT1, para distintas doses. As Figuras 3a e 3b apresentam a característica $\log(I_{DS}) \times V_{GS}$ de RGT1 e O-CGT1, respectivamente, para diferentes doses de radiação. Como pode ser observado, O-CGT1 possui excelente tolerância à radiação, no que se refere à corrente de fuga através do canal, o mesmo não ocorrendo para RGT1.

Tabela I
Fator de subcondução S e corrente off de RGT1

Dose (Mrad)	S (mV/V)	Var S (%)	I_{off} (A)
0 Mrad	80.4		1.10E-12
300 Mrad	124.9	55.33%	4.64E-08
1300 Mrad	122.7	52.61%	2.01E-08
2320 Mrad	114.9	42.91%	1.24E-08
14h after rad	100.3	34.71%	8.18E-10
35h after rad	97.1	30.71%	4.54E-10

Tabela II
Fator de subcondução S e corrente off de O-CGT1

Measure	S (mV/V)	Var S (%)	I_{off} (A)
0 Mrad	80.3		5.16E-12
300 Mrad	82.3	2.49%	2.53E-12
1300 Mrad	88.3	9.96%	1.22E-12
2320 Mrad	88.9	10.71%	2.01E-12
14h after rad	87.2	8.59%	1.78E-12
35h after rad	87.1	8.47%	2.50E-12

III. REFERÊNCIAS

- [1] De Lima, J. A. and Gimenez, S. P. – “A Novel Overlapping Circular-Gate Transistor and its Application to Power MOSFETs”, *Electrochemical Society Transactions*, Vol. 23, pp 361 – 369, 2009.

Contato: Wellington Romeiro De Melo
wellington.melo@cti.gov.br

Microcontrolador compatível com 8051 (8051B)

Microcontrolador 8 bits com set de instruções compatível com o P8051

André Horiuchi, André Tancredo, Carlos Pisani, Cássia Chagas, Jacqueline Mertes, Jair de Emeri, João Miguel Oliveira, José C. da Silva, Luiz Madureira, Marcos Silva, Patrícia Serazzi, Remo de Oliveira e Ricardo Maltione

Tecnologias-chave: XC06 da X-FAB

Financiamento: Projeto de capacitação interna da DH-CTI com equipe de projetistas usando bolsas do CI-Brasil.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Projeto de capacitação do grupo Digital e Layout na metodologia de projeto de um microcontrolador de 8 bits utilizando a tecnologia XC06 da XFAB. Foi projetado um microcontrolador otimizado de 8 bits baseado no P8051 da Intel. O projeto, chamado de 8051B, foi projetado para usar somente memória de programa externa, similar ao 8031 da Intel. Além disso, ele possui 64 bytes de memória interna de dados, 32 pinos de E/S bidirecionais endereçáveis individualmente, 2 temporizadores e/ou contadores de 16 bits, uma unidade de comunicação serial (UART), uma estrutura de controle de interrupções com 2 níveis de prioridade, um circuito oscilador capaz de gerar relógio (clock) interno e um circuito de controle de partida (Power On e Reset). O núcleo do 8051B é capaz de interpretar e executar 256 instruções baseada no conjunto de instruções do 8051 da Intel [1].

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Em março de 2010, decidiu-se que o grupo de digital trabalharia na validação de um núcleo de microcontrolador, cujo código já havia sido desenvolvido no ano anterior, bem como a implementação e validação dos periféricos compatíveis ao P8051 da Intel.

O cronograma do 8051B foi elaborado levando em consideração o cronograma do projeto comercial Mantis, cuja etapa final estava programada para final de julho de 2010.

A seguir serão descritas alguns dos aspectos exercitados durante o desenvolvimento desse projeto.

A. Estrutura de armazenamento de dados

O projeto 8051B foi o primeiro projeto a utilizar o sistema de controle de versão implementado na DH-CTI (SVN). Dessa maneira, foi possível otimizar a estrutura de diretórios para suprir as necessidades de armazenamento de dados para futuros projetos.

B. Metodologia de Verificação

Decidiu-se elaborar um ambiente de verificação usando-se a linguagem de descrição de hardware Verilog. Tal ambiente utilizava scripts escritos em Pearl para conectar diversos módulos desenvolvidos em Verilog para estimular cada um dos módulos do microcontrolador assim como o seu topo. Esse ambiente de verificação ainda analisava os resultados obtidos determinando o correto funcionamento dos módulos testados.

Esse ambiente de verificação de sistemas digitais poderá ser facilmente reutilizado para a verificação de outros projetos.

C. Fluxo de desenvolvimento

Outro resultado importante do projeto foi passar por todas as fases de desenvolvimento de projetos Digitais, validando o Design Kit (PDK) da tecnologia utilizada no projeto, a XC06 da XFAB (600 nm). As fases de desenvolvimento compreendem o desenvolvimento do código em linguagem de descrição de hardware, verificação, síntese, *floorplan*, *placement and route*, e *layout*. Ambiente de desenvolvimento

Exercitou-se as ferramentas de desenvolvimento da Cadence em todas as fases do desenvolvimento, integrando as equipes de Digital, Analógico e Layout, culminando com o geração de arquivo a ser enviado para a fabricação do circuito (GDSII).

D. Integração com diferentes projetos

O desenvolvimento do arquivo final de fabricação do projeto 8051B foi integrado com o projeto Mantis e ainda com outros IPs. Gerando, assim, um único arquivo GDSII para ser enviado para *foundry*. Esta técnica permite a geração de circuitos de vários projetos de capacitação da DH, pois estes projetos são desenvolvidos juntamente com projetos comerciais, diminuindo o seu custo de fabricação.

E. Integração de diferentes departamentos dentro do CTI

Uma das fases do projeto 8051B consistia no desenvolvimento de vetores de testes para testar as cadeias de escaneamento inseridas nos módulos do microcontrolador. Esses padrões serão testados no circuito produzido (figura 1), após o encapsulamento. Tais testes serão realizados no equipamento Teradyne localizado na DAPE.

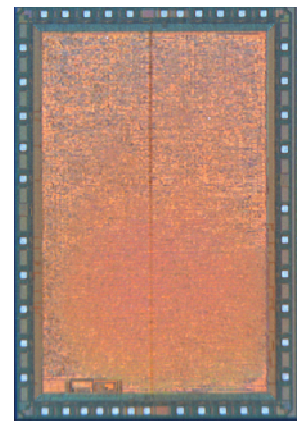


Figura 1 – Foto do DIE do 8051B

III. REFERÊNCIAS

- [1] Datasheet do Microcontrolador Intel P8051.

Contato: Wellington Romeiro De Melo
wellington.melo@cti.gov.br

Projeto de Capacitação da DH-CTI

Test Vehicles

Claudionor Santos; Cristian Hamanaka; Cássia Chagas; Eduardo Gherghi de Carvalho; Edwin Sanchez; Jose Carlos da Silva; Jair Emeri; Remo Raulison; Ricardo Maltione; Sandro Tomassoni.

Tecnologias-chave: CMOS 0,6 um X-FAB

Instituições parceiras: DH-CTI

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto de capacitação da DH-CTI tem por objetivo promover além da capacitação (estudos e desenvolvimento de “building Blocks”) o incentivo a novas idéias (geração de “IP’s (Intellectual Property))”.

Neste contexto e com a demanda na formação de projetistas de Circuitos Integrados pelo CT2 (Centro de Treinamento 2) do programa CI-BRASIL, a DH-CTI recebeu estes projetistas para treinamento e inserção em projetos de circuitos integrados. Estes projetistas fizeram parte da equipe que desenvolveu os blocos descritos neste relatório. Os diferentes circuitos integrados desenvolvidos neste projeto estão mostrados na Fig. 1 e são descritos a seguir:

- Desenvolvimento de “building blocks” para utilização em projetos da DH-CTI (ota, bandgap, dpll, vco, bias, osciladores e outros), que foi denominado “*tv_analog1*”;
- Desenvolvimento de IP’s para realização de estudos avançados e pesquisa (buffer, comparador, charge pump, bandgap chaveado, osciladores e outros), que foi denominado “*tv_analog2*”;
- Desenvolvimento de “building blocks”, que teve por objetivo desenvolver circuitos já conhecidos (Power on-reset, Oscilador, a cristal de 32 kHz e 12 MHz, Mux analógico, Reguladores Zener), agregando valor técnico aos projetistas dos circuitos, que foi denominado “*tv_sample*”;
- Caracterização dos dispositivos contidos na biblioteca da

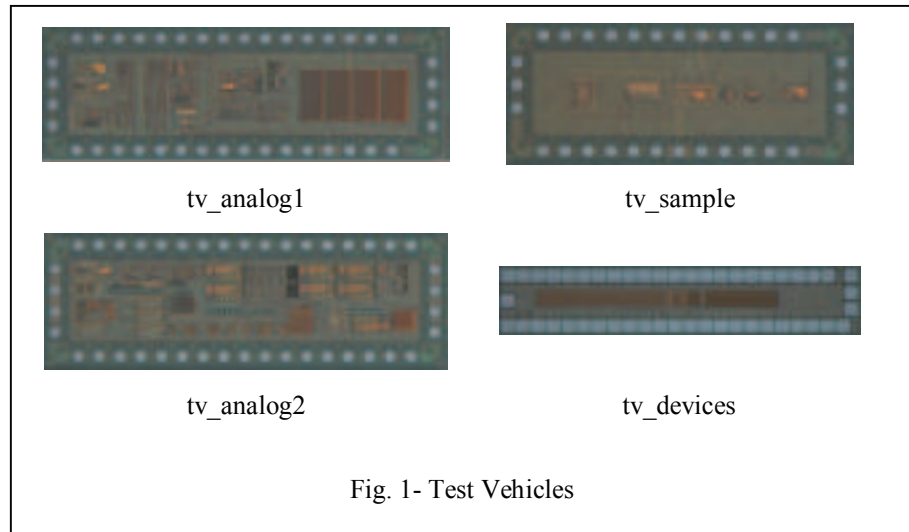


Fig. 1- Test Vehicles

“*Foundry*” (diodos, capacitores, resistores, transistores e outros), que foi denominado “*tv_devices*”.

Este projeto (denominado *test vehicles - tv*) foi fabricado na *foundry* X-FAB utilizando tecnologia CMOS xc06.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

O projeto de capacitação teve como resultados:

- Absorção e inserção de bolsistas (trainees) do programa CI-BRASIL, envolvendo-os paulatinamente no cenário da DH-CTI;
- Além dos projetistas do programa CI-BRASIL, houve o envolvimento de colaboradores, que como comentado anteriormente participaram do desenvolvimento de “building blocks” e “IP’s (Intellectual Property)”;

- Foi criada uma metodologia para projetos de capacitação, e futuramente, além dos projetistas do programa CI-BRASIL, qualquer colaborador da DH-CTI poderá desenvolver um IP’s em conjunto.

Portanto, o grupo do projeto de capacitação em IP’s, desenvolveu uma metodologia e uma gama de circuitos que serão encapsulados e caracterizados no laboratório da DH-CTI, posteriormente esses IP’s passarão a ser parte da biblioteca de células da DH-CTI e utilizados nos futuros projetos, dando maior agilidade e confiabilidade.

Contatos:

Ricardo.Maltione@cti.gov.br
(19)3746-6189
(19) 3746-6246

Capacitação em Desenvolvimento de Hardware

Hardware Reconfigurável para Teste de Circuitos

Nomes dos participantes do projeto; Luís Eduardo Seixas Júnior, Wellington Romeiro de Melo, Marcos Pimentel, Saulo Finco.

Tecnologias-chave; controle automático de instrumentação virtual, sistemas de aquisição de dados, sequenciador de testes, teste em tempo real, “hardware-in-the-loop”.

Financiamento: OGU – PRJ02.52-meta561
Instituições parceiras: IEAv, IFUSP, FEI

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Hardware Reconfigurável para Teste de Circuitos, e sistemas eletrônicos, é controlado por um PC integrando: instrumentos de medidas elétricas, sensores, ferramentas de software e “fixtures” para testes. O software de controle agrega “drivers” interligando 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.

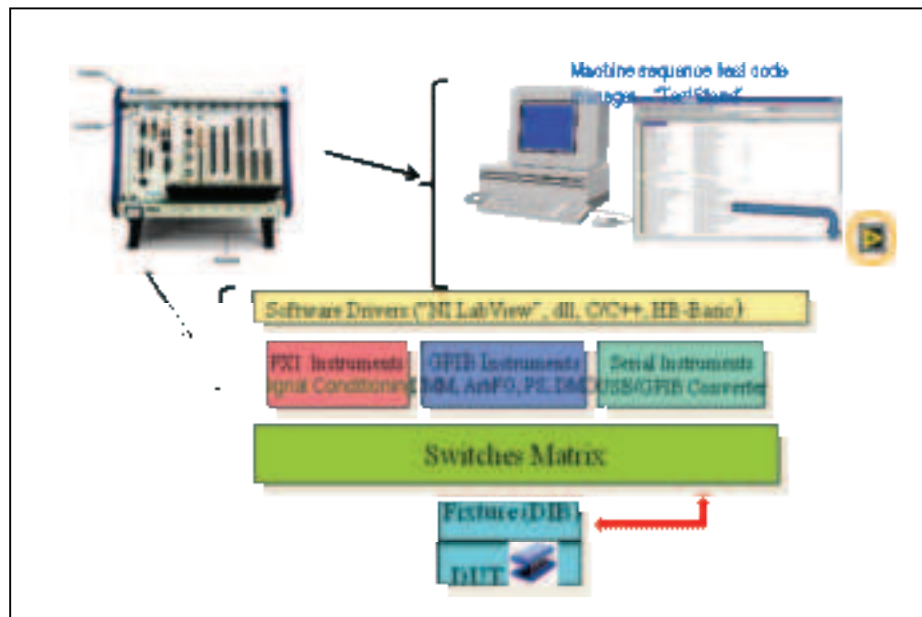
Motivações:

- 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 DE 2010

a) *Projetado e adquirido placas (“fixtures”- para interface entre dispositivo sob teste e instrumentação de medidas elétricas) de teste para CI’s diversos empacotamentos.*

b) *Foram utilizados os “fixtures” na execução de vários ensaios de robustez à radiação, raios-X e injeção de prótons. Trabalho em cooperação com o Instituto de Física da USP-*



LAMFI e FEI para estudo de caso envolvendo o desenvolvimento de componentes robustos à radiação com raios-X (fig.02) e prótons (fig.03). Abaixo bancadas de teste utilizadas nessas provas.



Fig.02



Fig.03

c) *Concluído o processo de especificação e aquisição de uma plataforma PXI - leve e portátil esse sistema é indicado para ensaios de CI’s*

robustos à radiação e outros circuitos concebidos pela DH – CTI.

d) *Especificação de um sistema de teste para módulos fotovoltaicos – característica I x V.*

Abaixo a evolução do projeto PRJ02.52-meta56.

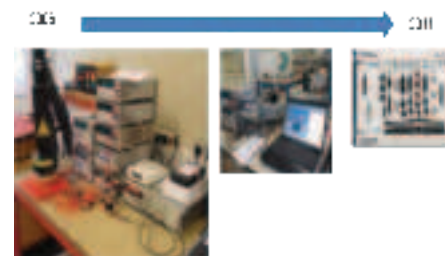


Fig.04

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)

Contato: Wellington Romeiro De Melo
wellington.melo@cti.gov.br

Projeto Negro

ASICs de Receptor de TV Analógica por Satélite

André da F. Ponchet; Andrew H. Ta; Augusto R. Ximenes; Gustavo Napolini; Liana C. M. S. L. Oliveira; Luiz H. Spiller; Luiz M. A. Madureira; Maicon D. Pereira; Nilton R. Gouveia Jr; Pablo D. da Silva; Patricia Serazzi; Paula C. Secheusk; Paulo A. DalFabbro; Paulo J. M. Tavares; Rodrigo L. O. Pinto; Saulo Finco; Silas D. Yamamoto; Wellington A. Amaral;

Tecnologia Bipolar CMOS (BiCMOS);
Recepção de TV analógica via satélite;

Financiamento: Funtec - BNDES
(proposta em análise) com recursos da
empresa cliente e do CNPq e administração
pela FaCTI.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Desenvolvimento de dois circuitos integrados dedicados (ASIC), a saber, um Conversor de Descida, e um Demodulador de Frequência Intermediária (FI), utilizando a tecnologia BiCMOS de circuitos integrados, própria para aplicações de rádio-frequência (RF). Estes circuitos integrados substituirão os componentes cuja produção foi descontinuada.

O primeiro ASIC realiza a conversão da frequência intermediária (1ªFI) na faixa de 800 MHz a 2,1 GHz, para outra frequência intermediária menor (2ªFI), na banda de 400 MHz, com duas saídas independentes, que podem ser selecionadas através de uma chave. O circuito também realiza a sintonia no canal desejado para recepção, através de um controle digital no padrão I²C (*Inter IC Communication*). O segundo ASIC realiza a conversão do sinal de frequência intermediária (2ªFI) para o sinal de FM, da ordem de até 10 MHz, contendo os sinais de áudio e vídeo de TV analógica. Inclui também os circuitos auxiliares do controle automático de ganho do sinal (1ªFI) e de sintonia do canal de recepção.

Por causa do potencial interesse de mercado nos circuitos integrados e com o objetivo de realizar a capacitação técnica da equipe de desenvolvimento, o projeto foi iniciado em 2010. O desenvolvimento inclui todas as etapas até a fabricação dos circuitos integrados, o seu encapsulamento, medição e caracterização dos protótipos. Mais tarde, houve o interesse de uma empresa privada sendo submetida uma proposta para pleito de recursos de órgão de fomento no desenvolvimento dos ASICs. O projeto de um circuito integrado para o processamento de

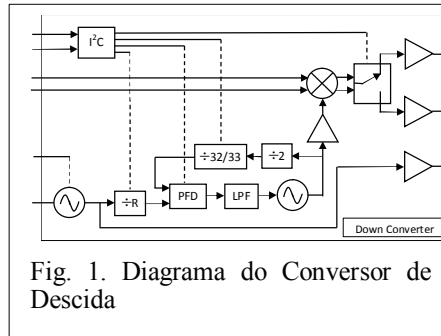


Fig. 1. Diagrama do Conversor de Descida

frequência modulada foi adicionado na mesma. O resultado da análise desta proposta está previsto para 2011.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

O projeto iniciou-se com o levantamento e a análise das especificações técnicas dos circuitos integrados e suas aplicações.

Seguindo a metodologia *top-down* de projeto de CI para aplicações em RF, foi elaborado o modelamento em linguagem de alto nível do sistema detalhado em blocos (ou sub-circuitos). Através deste modelamento funcional, todo o sistema composto pelos circuitos integrados foi avaliado em bancadas de testes, com a aplicação de um sinal de TV (vídeo e áudio). Paralelamente ao sistema, o projeto de cada bloco do sistema foi atribuído e executado pela equipe de projeto. Os circuitos eletrônicos, que empregam componentes obtidos da biblioteca da tecnologia do ASIC, foram projetados e otimizados em função do desempenho em bancadas de teste próprias para cada característica elétrica. Em seguida, foram realizadas as análises de robustez, com o intuito de se verificar e de se garantir o funcionamento do bloco para todas as condições especificadas de temperatura, variação das correntes e tensões de alimentação e também as tolerâncias nas dimensões físicas, decorrentes do processo de fabricação da bolacha de silício com os chips (circuitos integrados).

Também foi realizada a codificação da conversão entre a imagem arbitrária e

o quadro CVBS em Matlab, que permite a avaliação qualitativa do sistema com sinais de teste reais.

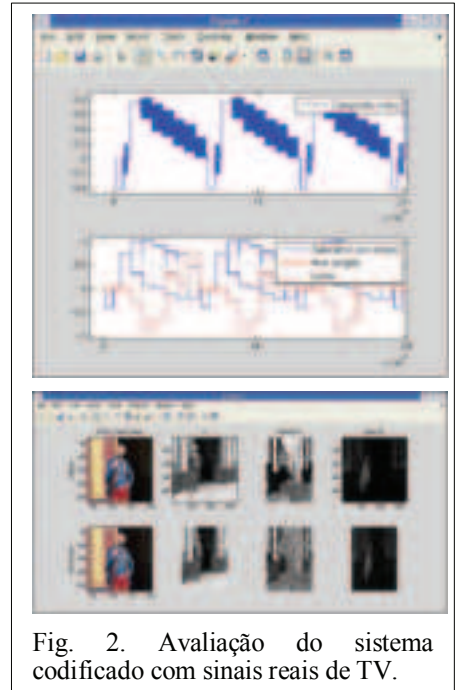


Fig. 2. Avaliação do sistema codificado com sinais reais de TV.

Outros resultados relevantes são a integração da equipe com os integrantes de Santa Catarina.

A. Situação Atual

Atualmente os blocos projetados AGC (Controle Automático de Ganho), VCO (Oscilador Controlado por Tensão), PD (Detetor de Fase), Misturador, Amplificador de Vídeo, BandGap (Referência de Tensão) estão em revisão para início do projeto físico (layout) e foi elaborado o modelo funcional do sistema.

Contato: e-mail: saulo.finco@cti.gov.br
Tel. +55-19-3746 6246.

Projeto de um transceptor WiFi (802.11b)

André da F. Ponchet; Augusto Ximenes; Jair Emeri; Luiz H. Spiller; Paulo J. M. Tavares; Remo Oliveira; Rodrigo Oliveira; Saulo Finco; Silas D. Yamamoto; Wellington A. Amaral

ASIC na Tecnologia CMOS; Metodologia de Projeto Top-Down (Do topo para baixo);

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto visa o desenvolvimento de circuitos integrados (CI) de rádio frequência (RF) para aplicação WiFi no padrão IEEE 802.11b (Figura 1) para aplicação em Redes de Sensores Sem Fio (RSSF) na comunicação entre as estações de campo e a estação base.

Outro objetivo é a reutilização futura dos circuitos desenvolvidos para aplicação em produtos comerciais, servindo como referência de desenvolvimentos similares, ou como base para reprojeto em diferentes tecnologias de fabricação para fins comerciais ou de capacitação de novos projetistas.

Este projeto está inserido no contexto do programa NAMITEC. O NAMITEC é composto por uma rede de centros de pesquisa, que visa promover a integração entre as instituições e estimular a realização de projetos conjuntos entre as diferentes equipes. Neste intuito, o projeto do transceptor WiFi está sendo realizado em cooperação com algumas equipes de projetos de circuitos integrados de RF.

O projeto do transceptor foi iniciado através de um estudo da topologia, com o auxílio de modelos funcionais projetados em linguagem de alto nível. O CTI é a instituição responsável por esta fase do projeto, que também conta com o auxílio de outras instituições interessadas. Nesta fase será realizada uma análise detalhada do sistema de transmissão e recepção e de alguns blocos (sub-circuitos) críticos do CI, obtendo-se as especificações técnicas dos blocos. Paralelamente, será realizado um estudo para a obtenção da topologia básica do LNA (Amplificador de Baixo Ruído), do *Mixer* (Misturador), Amplificadores programáveis e filtros analógicos de banda base, porém, eles não serão exaustivamente simulados (somente será considerado o caso típico). Ainda durante esta fase as instituições poderão definir junto à DH-CTI os blocos de interesse em projeto.

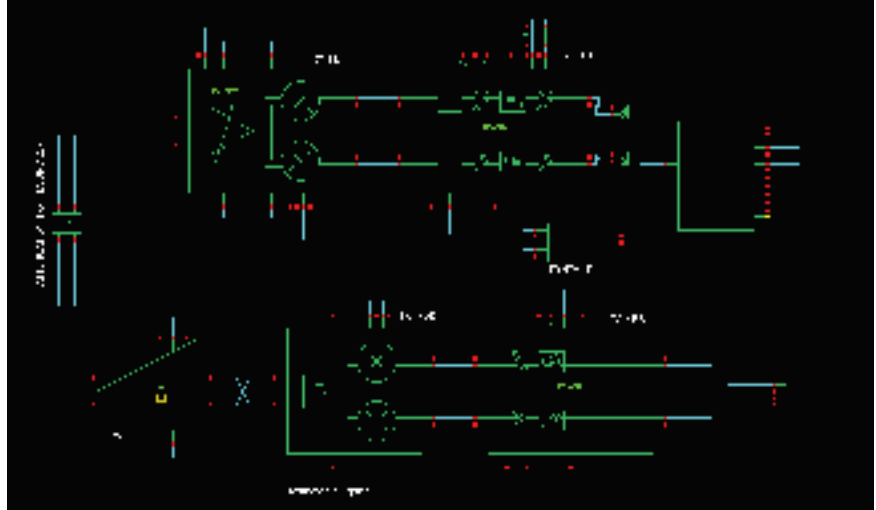


Figura 1 – Modelamento funcional do sistema.

Em seguida será iniciada a fase de projeto elétrico dos blocos. Nesta fase todos os blocos serão detalhadamente simulados em todas as condições extremas e os blocos auxiliares (blocos de polarização, etc.) também serão projetados e simulados naquelas condições extremas. Durante esta fase alguns circuitos podem ter o desempenho otimizado e, eventualmente, tendo a sua topologia alterada.

Após a finalização do projeto elétrico de todos os blocos e, em paralelo com a atividade de verificação, será iniciado o projeto físico (*layout*) de cada um dos blocos. O início desta fase é marcado pela definição do *layout* de todo o chip baseando-se em estimativas das áreas de cada bloco. Os projetistas durante a fase de *layout* auxiliarão no projeto e também realizarão análises com simulações para estimativa dos efeitos parasitas causados pelo *layout* e re-otimizando seus blocos de forma a manter o desempenho especificado.

As instituições deverão estar encaminhando seus *layouts*, devidamente verificados, para a DH-CTI (dentro do prazo estipulado) para que seja possível a “montagem” do *layout* do topo do sistema.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

O circuito apresentado na figura 1 faz parte de um modelamento funcional do sistema que está sendo realizado. Os modelos foram produzidos utilizando linguagem de alto nível. Os objetivos do modelamento funcional são a elaboração de um modelo completo do sistema, analisando o funcionamento em termos de ganho e conversão em frequência do 802.11b, não sendo ainda abordadas características mais específicas como Figura de Ruído e *Load effect* (efeito de carga); 2) a elaboração de *testbench* (bancadas de teste) auto-verificáveis para cada bloco interno do sistema.

O primeiro objeto foi finalizado. O segundo objeto está ainda em fase de verificação através da validação dos *testbenches*.

Contatos: saulo.finco@cti.gov.br, Fone (19) 3746-6246; waamaral@cti.gov.br, Fone (19) 3746-6261.

Influence of the Bonding Force, Anisotropic conductive film (ACF) and Reflow Process on the Flip Chip Assembly

Talita Mazon, Natiara V. Madalossi, Marcio Otta

Tecnologias-chave: flip chip, montagem eletrônica, adesivos condutores

Financiamento: Proj. 2.79 10/00100 H(0) Desenvolvimento de Empacotamento 3D

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de tecnologias necessárias para Empacotamentos 3D. Dentre as tecnologias necessárias, a tecnologia Flip Chip é uma das mais essenciais em montagens 3D.

As vantagens do uso de ACFs em montagens flip chip com relação ao uso de soldas estão na flexibilidade destes adesivos, capacidade de interconexões fine pitch, ambientalmente corretos, no baixo custo e no fato de utilizarem baixa temperatura do processo. Entretanto, muitos parâmetros do processo precisam ser otimizados para obter montagens de melhor confiabilidade.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Durante o ano de 2010, o foco deste primeiro estudo com montagens flip chip com ACFs foi avaliar os efeitos da pressão e do tipo de ACF utilizados durante a montagem no comportamento da interface chip / ACF / pad em montagens flip chip com filmes condutores anisotrópicos (ACFs).

Para este estudo foram utilizados chips de Si Dummies, com 48 bumps livres de chumbo em sua composição 500X500 mils com 457 μm bump pitch, 140 μm altura do bump e 190 de diâmetro do bump. O substrato foi uma placa laminada FR4 de dupla face com 04 camadas, espessura da placa 0,031 polegadas, com trilhas de cobre 1oz, 18 mil pitch, linha mínima de 6 mil e 12 mil de espaço máximo. As estruturas bump utilizada neste trabalho e do substrato estão apresentadas nas Figuras 1 e 2. Os parâmetros utilizados na

montagem por termocompressão estão apresentados na Tabela I.

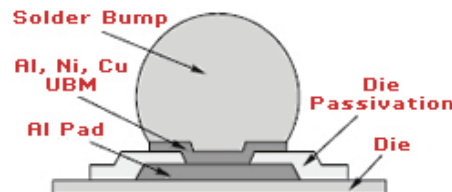


Figura 1. Estrutura do FCT Bump.

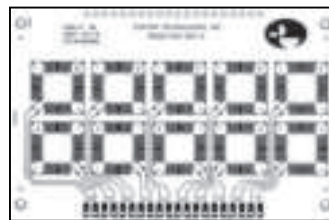


Figura 2. Esquema da PCI FR4.

Tabela I. Parâmetros de Bonding por termocompressão

Parametros	Pre-bonding	Final Bonding
Temperatura (°C)	105	260
Força (Bar)	12	2, 3 or 4
Tempo (s)	5	20

É possível observar nas Figuras 3 e 4 que a pressão utilizada na montagem, bem como o tipo de ACF, influenciou nas montagens flip chip. O gap entre o chip e o substrato diminuiu e a camada matrix de adesivo torna-se mais comprimida com o aumento da pressão. O decréscimo do gap é necessário para promover um bom contato elétrico na montagem.

Existe uma pressão de ligação e um tipo de ACF com tamanho de partículas apropriado que são pertinentes para prevenir a formação de defeitos e um bom contato elétrico durante a termocompressão

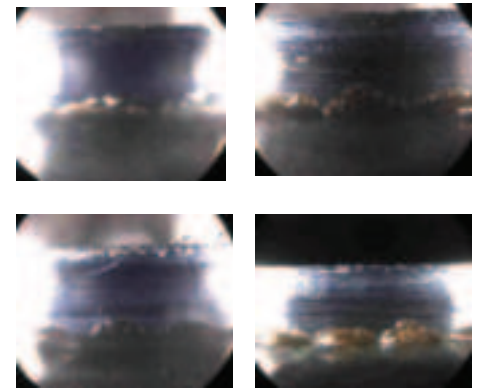


Figura 4. Imagens obtidas por Ersascope Microscopy das interfaces ACF: (a) e (b) 3 bar de pressão 35ACF e 18 ACF; (c) e (d) 4 bar de pressão 35ACF e 18 ACF.



Figura 6. Imagens de secção transversal obtidas por microscopia óptica das interfaces de ACF de diferentes condições: (b) e (c) 2 bar de pressão (d) 3 bar de pressão; (e) 4 bar de pressão, com 190 °C e 260 °C de temperatura utilizada na termocompressão.

Contatos: Talita
Mazontalita.anselmo@cti.gov.br
Fone: 19 3746 6185

Síntese e Caracterização de Filmes e Nanoestruturas por Métodos Químicos

Talita Mazon, Saionara V. Costa, Natiara V. Madalossi, Lara Borges, Thalita Destefani, Ednan Joanni, Raluca Savu

Tecnologias-chave; nanoestruturas de ZnO, síntese hidrotermal, nanocompositos.

Financiamento: Proj. 2.79 10/00237 H(0) Desenvolvimento de Filmes e Nanoestruturas para Dispositivos Optoeletrônicos

Proj. 6.53 09/00107 H(1) CNPq - Edital MCT/CNPq n 62/2008 Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia) - Processo 577526/20

Instituições parceiras: IQ-UNESP, UFABC e LME do LNLS (Luz Sincrotron).

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Dentro deste projeto está previsto a síntese por métodos químicos (hidrotermal e precursores poliméricos) de filmes e nanoestruturas de óxidos semicondutores com controle da forma e do tamanho para serem utilizadas em células solares sensibilizadas por corante (DSSCs). O foco do trabalho é a obtenção de nanoestruturas de óxidos semicondutores, bem como filmes nanocompósitos destes, capazes de melhorar a eficiência de conversão de energia nesse tipo de células. A síntese de nanofios piezoelétricos de ZnO com controle das dimensões para uso como nanogeradores de energia também é foco deste trabalho.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Durante o ano de 2010, nanobastões e nanoflores de ZnO foram crescidos por síntese hidrotermal sobre substrato de Si/SiO₂ e FTO recobertos com uma camada catalisadora de ZnO. A camada catalisadora de ZnO sobre os substratos foi depositada utilizando um método simples e de baixo custo, denominado de método dos precursores poliméricos, e a técnica spin-coating. Foi observado que a morfologia da camada catalisadora influenciou no crescimento de nanoestruturas alinhadas ou não sobre os substratos. Por isso, os parâmetros do

processo como velocidade de rotação e viscosidade da solução precursora da camada catalisadora, bem como o uso ou não de agentes direcionadores de crescimento foram rigorosamente controlados. As micrografias obtidas por MEV-EC, no LME do LNLS, com vista da superfície e da seção transversal das nanoestruturas são apresentadas nas Figuras 1 e 2.

O uso de dodecil sulfato de sódio (DSS) como agente direcionador de crescimento favoreceu a obtenção de nanoflores, mesmo na presença de camada catalisadora de ZnO (Figura 1).

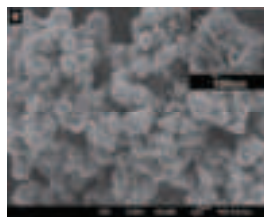


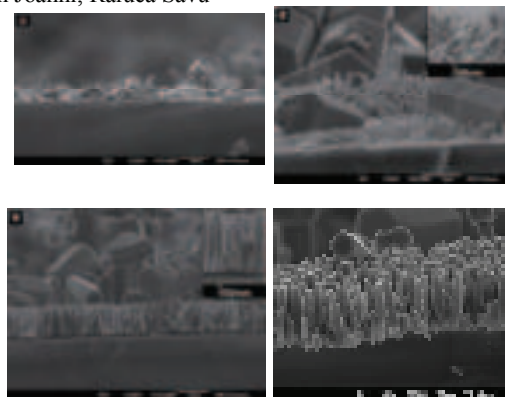
Figura 1. Micrografia obtida para as nanoestruturas preparadas com DSS.

Na ausência de DSS, as características morfológicas da camada catalisadora influenciaram na morfologia e na obtenção ou não de nanoestruturas alinhadas.



Figura 2. a) e b) Superfície das nanoestruturas crescidas sobre camada catalisadora de ZnO/SiO₂/Si preparada a partir de uma solução com viscosidade de 80 cP e 40 cP respectivamente, velocidade de deposição de 3000 RPM.

Figura 2. c), d) e e) seção transversal de nanoestruturas de ZnO c) sem a



camada catalisadora d) viscosidade da solução precursora da camada catalisadora maior que 100 cP e velocidade de rotação de 1000 RPM e) viscosidade da solução precursora da camada catalisadora 40cP e velocidade de rotação de 3000 rpm.

Utilizando o Método dos precursores poliméricos foi possível preparar filmes nanocompósitos de TiO₂/SnO₂/TiO₂/SiO₂, com microestrutura controlada.

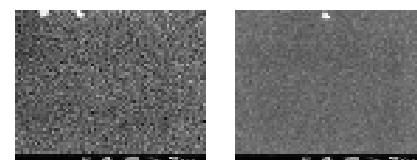


Figura 4. Micrografias da superfície obtidas por MEV-EC dos filmes: (a) Filme de TiO₂ e (b) Filme TiO₂/SnO₂/TiO₂/SiO₂/Si

Resumindo, foi possível obter nanoestruturas alinhadas de ZnO sobre substratos de Si e FTO com camada catalisadora de ZnO, bem como filmes nanocompósitos de TiO₂/SnO₂/TiO₂/SiO₂, utilizando métodos simples e de baixo custo, como o método dos precursores poliméricos e síntese hidrotérmica. As nanoestruturas e os filmes preparados são promissores para diminuir o efeito de recombinação de cargas e aumentar a eficiência de células solares do tipo DSSCs.

Contato: Mazontalita.anselmo@cti.gov.br
Fone: 19 3746 6185

Concepção e prototipagem de dispositivos SAW

Serguei Balachov, Olga Balachova, Aristides Pavani Filho, Maria Das Graças de Almeida, Antoine Pacco

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

Financiamento: PRJ02.45

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

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Dentro do projeto está previsto o desenvolvimento de uma plataforma de sensores baseados em tecnologia de 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 promissores são os 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 gotícula 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 no controle de processos de fabricação de combustível e outros derivados, empresas da área de saúde nas análises laboratoriais e controle de qualidade de medicamentos e alimentos, e o exército na detecção de agentes químicos.

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

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Foram desenvolvidos e fabricados passivos RF ID tags de SAW. Os transdutores “FAN-shaped” foram usados para desenvolver um tag com todos os bits “ON” em banda larga de frequência (Fig. 1). A codificação foi feita através de colocação de absorvedor acústico em determinados canais dos transdutores. Um exemplo de um tag codificado com código “10110011” esta apresentado em Fig. 2. Foi concluído

que o método desenvolvido pode ser usado para fabricação de um dispositivo que tem propriedades de um tags de SAW e de um sensor simultaneamente.

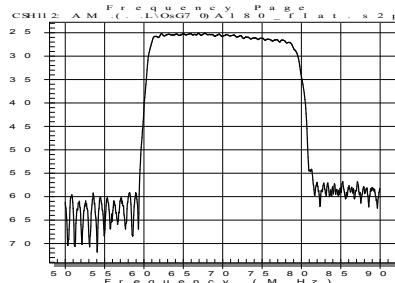


Fig. 1. Uma resposta experimental de um RF ID tag fabricado com todos os bits “ON”.

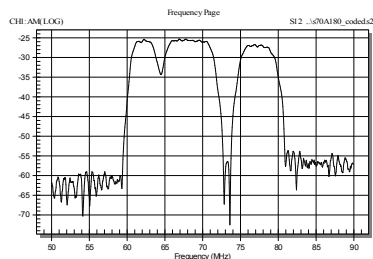


Fig. 2. Uma resposta experimental um de tag codificado com código “100110011”.

O processo de atomização de uma gotícula foi usado para dispersão de nanotubos de carbono. Vários tipos de nanotubos foram depositados usando spray de SAW que é capaz de atomizar uma única gotícula. Os resultados apresentados em Fig.3-4 mostram que os

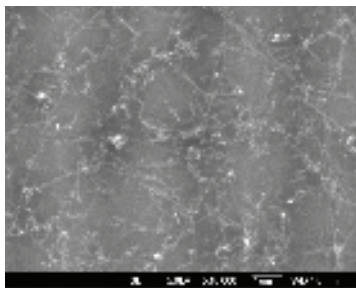


Fig. 3. Um filme de nanotubos de carbono com raio pequeno.

diferentes tipos de nanotubos podem ser depositados na maneira controlável. A área dos filmes pode ser controlada com uma janela (Fig. 4).

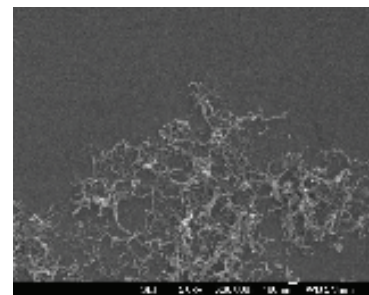


Fig. 4. Um filme de nanotubos de carbono com raio grande depositado através uma janela especial.

O jato de um atomizador de SAW foi caracterizado, usando o equipamento SPRAYTECH (Fig. 5). Foi concluído que o atomizador de frequência 20-27 MHz produz um jato com diâmetro de partículas centrado em 10 microns.

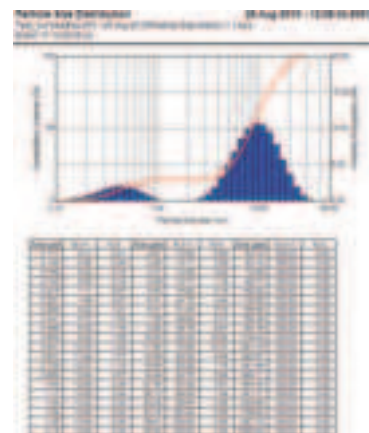


Fig. 5. Distribuição de partículas em um jato de atomizador de SAW.

Foi desenvolvido um processo de silanização de superfície de cristais piezelétricos para produzir os filmes hidrofóbicos. O sensor de SAW coberto com este tipo de filme foi testado em ambiente com umidade e temperatura controlável. Os resultados preliminares do teste mostram que o sensor e os filmes desenvolvidos apresentam sensibilidade e estabilidade adequada para várias aplicações.

Contatos: Serguei Balachov

e-mail: sergey.balashov@gmail.com

Crescimento de nanoestruturas de óxidos utilizando corrente elétrica em filmes metálicos

Adriano C. Pinto; Angelo L. Gobbi^a; Izaque A. Maia; Marcelo F. de Oliveira; Ednan Joanni

Tecnologias-chave: nanoestruturas, efeito Joule, filmes metálicos

Financiamento: OGU – PRJ02.79

Instituições parceiras:

a) Laboratório de Microfabricação - LNLS

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O objetivo deste projeto é o crescimento de nanoestruturas de óxidos através de aquecimento por efeito Joule de filmes metálicos em atmosfera controlada. Dois parâmetros são importantes para o crescimento das nanoestruturas, a temperatura e a porcentagem de O_2 na atmosfera de tratamento.

As amostras são aquecidas através de uma fonte de corrente elétrica. Com a utilização de controladores de fluxo de massa, podem-se variar a composição da atmosfera para favorecer o crescimento das nanoestruturas.

As técnicas convencionais de crescimento de nanoestruturas, geralmente dependem grande quantidade de tempo, alto consumo de energia e altas temperaturas. O método de crescimento por efeito Joule proposto tem como vantagens o baixo consumo de energia e pouco tempo de tratamento, além de permitir o crescimento somente em regiões pré-definidas.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Para o controle dessas variáveis foi elaborado um programa de computador que permite fixar e manter constantes a potência elétrica e a porcentagem de O_2 durante todo o processo, com segmentos para definir patamares e rampas de temperatura e fluxo total de gás.

Uma vez que os filmes metálicos apresentam alta taxa de aumento da resistividade durante a oxidação, tornou-se necessário um meio de controlar a fonte de corrente elétrica. Para tanto, elaborou-se um programa de computador para manter a potência

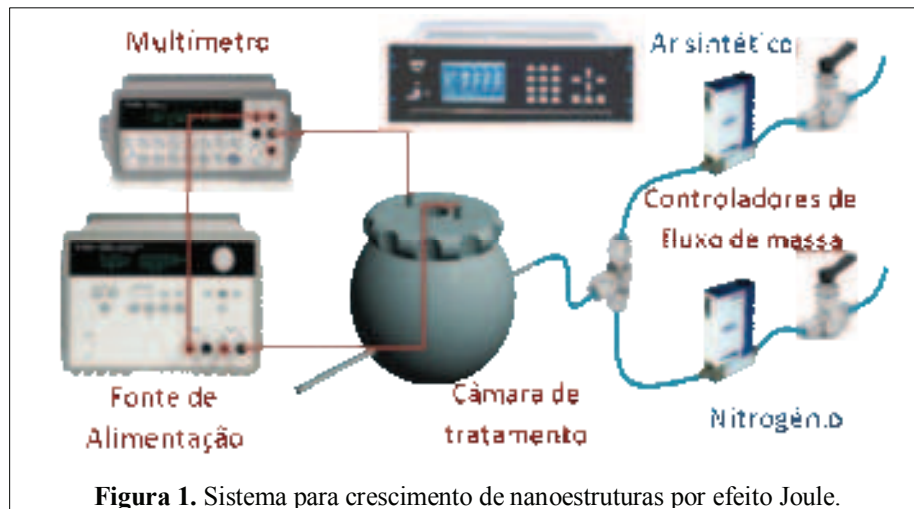


Figura 1. Sistema para crescimento de nanoestruturas por efeito Joule.

elétrica constante durante todo o tratamento térmico, com segmentos para definir patamares e rampas de temperatura.

Para favorecer o crescimento das nanoestruturas, deve-se regular a porcentagem dos gases na atmosfera de oxidação dos filmes.



Figura 2. Imagem de microscopia eletrônica de varredura de um filme de cobre tratado com corrente elétrica

Em colaboração com a DT3D, foi projetada e construída uma câmara com entrada e saída de gás, conexões tipo Swagelok®, conexões para contato elétrico e janela para observação da amostra. Pelas entradas de gás, conectam-se os controladores de fluxo de massa que, através do programa elaborado, regulam a razão $O_2:N_2$ na atmosfera de tratamento e o fluxo total de gases. Pelas conexões elétricas,

aplica-se corrente ao filme, sendo a potência controlada através do programa desenvolvido. A Figura 1 apresenta um esquema da montagem. O sistema foi utilizado para crescimento de nanoestruturas e para caracterização de dispositivos sensores.

Resultados preliminares obtidos em tratamentos realizados em filmes de cobre e de titânio depositados por *sputtering*, com potências da ordem de 10W por 10 minutos, apresentaram formas nanoestruturadas, similares aos resultados obtidos por Jiang e colaboradores^[1]. A Figura 2 apresenta uma imagem de microscopia eletrônica da superfície da amostra de cobre.

III. REFERÊNCIAS

[1] X. Jiang, T. Herricks, Y. Xia, "CuO Nanowires Can Be Synthesized by Heating Copper Substrates in Air", *Nano Lett.* Vol. 2, p. 1333, 2002.

Publicações associadas: 10, 12

Contatos:

ednan.joanni@cti.gov.br

adriano.pinto@cti.gov.br

Tel : (19) 37466225

Funcionalização da superfície de peças construídas por prototipagem rápida

Grazielle O. Setti; Talita M. Anselmo; Jorge V. L. da Silva; Marcelo F. de Oliveira; Izaque A. Maia; Dosil P. de Jesus^a; Ednan Joanni

Tecnologias-chave: *síntese hidrotérmica; prototipagem rápida; funcionalização.*

Financiamento: OGU – PRJ02.79

Instituições parceiras:

a) **Departamento de Química Analítica, UNICAMP.**

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto é resultado de uma parceria entre a Divisão de Microssistemas e Empacotamento e a Divisão de Tecnologias Tridimensionais (DT3D). A DT3D produz peças poliméricas tridimensionais com formas variadas e que podem ser bastante complexas. Essas peças possuem aplicação ampla que abrange a área industrial, tecnológica, médica e de pesquisa. Por outro lado, também é interessante que a superfície do polímero possua certas características (tais como diferentes cores, superfície hidrofóbica ou hidrofílica, maior ou menor rugosidade, composição, etc.) para que possa ser utilizada em determinadas aplicações. Neste sentido, modificações de superfície podem conferir à peça polimérica as características desejadas, e como consequência, agregar valor ao produto^[1]. Desta forma, o objetivo do projeto é modificar a superfície de peças construídas por prototipagem rápida a fim de atribuir a elas alguma característica apropriada para uma determinada aplicação. As modificações serão realizadas por meio de tratamentos físicos (plasma de oxigênio) e químicos (reações com diferentes substâncias e, em especial, recobrimento da peça com diferentes óxidos por meio de técnica hidrotérmica).

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

O projeto está em estágio inicial, no entanto os primeiros resultados são interessantes.

Para entender variações na homogeneidade do processo de construção das peças de poliamida por *selective laser sintering* foram medidos ângulos de contato em duas camadas

com 21 amostras cada, distribuídas de forma a cobrir toda a área do leito. Medidas de ângulo de contato foram realizadas para investigar variações no grau de sinterização das amostras.

Para verificar a eficiência do método hidrotérmico no recobrimento do polímero, foi realizada uma síntese de ZnO sobre a superfície de uma amostra utilizando essa técnica. Neste processo foi utilizada uma solução aquosa contendo nitrato de zinco e hexametilenotetramina (HMTA). A síntese foi realizada a 62° C durante 3h. A eficiência do processo de recobrimento e a morfologia da camada depositada foram observados por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

Os resultados obtidos com esses dois estudos são apresentados a seguir.

A. Estudo da homogeneidade do processo SLS

Os ângulos de contato medidos em dois lotes de peças produzidas em diferentes regiões do leito apresentaram valores de 96° a 112° (médias de 4 medidas/amostra). A causa dessa dispersão de valores está provavelmente relacionada a diferentes graus de densificação nas amostras, gerados por variações de temperatura durante o processo de produção. Foi observado que essas diferenças de densificação são aleatórias, tanto entre peças de uma mesma camada como entre peças de diferentes camadas. Isso indica que a dispersão observada é uma característica intrínseca do processo.

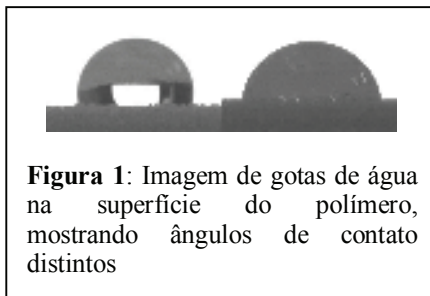


Figura 1: Imagem de gotas de água na superfície do polímero, mostrando ângulos de contato distintos

Na Figura 1 pode-se observar duas gotas com 10 µL de água sobre o polímero. A primeira gota possui ângulo de contato maior, indicando menor grau de sinterização.

B. Recobrimento por síntese hidrotérmica

Como pode ser observado na Figura 2, a síntese hidrotérmica resultou na formação de uma camada de ZnO com morfologia de *nanorods*.

Este é um resultado importante, uma vez que observamos que a método hidrotérmico é eficiente no recobrimento do polímero mesmo sem um pré-tratamento da superfície.

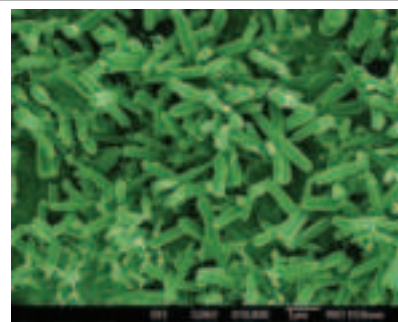


Figura 2: Nanoestruturas de ZnO depositadas por síntese hidrotérmica sobre uma peça fabricada pelo processo SLS

Referências

[1] Z. Li, G. D. Del Cul, W. Yan, C. Liang e S. Dai, “Fluorinated Carbon with Ordered Mesoporous Structure”. J. Am. Chem. Soc, 126, 12782, 2004.

Publicações associadas: 6; 11

Contatos:

ednan.joanni@cti.gov.br

grazielle.setti@gmail.com

Fone: (19) 37466225

Micro-reatores para caracterização de sensores de pressão baseados em nanotubos de carbono

Raluca Savu^a, Alexandre Flacker, Nailson A. de Carvalho, Ednan Joanni, Thebano E. A. Santos, Talita M. Anselmo, Angelo L. Gobbi^b, Antônio L. P. Rotondaro, Stanislav A. Moshkalev^a

Tecnologias-chave: micro-reatores; sensores de pressão, caracterização elétrica.

Financiamento: INCT NAMITEC e FAPESP

Instituições parceiras:

^a Centro de Componentes Semicondutores (CCS) - UNICAMP

^b Laboratório de Microfabricação - LNLS

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Na presente proposta de trabalho foram fabricados reatores com volume de 100 μ l para o monitoramento de sensores de pressão baseados em nanotubos de carbono (NTC). O uso dos reatores em diferentes pressões de trabalho associado a medidas elétricas auxiliaram no entendimento dos processos físicos e químicos que ocorrem na superfície dos NTC. Parâmetros determinantes para um bom funcionamento dos sensores de gás foram investigados. Os dados experimentais servirão para o estudo do comportamento elétrico e térmico dessas nanoestruturas e sua aplicabilidade em sensoriamento de gases.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Entre os materiais usados para a construção de nano-sensores, os nanotubos de carbono são intensivamente pesquisados devido a sua alta razão superfície/volume e boas características elétricas, químicas e mecânicas.^[1]

A. Procedimento experimental

Os reatores de 100 μ l foram processados em Kovar® sendo compostos por uma cavidade de trabalho com conectores elétricos de 0,5mm de diâmetro, tubulações para gases com terminais 1/4" Swagelok® e tampa (ver Figs. 1a e 1b). Os sensores foram fabricados depositando NTC, por eletroforese (DEF), sobre substratos de silício oxidado contendo matrizes de eletrodos de Au de 1 μ m de espessura.

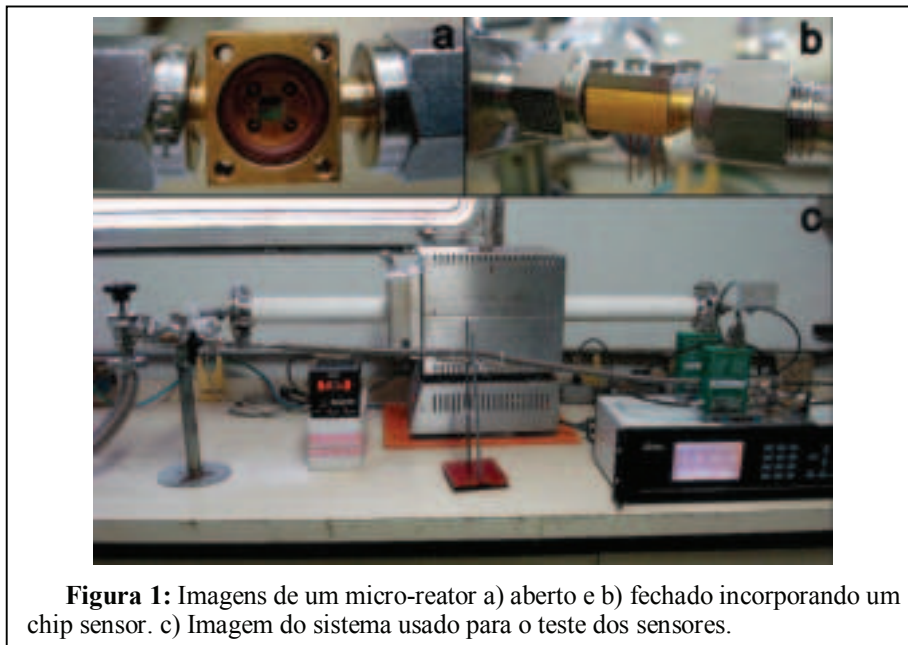


Figura 1: Imagens de um micro-reator a) aberto e b) fechado incorporando um chip sensor. c) Imagem do sistema usado para o teste dos sensores.

Os parâmetros da deposição por DEF foram: frequência de 100kHz e voltagem pico-a-pico de 3V, usando diferentes tempos de deposição. Os sensores foram fixados nos micro-reatores e as conexões elétricas foram feitas usando a técnica de *wire-bonding*.

Ao final desse processo, os reatores foram fechados e ligados ao sistema de vácuo (Fig.1c). Os testes foram conduzidos em atmosfera de N₂ usando uma potência de trabalho de 1,4mW.

B. Resultados

A Fig. 2 mostra a sensibilidade à

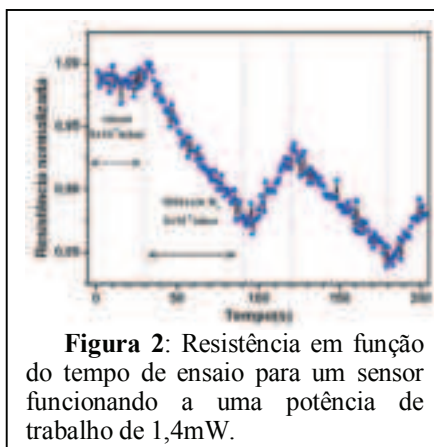


Figura 2: Resistência em função do tempo de ensaio para um sensor funcionando a uma potência de trabalho de 1,4mW.

pressão para um sensor de NTC. O dispositivo foi submetido a dois ciclos de vácuo (5×10^{-3} mbar) / gás (100sccm N₂ - 4.5×10^{-1} mbar) e a sua resposta indicou boa sensibilidade e reprodutibilidade. Existe um pequeno “drift” superposto à resposta do sensor, indicando que o ensaio foi efetuado em condições não-estacionárias. Os tempos de resposta e recuperação são relativamente pequenos, mas esses são apenas resultados preliminares. Testes adicionais estão sendo conduzidos para uma caracterização mais detalhada desses dispositivos.

III. REFERÊNCIAS

[1] S.A. Moshkalev e C. Verissimo, “Nucleation and growth of carbon nanotubes in catalytic chemical vapor deposition”, *J. Appl. Phys.* vol. 102, p. 044303, 2007.

Publicações associadas: 10

Contato:

raluca.savu@ccs.unicamp.br

Telefone: (19) 37466225

Nanoestruturas para células solares sensibilizadas por corantes

Ednan Joanni, Raluca Savu^a, Liliane S. F. Leite; Adriano C. Pinto; Rodrigo Parra^b, Paulo R. Bueno^c, Márcio S. Góes^c, Talita M. Anselmo; Angelo L. Gobbi^d, Sixto G. Juliá^e, Francisco Fabregat-Santiago^c

Tecnologias-chave: sensores, nanofios, filmes, células solares,

Financiamento: OGU – PRJ02.79

Instituições parceiras:

a) Centro de Componentes Semicondutores - UNICAMP

b) Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales - Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina

c) Instituto de Química - UNESP Araraquara

d) Laboratório de Microfabricação - LNLS

e) Departamento de Física, Universidad Jaume I, Espanha

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto tem como objetivo a pesquisa de novas arquiteturas para a construção de células solares sensibilizadas por corantes (DSSCs) incorporando nanoestruturas obtidas por métodos físicos (evaporação, *sputtering*) e químicos (síntese hidrotérmica). O foco do trabalho é a deposição de óxidos semicondutores capazes de melhorar a eficiência de conversão de energia quando utilizados como componentes dos eletrodos nesse tipo de células.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

A. Nanoestruturas de $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$

Nanobastões de $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ (CCTO) foram obtidos por RF *sputtering* através da utilização de distâncias alvo-substrato e pressões relativamente elevadas^[1]. Essas estruturas são policristalinas e perfeitamente alinhadas, crescendo perpendicularmente aos substratos de $\text{Si}/\text{SiO}_2/\text{Ti}/\text{Pt}$. Após a deposição os nanobastões foram recobertos com um filme de platina (por DC *sputtering*) e testados em células eletroquímicas para avaliação da sua aplicabilidade em contra-eletrodos de DSSCs.

A Figura 1 mostra uma imagem dos nanobastões de CCTO e um gráfico que ilustra (em vermelho) o desempenho superior de contra-eletrodos que

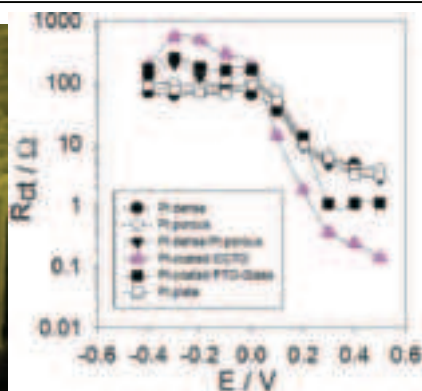
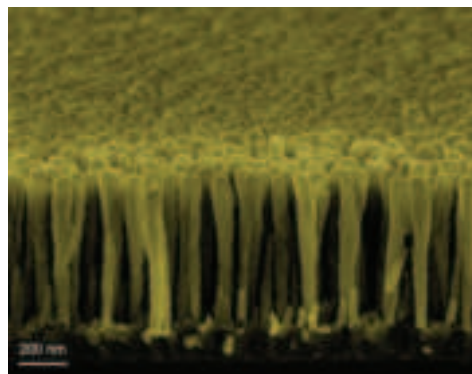


Figura 1: Nanobastões de CCTO e gráfico mostrando a diminuição da resistência de transferência de carga de contra-eletrodos feitos com essas nanoestruturas.

incorporam esse tipo de nanoestrutura quando comparados a contra-eletrodos convencionais. Pode-se observar uma forte redução da resistência de transferência de carga (R_{CT}) para voltagens positivas e um aumento para a polaridade inversa. Essas características são favoráveis para o aumento da eficiência de conversão de energia em DSSCs. As melhorias são atribuídas ao aumento da área superficial dos eletrodos causado pela presença das nanoestruturas.

B. Nanofios de óxido de estanho

Os substratos utilizados foram de silício oxidado. Foram depositadas por DC *sputtering* uma camada de filme condutor de TaN e uma camada catalisadora de ouro. Com o auxílio de máscaras na deposição do ouro, foi possível selecionar a região do substrato onde ocorreria o crescimento.

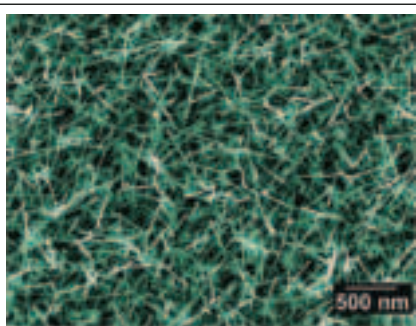


Figura 2: Imagem de um contra-eletrodo com nanoestruturas de SnO_2 .

As matérias primas para evaporação foram obtidas pelo método dos precursores poliméricos com calcinação a 400°C . Um barquinho de alumina com o pó calcinado foi introduzido no forno de evaporação, com o substrato apoiado sobre o mesmo, de modo que a camada catalisadora de ouro ficou voltada para a matéria prima a ser evaporada. Foi estudado o efeito de variações da atmosfera de evaporação (razão O_2/N_2) sobre o crescimento das nanoestruturas. As melhores condições de síntese foram: concentração de oxigênio de 3%, pressão de $1,8 \times 10^{-1}$ mbar, temperatura de 800°C e tempo de 60 min. A determinação da morfologia foi feita por microscopia eletrônica de varredura com emissão de campo. A Figura 2 mostra uma imagem típica dos contra-eletrodos obtidos.

III. REFERÊNCIAS

[1] Joanni, E. ; Savu, R. ; Jancar, B. ; Bueno, P.R. ; Varela, J. A. , "Low-Temperature Sputtering Deposition of Aligned Polycrystalline $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ Nanorods", Journal of the American Ceramic Society, v. 93, p. 51-54, 2010.

Publicações associadas: 2; 4; 7; 12

Contato:

ednan.joanni@cti.gov.br

tel. (19)37466225

Especificação de Requisitos de Urna Eletrônica

Aprimoramento tecnológico do sistema eletrônico de votação utilizado pela Justiça Eleitoral

Ronaldo L. D. Cereda, Rubens R. Sewaybricker, Takao Suguiy

Tecnologias-chave: Engenharia de Sistemas, Especificação de Requisitos de Sisemas, Máquinas Eletrônicas de Votação.

Financiamento: Tribunal Superior Eleitoral (TSE).

Instituições parceiras: CTI, FacTI e TSE.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto, realizado no período de março de 2009 a setembro de 2010, é parte de um esforço, encabeçado pelo TSE e auxiliado pelo CTI, para o aprimoramento tecnológico do sistema eletrônico de votação utilizado nas eleições realizadas pela Justiça Eleitoral.

A especificação de requisitos da Urna Eletrônica (UE) compreendeu a identificação, a formalização, a organização e a apresentação dos requisitos correspondentes a necessidades identificadas pelo TSE e pelo CTI, cujo atendimento deverá ser obrigatório por parte dos futuros fornecedores da UE.

O processo de especificação de requisitos da UE foi realizado segundo práticas e normas atinentes, em especial as normas IEEE1233 [1] e IEEE830 [2]. Deste modo, como regra geral, buscou-se sempre qualificar o objeto da especificação como uma ou várias “caixas pretas”, cujas funcionalidades, características e interfaces foram identificadas, abstraindo-se, entretanto, detalhes desnecessários de implementação ou de funcionamento interno. Como resultado desse processo de especificação de requisitos, os aspectos relativos a “o que” a UE deve fazer foram privilegiados, em detrimento dos aspectos relativos a “como” a UE deve ser construída. No processo de desenvolvimento da especificação de requisitos da UE foram também incorporados conceitos operacionais, restrições e aspectos de configuração de projeto.

Para o cumprimento dos objetivos da especificação de requisitos, foi



Figura 1 – Urna Eletrônica: painel frontal do Terminal do Eleitor

necessário o estudo de sistemas (dispositivos, *software* e serviços) disponíveis pública e comercialmente, bem como a análise de viabilidade da adoção de tecnologias específicas demandadas por requisitos em consideração.

Adicionalmente, o processo de especificação de requisitos da UE levou em conta a regulamentação vigente do processo eleitoral e, desta forma, incluiu a revisão crítica das especificações de requisitos relativos a modelos anteriores de UE e o estudo de requisitos para a sua implementação modular.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Como parte essencial do processo de especificação de requisitos da UE, foram realizadas várias reuniões de trabalho entre as equipes técnicas do CTI e do TSE. Essas reuniões tinham como propósitos principais a identificação e o registro das necessidades fundamentais do TSE relativas à UE e a avaliação da exequibilidade de seu atendimento.

Foram também realizadas, conjuntamente pelas equipes do CTI e do TSE, quando identificado o interesse para a especificação da UE, diversas consultas de natureza técnica a

fornecedores de partes e componentes e a instituições especializadas em ensaios de verificação de conformidade.

Como resultado final do processo de especificação de requisitos, foi gerado e submetido à apreciação do TSE, em setembro de 2010, o documento “Urna Eletrônica – Especificação de Requisitos”, que reúne todos os requisitos a serem obrigatoriamente atendidos pela UE. O sistema operacional, os programas aplicativos e as bases de dados necessários para a operação da UE, de propriedade da Justiça Eleitoral, não fazem parte do escopo desse documento.

III. REFERÊNCIAS

- [1] IEEE Std 1233, “IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications”, 1998.
- [2] IEEE Std 830, “IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications”, 1998.

Contatos: Ronaldo L. D. Cereda – ronaldo.cereda@cti.gov.br – tel. (19) 3746-6093).

Análise do *hardware* de urnas eletrônicas

Projeto TSE-II

Sebastião Eleutério Filho, Moacir Schoeps, Márcio R. da Silva, Leonardo Z. Carvalho, Marcos B. C. Pimentel, Wolfgang Biben

Tecnologias-chave: *Segurança de hardware, Confiabilidade, Otimização de estratégias de manutenção, Modelamento de parâmetros ambientais para confiabilidade*

Financiamento: *OGU, Tribunal Superior Eleitoral (TSE)*

Instituições parceiras: *TSE, Fundação de Apoio à Capacitação em TI (FacTI), CTI*

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto tem como meta prestar serviços tecnológicos especializados de análise de *hardware* das urnas eletrônicas empregadas pelo TSE (Tribunal Superior Eleitoral) visando o aprimoramento tecnológico do sistema eletrônico de votação, com foco na análise de falhas das urnas eletrônicas, a realização de ensaios de vida e de armazenamento (acondicionamento das urnas); bem como a análise de urnas a serem desenvolvidas.

Foram desenvolvidas atividades aplicando os conceitos de confiabilidade; através de experimentos e ensaios, para a estruturação de uma metodologia de conservação (manutenção preventiva e corretiva) das urnas eletrônicas, com o objetivo de identificar as melhores práticas em relação ao armazenamento das urnas existentes com foco na conservação do *hardware*, das baterias internas e de outros componentes que podem sofrer degradação devido às condições ambientais.

Foram também analisadas as falhas apresentadas pelas urnas eletrônicas, durante os períodos de operação ou armazenamento com objetivo de identificar os mecanismos de falhas mais críticos e suas prováveis causas, visando recomendar possíveis soluções ou ações preventivas; bem como estudos, ensaios e simulações para estimar a vida útil destes equipamentos.

Por fim foram realizadas análises técnicas da qualidade de componentes



Figura 1 – Teste funcional de urna eletrônica

utilizados na manufatura das urnas; tanto para os protótipos e séries-piloto quanto para a primeira série do processo fabril.

Os resultados importantes conseguidos no período 2009/2010, motivaram a renovação do Projeto, pelo TSE, por mais 2 anos.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Os principais resultados obtidos, das atividades realizadas junto ao TSE, foram recomendar e auxiliar na especificação de ações que aumentaram a segurança do processo eletrônico eleitoral brasileiro quanto a disponibilidade das urnas na votação. Dentre os resultados destacamos:

- Qualificação das urnas eletrônicas modelo 2009 incluindo aspectos de confiabilidade do *hardware*.
- Recomendações para melhoria do processo de manutenção periódica
- Especificação de requisitos técnicos de qualidade e confiabilidade para o processo de aquisição de novas urnas.
- Recomendações para a melhoria do monitoramento ambiental dos locais de armazenamento de urnas.

- Ensaios de confiabilidade visando analisar a influência à exposição das urnas à temperatura e umidade.
- Estudos e ensaios sobre as baterias seladas das urnas e seu processo de envelhecimento e verificação em diversos TREs.
- Avaliação técnica de linha de montagem de urnas eletrônicas e recomendações para melhorias no processo de manufatura.
- Estudos da degradação dos mostradores LCD e possíveis soluções para retardar sua degradação.

III. REFERÊNCIAS

- [1] Normas IEC 60950 referentes à segurança de *hardware*
- [2] Normas de ensaio IEC, série 60068-2 - *Environmental testing*
- [3] Normas de ensaio IEC, série 61000 - *Electromagnetic compatibility*

Contatos: Sebastião Eleutério Filho – (sebastiao.eleuterio@cti.gov.br) – tel. (19) 3746.6076.

Programa Ambientronic

Produtos Eletroeletrônicos Ambientalmente Corretos

Marcos Batista Cotovia Pimentel; José Rocha Andrade da Silva; Marco Antonio Silveira, Marcia Regina Ewald; Sebastião Eleutério Filho; Roberto Gardesani.



Tecnologias-chave:

Sustentabilidade, ecossistemas

organizacionais;

Projeto para o meio

ambiente; Gestão de

substâncias perigosas;

Reciclagem de resíduos

eletrônicos; Aprimoramento do Marco Legal.

Financiamento: FINEP; CTI/MCT

Instituições parceiras: Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT); Ministério de Desenvolvimento da Indústria e Comércio (MDIC); Ministério do Meio Ambiente (MMA); Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos (ABIMO); Divisão de Gestão Empresarial (DGE/CTI).

Descrição do Projeto

O Programa Ambientronic visa atender às necessidades do Brasil por tecnologias sustentáveis, voltadas à inovação de produtos, processos, métodos de gestão, componentes e materiais para eletroeletrônicos. Visa também criar no País a infraestrutura necessária para apoiar o complexo eletrônico nas ações de adequação às normas ambientais e a outros requisitos igualmente importantes para agregar valor aos produtos nacionais.

O Programa Ambientronic envolve os seguintes projetos:

Gestão integrada: Coordenação integrada das ações (Governo, Indústria e ICTs); sensibilização do público alvo, adensamento e dinamização das cadeias produtivas.

Processos produtivos sustentáveis (RoHS): Apoio às empresas na implantação dos requisitos de gestão de substâncias perigosas (IECQ QC 080000) e adequação da competência laboratorial do País às demandas por ensaios de avaliação de conformidade aos requisitos ambientais.

requisitos ambientais e estruturar soluções que serão estendidas a outros setores do complexo eletrônico.

Em 2010 esse projeto apresentou

com o resultado um diagnóstico das empresas piloto, incluindo avaliação das estratégias competitivas, processos produtivos e de inovação, produtos-piloto e necessidades de capacitação de RH.

C. Reuniões governamentais

Foram realizadas reuniões com representantes dos ministérios de Ciência e Tecnologia, Indústria e Comércio e do Meio Ambiente, FINEP e Inmetro, com a finalidade de estruturar um Convênio Interministerial para apoiar as ações do Ambientronic, criando uma rede de gestão entre os principais atores governamentais, tendo o CTI como coordenador técnico.

D. Nacionalização de normas técnicas

- Através da CE111 do CB03 da ABNT, sob a coordenação do CTI, foram nacionalizados 4 documentos IEC, incluindo a versão brasileira da IECQ QC 080000.

- Representação do Brasil nos fóruns internacionais de normalização.

E. Apoio a órgãos regulamentadores

- CONAMA para regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- INMETRO para Avaliação de Ciclo de Vida de Produtos.

Contatos:

Rocha

rocha@cti.gov.br, (19) 3746-6136;

Marcos Pimentel

marcos.pimentel@cti.gov.br,

(19) 3746-6059;

Marco Silveira

marco.silveira@cti.gov.br

(19) 3746-6083.

Projeto para o meio ambiente (Ecodesign):

Aumentar a competitividade da indústria eletrônica, através do uso de ferramentas de eco-design e Análise de Ciclo de Vida (ACV), fomento às redes tecnológicas e às ações para projetos ambientalmente corretos.

Gestão de resíduos eletroeletrônicos (REEE):

Identificar demandas tecnológicas na área de reciclagem de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), desenvolver métodos, elaborar modelos e simuladores para a cadeia reversa e desenvolver unidade recicladora piloto para tratamento desses resíduos.

Aperfeiçoamento do marco legal:

Contribuir para o aperfeiçoamento do marco legal brasileiro, relacionado com práticas industriais sustentáveis.

I. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

As ações em 2010 priorizaram estruturar cooperações para consolidar a proposta do Programa; nacionalizar normas internacionais e apoiar as iniciativas da indústria e do governo nesta área.

Os principais resultados e ações de 2010 são descritos a seguir:

A. Oficina Ambientronic/ABIMO

Realizada com o apoio da ABIMO, com a participação de 53 instituições: governamentais, empresariais e de normalização.

B. Piloto com Setor de Eletromédicos

Iniciado Projeto Piloto centrado nas empresas de eletromédicos (ABIMO), para apoiar o setor na adequação aos

Tecnologia em Qualificação de Produtos Eletrônicos

Antonio Telles; Clayton Soares; Drielen Amorim; Leoberto Felix; Leonildo Costa; Marcos Pimentel; Paola Frederico; Rafael Medeiros; Rodrigo Sousa; Sebastião Eleutério Filho; Sidnei Cavalheiro; Thiago Bezana; Vagner Pardinho; Wolfgang Biben.

Tecnologias-chave; qualificação, confiabilidade, análise de falhas, caracterização e teste de produtos e componentes eletrônicos

Financiamento: OGU – PRJ01.38 e SERV_QH – PRJ01.35.

Instituições parceiras: DAPE, DCSH e DMI/CTI; Empresas do Setor Eletroeletrônico, Centros de P&D, Universidades e Instituições governamentais.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto visa desenvolver novas tecnologias de qualificação de produtos eletrônicos, através do desenvolvimento de métodos, técnicas e ferramentas de qualificação, certificação, ensaios, testes e análise de produtos, processos e componentes eletrônicos.

Outra linha de atuação do projeto é desenvolver e ofertar serviços tecnológicos, de qualificação de produtos, processos e componentes eletrônicos, às empresas da setor de TI.

II. ÁREAS DE ATUAÇÃO

As áreas atendidas por este projeto são:

- Qualificação de processos de manufatura de produtos eletrônicos;
- Qualificação de placas de circuito impresso nuas, segundo normas ANSI/IPC;
- Ensaios de confiabilidade, conformidade e análise de falhas de produtos, processos e componentes eletrônicos;
- Validação, caracterização e teste elétrico de circuitos integrados, componentes e dispositivos eletrônicos

III. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

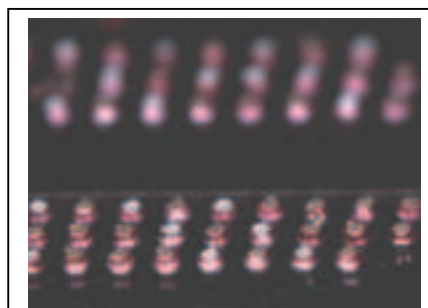
A. Serviços Tecnológicos

Neste período foram realizados mais centenas de serviços tecnológicos para a indústria nas seguintes áreas:

- Qualificação de processo de manufatura de produtos eletrônicos
- Qualificação de placas de circuito impresso nuas;
- Ensaios de confiabilidade e análise de falhas de produtos e componentes eletrônicos.



Ensaio de confiabilidade de produtos eletrônicos em câmara de ciclagem térmica



Qualificação de processos de manufatura de produtos eletrônicos (análise de Dve & Prv)

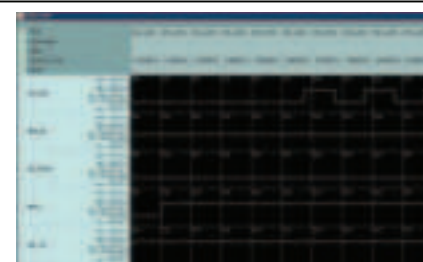
B. Validação, caracterização e teste elétrico de componentes e dispositivos eletrônicos.

Especificação e desenvolvimento de programa de teste de CI de sinais misto, desenvolvido pela DCSH/CTI, para aplicações de automação bancária e controle.

Colaboração com o IEAv/CTA em teste e análise de falhas de CI para aplicações em processamento de imagens.

Teste de protótipo de amplificador de transcondutância desenvolvido por doutorando do LSI-Tec/USP.

Colaboração com a DMI/CTI em caracterização de filmes finos por deposição em *spray* para aplicações diversas.



Teste digital de CI Smart Card utilizando Teradyne MicroFlex

C. Treinamentos

Estreita colaboração com o projeto SAC-CE/Rede TSQC, na realização da “Oficina de Testes de Circuitos Integrados” com realização de palestras e elaboração de materiais sobre testes, caracterização e confiabilidade de circuitos integrados. O evento contou com a participação de 58 pessoas de 17 Design Houses e outras 6 entidades. Apresentaram-se 15 palestrantes de 7 entidades diferentes.

IV. AÇÕES EM 2011

Estreitamento da colaboração com a DCSH/CTI para teste e caracterização de CIs de diversas aplicações e na negociação com *Design Houses* do Projeto CI-Brasil/MCT, para apoio ao desenvolvimento de teste de seus protótipos/produtos.

Contatos: Marcos Pimentel (marcos.pimentel@cti.gov.br), fone. (19) 3746-6060, Rodrigo Sousa (rodrigo.sousa@cti.gov.br), fone. (19) 3746-6255, Sebastião Eleutério Filho (Sebastiao.Eleuterio@cti.gov.br); fone (19) 3746.6076 e Paola Frederico (Paola.Frederico@cti.gov.br); fone (19) 3746.6060

Rede PDE SIBRATEC de Serviços Tecnológicos

Rede de Produtos e Dispositivos Eletrônicos (PDE).

Marcos Pimentel/CTI; José Rocha/CTI; Mário Leite/IPT; Paulo Alfama/LABELO, José Casarini/CTPIM; Márcio Caloy/CIENTEC; Yan Medeiros/SENAI-CIMATEC; Alexandre Garcia/FITEC; José Zanirato/FUCAPI; Rômulo Volpato/INATEL; Ibrahim Abud/INT; Maria Cristina/LIT- INPE; Adroaldo Raizer/MagLab-UFSC, Maurício Guiller/TECPAR.

Tecnologias-chave: *Qualificação e Certificação; Produtos e Dispositivos Eletrônicos; Tecnologia da Informação (TI).*

Financiamento: MCT, FINEP e CNPq – PRJ 01.51.

Instituições parceiras: CTI, CIENTEC, CIMATEC/SENAI, CTPIM, FITEC, FUCAPI, INATEL, INT, IPT, LABELO, LIT/INPE, MAGLAB/UFSC, TECPAR.



O SIBRATEC [1] é um instrumento de articulação e aproximação da comunidade científica e tecnológica com empresas. A finalidade é apoiar o desenvolvimento tecnológico das empresas brasileiras dando condições para o aumento da taxa de inovação das mesmas e, assim, contribuir para aumento do valor agregado de faturamento, produtividade e competitividade nos mercados interno e externo.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Projeto de estruturação da Rede TSQC/SIBRATEC, Rede de Tecnologia, Serviços de Qualificação e Certificação de Produtos e Dispositivos Eletrônicos, do programa SIBRATEC Serviços Tecnológicos.

A Rede TSQC/SIBRATEC será uma expansão da Rede TSQC, para adequação ao programa SIBRATEC, que irá acrescentar à estrutura da Rede TSQC atual, novas competências, projetos e Instituições/Laboratórios.

O objetivo da Rede TSQC/SIBRATEC é contribuir para aumentar a competitividade da indústria nacional de TI e estimular o desenvolvimento tecnológico associado, através das atividades de qualificação e certificação.

II. ESTRUTURA DA REDE

A Rede TSQC/SIBRATEC agrega 13 Laboratórios/Instituições, estruturada em Secretaria Executiva e 3 SubRedes Técnicas (Componentes; Produtos e Placas). Coordenada pelo CTI e Núcleo de Coordenação composto pelos seguintes Laboratórios/Instituições (CTI / Campinas; CTPIM / Manaus; IPT / São Paulo; LABELO / Porto Alegre;). A Fundação de Apoio a Capacitação à Tecnologia da Informação – FACTI é a interveniente do convênio FINEP.

III. PROJETOS DA REDE

Os antigos projetos da Rede TSQC serão continuados, em novas etapas, dentro da Rede TSQC/SIBRATEC.

O Projeto SAC-PCI será continuado como “Sistema de Avaliação da Conformidade de Placas de Circuito Impresso Montadas – SAC-PCIM”.

O Projeto SAC-CE será continuado como “Sistema de Avaliação da Conformidade de Componentes Eletrônicos (Etapa II) – SAC-CE II”.

A Rede TSQC/SIBRATEC terá ainda dois novos projetos: 1) Projeto de Gestão da Rede – Gestão PDE e 2) Projeto de Estruturação de Ensaio em Equipamentos Eletroeletrônicos e de Tecnologia da Informação – PETI.

IV. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

As ações de 2010 foram no sentido de aprovar a proposta de projeto da Rede TSQC/SIBRATEC junto a FINEP.

- Reunião CTI e FINEP para adequação proposta de projeto (FAP), abril/2010.
- Envio da proposta final de projeto (FAP) para a FINEP, maio/2010

- Aprovação da proposta de projeto pela Diretoria da FINEP, agosto/2010.
- Liberação dos recursos do projeto pela FINEP para a FACTI, novembro/2010.
- Reunião do Núcleo de Coordenação da Rede TSQC/SIBRATEC para início das atividades, dezembro/2010.

V. REFERÊNCIAS

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

Contatos:
Marcos Pimentel (marcos.pimentel@cti.gov.br), tel. (19) 3746-6059;
José Rocha(rocha@cti.gov.br), tel. (19) 3746-6136;
Mário Leite(mleite@ipt.br). Tel. (11) 3767-4837;
Luis Paulo Alfama(alfama@puccs.br) tel. (51) 3320-3652;
José Casarini(jcasarini@ctpim.org.br) tel. (92) 3182-4868.
Caroline Santos (caroline.santos@cti.gov.br) (19) 3746-6276.

Rede Paulista SIBRATEC de Extensão Tecnológica

Carlos R. M. de Oliveira; Marcos B. C. Pimentel; Clayton S. Silva; Wolfgang Biben,
José I. A. X. Ferreira e Rosana B. B. Haddad

Tecnologias-chave: *qualificação, certificação, extensão tecnológica, produtos, processos e componentes eletrônicos.*

Financiamento: *MCT e FINEP.*

Instituições parceiras: *CTI (DAPE e DTST), IPT, FDTE 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 ou processo eletrônico, de modo a sanar falhas, estabilizar os processos e tornar a empresa competitiva.
- Viabilizar a evolução tecnológica efetiva do produto ou processo eletrônico, de modo que seja possível avaliar sua conformidade técnica ou certificação segundo normas internacionais.
- Estruturar em níveis tecnológicos a qualidade necessária que o produto ou processo seja certificado, de maneira que a empresa possa identificar seu nível de qualidade tecnológica (maturação) e as ações necessárias para evoluir para níveis superiores de qualidade.

A função específica do CTI, nesta Rede, é realizar Atendimentos às micro, pequenas e médias empresas (MPME) nacionais, da área de tecnologia da informação, em especial aos fabricantes

de placas de circuito impresso nuas ou placas eletrônicas montadoras.

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 (*benchStar*) ou em seus produtos e processos tecnológicos.

B. Avaliação da Conformidade

Este projeto estará, em sua primeira etapa, apoiando os custos de ensaios de avaliação da conformidade de placas de circuito impresso nuas, segundo normas e métodos IPC, estabelecidos pelo Projeto SAC-PCI da Rede TSQC.

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

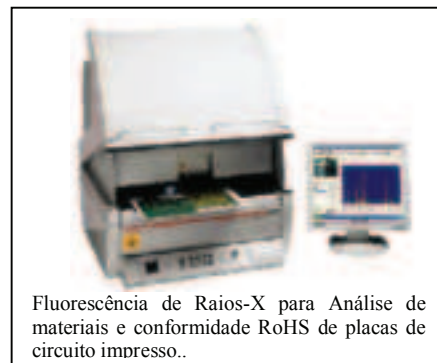
C. Metodologia

Outra finalidade deste Projeto é medir a competitividade das MPMEs de um mesmo setor através da aplicação da ferramenta BenchStar que possibilita avaliar o posicionamento de cada empresa em relação ao grupo.

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 e eficientes, atendendo satisfatoriamente às expectativas das empresas.

D. Equipe

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



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

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

- Estruturação da equipe técnica (RH) do CTI para realização dos Atendimentos SIBRATEC.
- Evento SIBRATEC e FIESP em maio/10, para divulgação das competências da Rede Paulista SIBRATEC para Atendimento às MPMEs.
- Preparação do CTI para realização de diagnósticos de gestão tecnológica *Benchstar* das MPMEs.
- Reunião no IPT em agosto/10, das instituições parceiras da Rede Paulista SIBRATEC com a FINEP, MCT e Secretaria de Desenvolvimento (SD) do Estado de SP.
- Reunião com ABRACI (Associação Brasileira de Circuitos Impressos) e visitas às MPES de TI do Estado de São Paulo, para divulgação do SIBRATEC.
- Em novembro/10 início dos Atendimentos pelo CTI a 3 MPMEs do setor de TI.

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), fone: (19) 3746-6274. Marcos B. C. Pimentel (marcos.pimentel@cti.gov.br), fone: (19) 3746-6059.

Rede TSQC / Projetos SAC-PCI e SAC-CE

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

CTI - Marcos Pimentel; José Rocha; Antonio Telles; Sebastião Eleutério; Carlos Oliveira; Márcia Ewald; Sisdnei Cavalheiro; Clayton Silva; Thiago Bezana; Vagner Pardini; Rodrigo Sousa, Paola Frederico; Caroline Santos; Kelly Gomes. **INPE** – Cristina Ribeiro; Priscila Matos; Rogério Marques. **INT** - Ibrahim Abud; Robson Centeno; Ieda Caminha; Jônio Nascimento. **CIENTEC** – Márcio Caloy; Leandro Souza; Leonardo Glufke. **CTPIM**- José Casarini; Mario Sobrinho.

Tecnologias-chave: *Inovação, Ensaios de Qualificação; Certificação; Testes; Produtos, Processos e Componentes Eletrônicos.*

Financiamento: *MCT, FINEP e CNPq.*

Instituições parceiras: *CTI, INPE, INT, CTA, IPT, ITA, Softex, TÜV, CIENTEC, CTPIM, ABRACI, ABIMO, COBEI/ABNT, IEC, IECQ.*

I. DESCRIÇÃO DA REDE TSQC

Organização pluri-institucional que busca o desenvolvimento tecnológico do setor de Tecnologia da Informação através de atividades de inovação, qualificação e certificação de produtos, processos e componentes eletrônicos.

Visa contribuir para aumentar a competitividade da indústria nacional de TI, através adequação de seus produtos às exigências internacionais.

II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Capacitação dos laboratórios (Infra-estrutura e Recursos Humanos) para a execução de ensaios de conformidade e sua acreditação junto ao INMETRO.
- 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 de suas entidades de classe, realizando projeto piloto, simpósios, workshops, treinamentos e reuniões de divulgação e conscientização.

A. Projetos da Rede TSQC

- Projeto SAC-PCI: Sistema de Avaliação da Conformidade de Placas de Circuito Impresso (concluído).
- Projeto SAC-CE: Sistema de Avaliação da Conformidade de Componentes Eletrônicos.

- Proposta de Programa Interministerial Ambientronic: Produtos Eletroeletrônicos Ambientalmente Corretos.



III. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

A. Capacitação e infraestrutura

- A Divisão de Qualificação e Análise de Produtos Eletrônicos - DAPE/CTI foi aprovada na avaliação do INMETRO para acreditação NBR ISO/IEC 17025, no escopo da IPC6012C-2010, para realizar ensaios de placas de circuito impresso nuas.
- Modernização dos laboratórios através de aquisição de equipamentos e instrumentos para realização de ensaios elétricos (RF), climáticos e mecânicos.

B. Apoio à normalização nacional

- Organização da reunião internacional do IEC/TC91 no Rio de Janeiro/Brasil, sob o patrocínio do COBEI/SAC-PCI (dezembro/2010).
- Participação na reunião internacional do IEC/TC47 em Seattle/EUA (outubro/2010).
- Nacionalização de 5 normas IPC (serie 15918) e 7 normas IEC (series 60749, 61967 e 62132), em análise pelo COBEI/ABNT.

C. Interação com público alvo

- Realizada “Oficina de Testes de Circuitos Integrados” com objetivo de sensibilizar as DHs (Design Houses) do Programa CI-Brasil, sobre a importância do planejamento do teste. Participação de 58 profissionais, representantes de 17 DHs; fabricantes; ICTs e Universidades (julho/2010).



D. Avaliação piloto e ensaios de proficiência de placas nuas

- Realizadas 3 avaliações piloto de placas de circuito impresso nuas, com a colaboração de fabricantes.
- Realizados ensaios de comparação bilateral entre os laboratórios do CTI; INT e IPT, visando a acreditação NBR ISO/IEC 17025 pelo INMETRO.

Obs. Em 2011 a Rede TSQC será expandida para adequar-se ao programa SIBRATEC, a Rede TSQC/SIBRATEC irá agregar novas competências, projetos e Instituições/Laboratórios.

Contatos: Marcos Pimentel (marcos.pimentel@cti.gov.br), tel. (19) 3746-6059; José Rocha (rocha@cti.gov.br) tel. (19) 3746-6136; Antonio Telles (Antonio.telles@cti.gov.br) tel. (19) 3746-6136.

Displays

Desenvolvimento de Displays Ultra-rápidos BP-LCDs

Fernando Ely; Luciana Quinalia dos Santos; Ivan Bechtold; Juliana Eccher e Hugo Gallardo

Tecnologias-chave; ; displays; quiralidade; blue phases

Instituições parceiras: UFSC

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

A fase azul ou blue phase (BP) é uma fase frustrada líquido-cristalina, originalmente descoberta em 1888, é caracterizada por uma textura brilhante na forma plaquinhas (platelet) que aparece entre o líquido isotrópico e a fase colestérica (N*). Esta fase azul é subdividida em 3 sub-fases, BPI, BPII e BPIII, de acordo com a quiralidade e a temperatura de transição. A BPI e a BPII são modeladas como sendo cúbicas de corpo centrado e cúbica simples, respectivamente. Por outro lado, a BPIII é considerada ser amorfa e é denominada “blue fog”. Até o ano 2000, BPs eram objeto de pesquisa fundamental para cientistas. Contudo, o cenário mudou em 2002 Kikuchi et al. foram capazes de obter faixas azuis numa faixa de 60 °C através da formação de uma rede de polímero. Esse resultado possibilitou a aplicação de BPs em displays de cristal líquido (LCD) usando o agora denominado modo Blue Phase LCD (BP-LCD). Empresas como a Samsung têm exibido protótipos de 15” com o BP-LCD, tendo como principais características a ausência de camadas de alinhamento, alto contraste, amplo ângulo de visão e tempos de resposta de 1 ms.

O objetivo do trabalho é o desenvolvimento de novas misturas de cristais líquidos contendo fases azuis (BPs) e sua completa caracterização físico-química visando aplicação em displays ultra-rápidos de cristal líquido usando o modo BP-LCD.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

A figura 1 mostra células capilares preenchidas com algumas das misturas líquido-cristalinas desenvolvidas e os correspondentes espectros de reflectância. A reflexão seletiva observada (Bragg) para as células capilares é resultado do arranjo helicoidal intrínseco das entidades

quirais que compõem o material líquido-cristalino (LC). A atribuição das fases LC foi realizada mediante experimentos de microscopia óptica de

realizados experimentos para expandir a temperaturas das BPs encontradas através de polimerização com monômeros pré-selecionados.

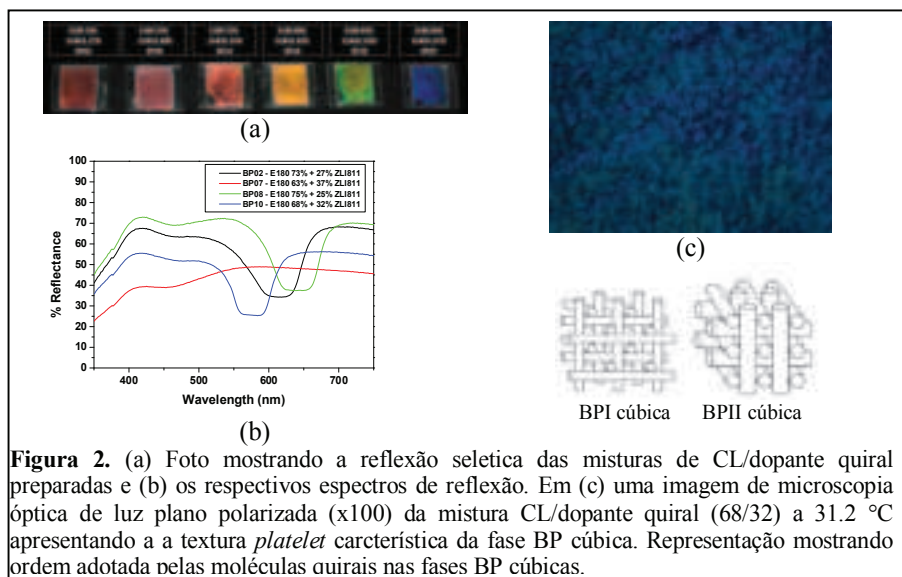


Figura 2. (a) Foto mostrando a reflexão seletiva das misturas de CL/dopante quiral preparadas e (b) os respectivos espectros de reflexão. Em (c) uma imagem de microscopia óptica de luz plano polarizada (x100) da mistura CL/dopante quiral (68/32) a 31.2 °C apresentando a a textura *platelet* característica da fase BP cúbica. Representação mostrando ordem adotada pelas moléculas quirais nas fases BP cúbicas.

Tabela 1. Comportamento térmico das misturas LC quirais desenvolvidas.

Mistura LC	Temperatura de Transição de Fase ^a
BP02	37.1 BPIII < 26
BP06	41.2 BPII(I) < 26
BP07	36.0 N* < 26
BP10	35.1 BPIII 33.8 BP II (I) 31.2 BP I (II) 27.5 N* < 26
BP15	35.9 BPIII 34.4 N* < 26
BP18	31.7 BPIII 29.0 N* < 26

a) BP = blue phase I, II or III; N* = nemática quiral (cholesteric).

luz plano polarizada (POM) com temperatura, difração de raios-X (XRD) e por técnica de processamento de imagem. Os resultados obtidos estão sumarizados na tabela 1. Ambos experimento de processamento de imagem e XRD confirmaram os dados obtidos por POM. Foram também realizadas análises térmicas (DSC) a a taxas de resfriamento de 0.5 °C/min. para as amostras BP06 e BP10 que apresentaram as fases cúbicas (BPI ou BPII). Contudo, a partir dos termogramas não foi possível diferenciar as duas fases BPs da N* ordinária. Nesse momento estão sendo

Adicionalmente o efeito Kerr (variação da birrefringência com campo elétrico aplicado) das misturas estão sendo analisado buscando avaliar o potencial desses materiais em displays BP-LCDs.

III. REFERÊNCIAS

[1] Kikuchi, H., Yokota, M., Hisakado, Y., Yang, H., and Kajiyama, T., *Nature Mater.*, 1, 64, **2002**. [2] J. Eccher et. *Journal of Molecular Liquids* 153, **2010**, 162–166.

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

Eletrônica Orgânica

Fernando Ely; Daniel Baeriswyl; Bram Zoetebier; Rodrigo Cristiano; Hugo Gallardo; Iraci Iraci da Anunciação Pereira; Enio Luiz Carpi; Nailson A. Carvalho; Luiz Alberto C. de Almeida; Pablo Paredes; Thebano E. de A. Santos e Victor P. Mammana Santos

Tecnologias-chave; eletrônica orgânica; litografia; nanoimprinting; spray; OFETs; semicondutores

Financiamento: Fapesp; CNPq

Instituições parceiras: UFSC; UNICAMP - Faculdade de Engenharia Mecânica

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O campo de dispositivos eletrônicos orgânicos tem progredido enormemente nos anos recentes, como resultado de uma atividade mundial de numerosos grupos de pesquisa. Há um contínuo avanço na síntese de novos compostos e melhorias nos procedimentos sintéticos de importantes materiais e, no uso de novos procedimentos de fabricação de baixo custo para uma variedade de dispositivos orgânicos eletrônicos. Aplicações incluem produtos flexíveis, dobráveis, leves e baratos tais como identificadores eletrônicos por radiofrequência (RFID), papéis eletrônicos e displays de matriz ativa de cristal líquido. Companhias líderes de mercado prevêem que tais dispositivos gerarão vendas de vários bilhões de euros nos próximos anos [1,2].

O objetivo final das atividades em eletrônica orgânica no CTI é a geração de propriedade intelectual e a transferência de tecnologia para o setor

industrial visando o estabelecimento de uma capacidade produtiva nacional em dispositivos eletrônicos orgânicos.


RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

A. Simulação Computacional do Processo de Litografia por Nanoimpressão (NIL)

A tarefa consiste numa análise numérica do fluxo de polímero para aplicações em T-NIL. O problema foi modelado como o escoamento de um fluido não Newtoniano para cavidades de dezenas de microns até sub-milimétricas usando o pacote ANSYS (Figura 1). O pacote ANSYS disponível no CTI não foi capaz de simular nanocavidades. Está em curso a simulação introduzindo as correções de viscosidade local e deslizamento na parede.

B. Deposição de Filmes Finos Condutores por Spray Ultrasônico

Tem-se estudado em 2010, a deposição de filmes finos transparentes de CNT e do polímero condutor (PEDOT:PSS) por processo de spray ultrasônico (Figura 2). Nossos estudos mostraram que há uma forte dependência da condutividade e uniformidade com a temperatura de deposição. Pós-tratamentos químicos ou físicos também produzem melhorias significativas na condutividade dos filmes.



Espessura (nm)	Condutividade (S/cm)
75	460
100	584
125	416
150	468

Figura 2. Variação da condutividade de filmes de PEDOT:PSS depositados por spray ultrasônico.

C. Novos Semicondutores para Transistores Orgânicos

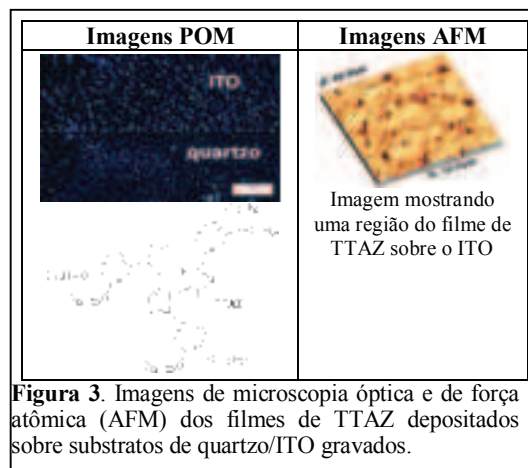


Figura 3. Imagens de microscopia óptica e de força atômica (AFM) dos filmes de TTAZ depositados sobre substratos de quartzo/ITO gravados.

Em colaboração com a UFSC foi iniciado o estudo das propriedades condutoras do cristal líquido discótico TTAZ, mostrado na figura 3. Nesse momento, está em investigação o uso do TTAZ em OFETs.

II. REFERÊNCIAS

- [1] McCulloch I. *Adv. Mater.* **2010**, 22, 3760–3761. [2] Leising, G.; Stadlober, B.; Haas, U.; Haase, A.; Palfinger, C. Gold, H. Jakopic, G. *Microelectron. Eng.* **2008**, 83, 831-838.

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

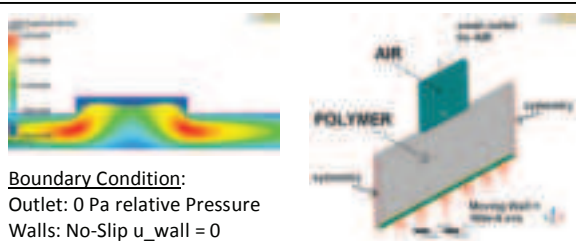


Figura 1. (direita) Modelo numérico e condições de contorno utilizadas durante as simulações computacionais da T-NIL. (esquerda) Perfil de velocidade de escoamento do poliestireno durante processo T-NIL em microcavidade.

Fotovoltaicos Orgânicos

Células Fotovoltaicas Orgânicas de Heterojunção Distribuída (Bulk) – BHJ-OPV

Fernando Ely; Agatha Matsumoto; Stephan Holger Eichenhorn e Thebano E. de A. Santos

Tecnologias-chave; energia solar; células solares orgânicas; semicondutores orgânicos

Financiamento: FINEP

Instituições parceiras: University of Windsor (Canadá)

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Células solares orgânicas (OPV) têm um potencial enorme como fonte de energia barata e renovável. O princípio de operação de dispositivos OPV é similar aos já bem conhecidos feitos em silício onde luz solar é coletada para ser convertida em eletricidade. O intenso desenvolvimento da OPV durante os últimos anos tem aumentado significativamente a eficiência desses dispositivos e a vida média operacional. Contudo, muitos aspectos da tecnologia devem, ainda, ser melhorados para que produtos cheguem ao mercado [1].

O dispositivo OPV em estudo nesse projeto é uma heterojunção distribuída ou *bulk* (BHJ). Em dispositivos OPV BHJ a interface doador-aceptor (p-n) está presente em todo lugar do material aumentando a região espaço-carga e facilitando a dissociação do *exciton* formado.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Em colaboração com a University of Windsor (Canadá) está sendo investigado o uso TAPs (Tetraazaporphyrins) [2] como material doador em BHJ OPV. Atividades incluem: 1) síntese e caracterização de diversas TAPs; 2) estudo da formação de BHJ em misturas tendo TAP-Cu52 e PC71BM (fulereno) com e sem aditivos; 3) preparação de dispositivos OPV tendo TAP-Cu52:PC71BM como camada ativa e comparar seu desempenho com dispositivos de referência baseados P3HT:PC71BM (figura 1). Numa primeira etapa foi iniciado o estudo com o dispositivo referência. Esse sistema apresenta um dos recordes de eficiência em OPV (~7%). Foram preparadas soluções contendo materiais (p) e (n) e aditivos

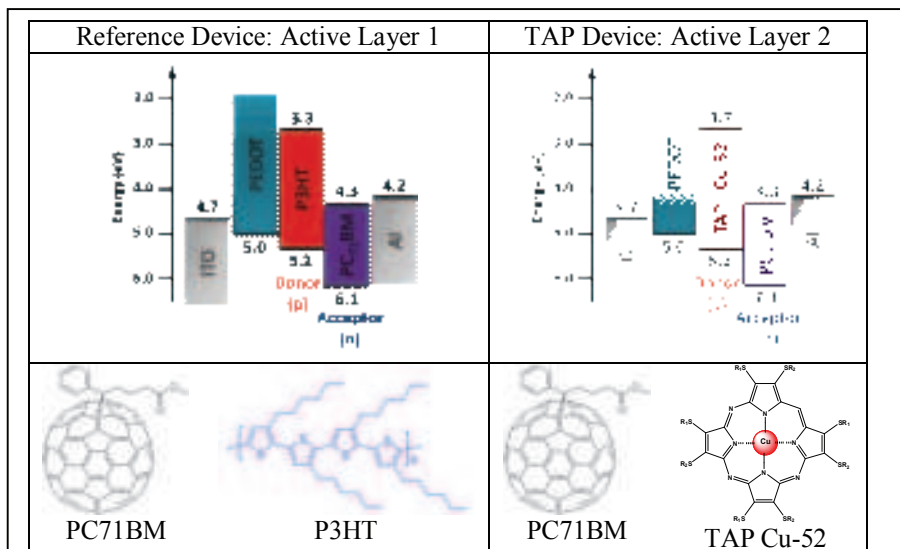


Figura 1. Diagrama de níveis de energia para os dispositivos BHJ OPV em estudo e as correspondentes estruturas químicas dos materiais que compõe a camada ativa.

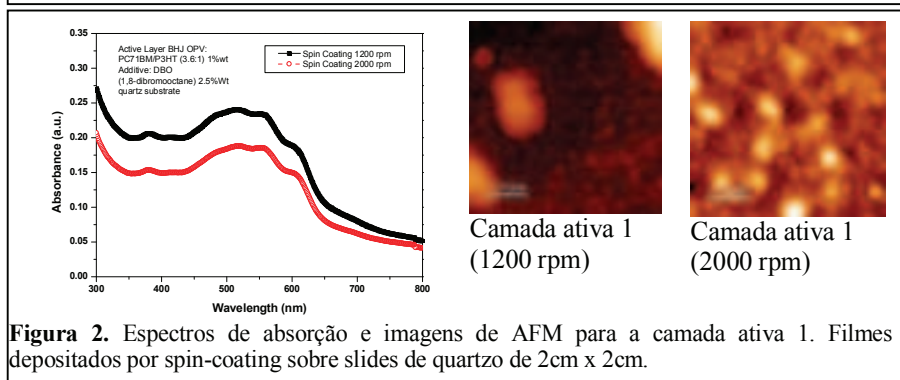


Figura 2. Espectros de absorção e imagens de AFM para a camada ativa 1. Filmes depositados por spin-coating sobre slides de quartzo de 2cm x 2cm.

para verificação a formação da BHJ (camada ativa 1). A figura 2 mostra os espectros de absorção para filmes de duas espessuras e as correspondentes imagens de AFM. Foram observados domínios de PC71BM uniformemente distribuídos (pontos claros) para ambas as amostras. Os domínios são maiores (ca. 4 μm diâmetro) para o filme obtido a 1200 rpm que para 2000 rpm (ca. 500-750 μm). Dispositivos OPV-BHJ usando a camada ativa 1 foram feitos sobre substratos de vidro/ITO. O ITO (eletrodo transparente, 10-12 ohm/sq) foi gravado por fotolitografia seguido por deposição por *spin-coating* de PEDOT (*buffer*) e da camada ativa. Os dispositivos foram finalizados através

da deposição de alumínio por evaporação térmica usando máscara de sombra. Dezoito dispositivos contendo 1cm² de área ativa foram preparados e estão sendo avaliados quanto a sua eficiência.

III. REFERÊNCIAS

- [1] Thomas Kietzke, *Advances in OptoElectronics*, Vol. 2007, **2007**, Article ID 40285, 15 pp. [2] S. Holger Eichhorn *et. al.*, *J. Mater. Chem.*, **2001**, 11, 1576–1584.

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

Desenvolvimento em displays

Tecnologias de Displays Flexíveis Emissivos e Reflexivos

Alexandre Paulo, Antônio Amaral, Daniel Pakk, Elaine von Zuben, Fernando Ely, Fernando Dall'Agnol, Marcos Mamoru, Natanael Dias, Pablo Paredes Angeles, Thebano Emilio de Almeida Santos, Viviane Nogueira e Victor Pellegrini

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

Financiamento: *Hewlett Packard do Brasil, OGU- PRJ 02.78*

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

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto é a continuação do projeto desenvolvido em 2009, envolve a utilização de técnicas de deposição de filmes e/ou camadas metálicas e isolantes mediante técnicas físicas e químicas para fabricação de dispositivos eletroópticos de teste tais como displays reflexivos e/ou emissivos em substratos flexíveis (Fig. 1) [1,2]. Os dispositivos reflexivos de teste foram caracterizados por medidas eletroópticas determinando o desempenho dos conjuntos de pixels do mesmo. A caracterização envolve também aspectos relacionados à reprodutibilidade dos processos de fabricação. Os dispositivos emissivos envolvem a fabricação de máscaras mecânicas para fabricação de OLEDs de teste.

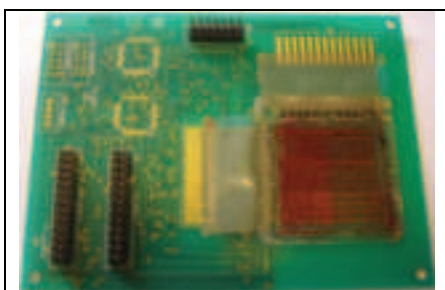


Fig. 1. Dispositivo NCRD em substrato plástico flexível montado numa PCB para testes eletroópticos.

Para execução do projeto foram definidas duas 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 e simulação da interação da luz com a matéria;

- Linha de Pesquisa 2: *Displays Emissivos Flexíveis - OLEDs* - 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 2010

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. Uma etapa crítica no processo de manufatura é a selagem dos dispositivos. Na DSID Foi desenvolvido um processo de selagem compatível com os processos *roll-to-roll*. Está em processo de estudo a extensão deste método para dispositivos fabricados pela HP Labs. Os arranjos de pixels do NCRD foram construídos em substratos plásticos (Fig. 1). Após a montagem do dispositivo, previamente preenchido (com a solução eletroforética fornecida pela HP) e selado, foi realizado um estudo do desempenho dos conjuntos de pixels do dispositivo. Os tempos de resposta de acionamento são da ordem de segundos, um pouco acima do tempo característico deste tipo de dispositivos. Baseado nestes resultados, novas geometrias de teste deverão ser projetadas e produzidas.

Em 2010 foram consolidadas as competências de simulação de sistemas eletroópticos. Foram realizadas simulações da resposta eletromagnética de superfícies quando irradiadas com luz incidindo de toda direções (Fig. 2).

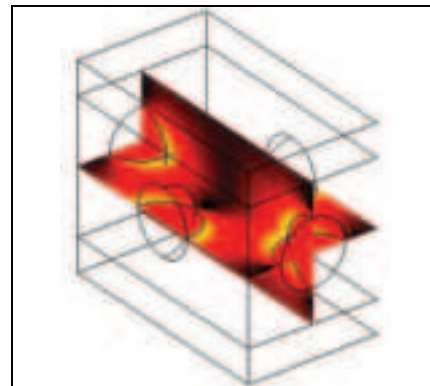


Fig. 2. Célula unitária representando um padrão hexagonal de nanoesferas. A intensidade das cores representa a intensidade do campo elétrico

A confecção de dispositivos emissivos (OLEDs) foi consolidada neste período. A infraestrutura do CTI foi adaptada para a confecção dos dispositivos em ambiente com baixa umidade e oxigênio. Está em processo de instalação uma câmara de luvas adquirida com verba do projeto. Novas máscaras para a confecção dos dispositivos foram projetadas e manufaturadas. Está em processo de estudo a integração dos *frontplanes* fabricados no CTI com os *backplanes* da HP. O processo envolve a seleção e teste de adesivos e técnicas de integração.

Contatos: victor.mammana@cti.gov.br

Células Solares

Prototipagem de células solares DSSC (Dye Sensitized Solar Cells)

Marcelo Hirata, Victor Pellegrini Mammana, Thebano Emilio de Almeida Santos, Cesar Avellaneda

Tecnologias-chave: DSSC, screen printing, nanoestruturas

Financiamento: Funcamp

Instituições parceiras: UNICAMP, lab. 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, estarão sendo 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 2010

A. Prototipagem das DSSCs

Nesta atividade foi realizada a construção de células solares do tipo DSSC, utilizando substratos de vidro, de dimensões de 50 mm x 50, recobertos por uma camada de óxido de índio dopado com flúor (FTO). O eletrodo de trabalho é obtido pela deposição por serigrafia dos grids metálico de prata, da camada protetora de frita vítrea e do TiO_2 , havendo tratamentos térmicos adequados em cada fase de deposição. Finalizado o eletrodo é imerso em uma solução de corante (N719) por um período de 18 horas.

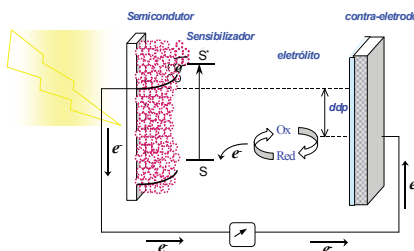


Figura 1 – Esquemático do funcionamento de uma DSSC

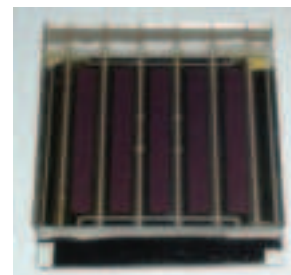


Figura 2 – Micrografia de uma DSSC selada.

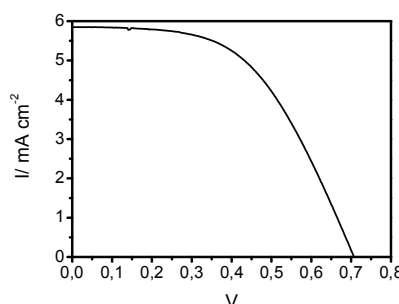


Figura 3 – Curva IxV de uma DSSC

O contra-eletrodo é obtido pela deposição de platina, em um substrato com ITO. O eletrodo de trabalho e o contra-eletrodo são previamente selados e preenchidos com uma solução eletrolítica, preparada no laboratório de nanotecnologia e energia solar da Unicamp (LNES), seguida de uma etapa final de selagem (figura 2).

B. Caracterização

As células solares foram caracterizadas com um simulador solar (Orbital Engenharia) com padrão AM1.5. Uma curva IxV típica, sob esta iluminação, é apresentada na figura 3. A eficiência típica das DSSCs prototipadas está na ordem de 2,3% possuindo um fator de preenchimento (FF) de 0,39.

III. REFERÊNCIAS

- [1] B. O'Regan, M. Grätzel, A low-cost, high-efficiency solar cell based on dye-sensitized colloidal TiO_2 films. *Nature* 353 (6346) (1991) 737–740

Contatos: victor.mammana@cti.gov.br

Novos processos para nano e microtecnologias

Estudo de eletrodeposição de filmes metálicos e eletrocorrosão de metais

Iracy, Michele, Victor Pellegrini Mammana, Thebano Emilio de Almeida Santos

Tecnologias-chave: *eletrodeposição, eletrocorrosão, filmes metálicos, máscaras mecânicas.*

Financiamento: OGU – PRJ02.78

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, no desenvolvimento de processos de eletrodeposição de metais, principalmente Ni e Au, tendo sua aplicação principal como camadas protetoras e superfícies que facilitam o processo de solda de componentes. As camadas são aplicadas em dispositivos eletrônicos como sensores, displays, cápsulas de proteção de sensores, superfícies para solda de chips. Também, são desenvolvidos processos de eletrocorrosão de metais para obtenção de máscaras mecânicas, que são utilizadas no processo de fabricação de displays e células solares.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

A. Eletrodeposição de níquel e ouro

A técnica de eletrodeposição é utilizada para recobrimento de substratos com metal condutor ou outra substância sendo resultado da migração de partículas carregadas eletricamente em uma solução aquosa iônica com o auxílio de corrente elétrica.

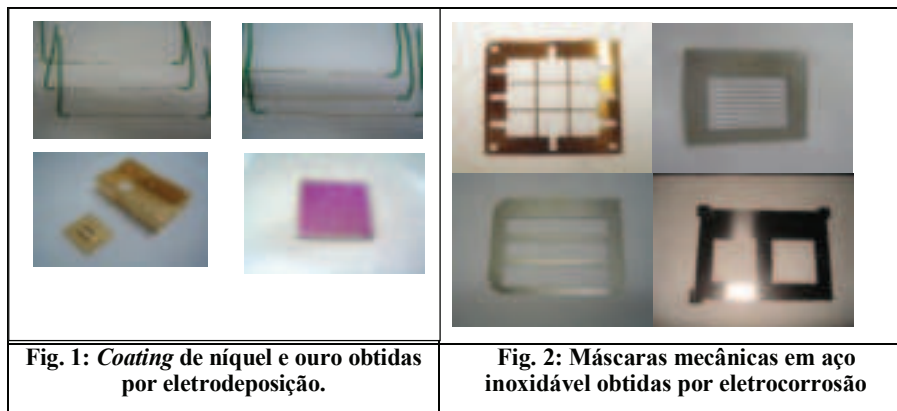


Fig. 1: *Coating de níquel e ouro obtidas por eletrodeposição.*

No presente período foram otimizados parâmetros como a corrente de deposição, temperatura, concentração da solução eletrolítica e tempo de deposição, visando obter filmes homogêneos e com boas propriedades de adesão. A espessura do filme pode ser controlada ajustando a taxa de deposição¹.

Por se tratar de uma técnica de baixo custo e os processos ocorrerem a baixas temperaturas (de 22 °C a 60 °C), a eletrodeposição apresenta grande potencial para ser utilizada em grande escala nas diversas tecnologias de displays e células solares existentes na DSID.

B. Eletrocorrosão de metais

As máscaras mecânicas foram confeccionadas em aço inoxidável combinando as técnicas de fotolitografia e eletrocorrosão.

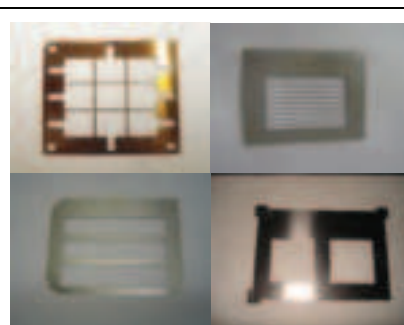


Fig. 2: *Máscaras mecânicas em aço inoxidável obtidas por eletrocorrosão*

Aliando as propriedades de diversos materiais no processo de fotogração foi possível obter máscaras com dimensões variando até 7 cm e largura de linha a partir de 100 microns^{2,3}.

III. REFERÊNCIAS

- [1] Nickel Plating Handbook, OMG Finland, 2002.
- [2] Corrosion science and technology. David Tlbot and James Talbot. ISBN 0-84938224-6.
- [3] ASM Handbook: Corrosion, Fundamentals, testing and protection. Vol 13 A, 2003.

Contato: victor.mammana@cti.gov.br
Fone: (19) 37466045.

5CQualiBr – Confiança na Qualidade com Software Público Brasileiro

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

Angela M. Alves, Giancarlo N. Stefanuto, Paula F.D. Castro, Sueli A. Varani, Clenio F. Salviano, Adalberto N. Crespo, Marcius F. H. de Carvalho, Marcos A. Rodrigues, Jarbas L. Cardoso Junior, Persio P. P. Martins, Márcia R.M. Martinez, Miguel Argollo, Paulo M. S. Bueno, Maiko R. Spiess, Maria A. Martins, Christiane Z. Zapelini, Celso P. Barros, Mario Jino

Tecnologias-chave; Sistemas Complexos, SPB, Modelos de Maturidade

Financiamento: FINEP, PRJ 02.50

Instituições parceiras: MP0G-SLTI, MCT-SEPIN, USP-SP.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto coordena o 5CQualiBr estabelecido no ecossistema digital Software Público Brasileiro (SPB) <http://www.softwarepublico.gov.br/>. O 5CQualiBr foi criado em 2009 como um *spin off* do projeto MRSPB (Modelo de Referência para o SPB) financiado pela FINEP. Este projeto está sendo concluído e continuado pelo 5CQualiBr como uma iniciativa da DMPQS. O 5CQualiBr também continua e amplia a Rede de Melhoria de Processos do CTI.

O 5CQualiBr busca aumentar a qualidade sistêmica das soluções do SPB, fortalecer a qualidade dos relacionamentos entre os participantes deste ecossistema e induzir o aumento da qualidade da indústria de software brasileira.

O 5CQualiBr promove uma dinâmica de construção de conhecimentos para a qualidade. As premissas para esta construção de **Conhecimento** são **Cooperação** e **Compartilhamento** de informações e idéias por meio de **Comunidades**. O “mastro” de sustentação desta dinâmica é a **Confiança** (o quinto “C”) entre os participantes e nos resultados desta interação coletiva.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

O 5CQualiBr está instrumentalizado atualmente por meio de um site que hospeda comunidades interessadas em participar da construção de conhecimentos, sobretudo, no sentido de contribuir com o SPB, no qual cada comunidade neste site dedica-se a temas específicos do conhecimento (Figura 1). Em março foram disponibilizados dois

modelos complementares para a qualidade produzidos pelo MRSPB.

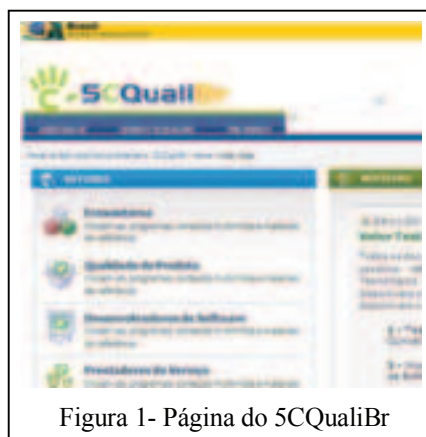


Figura 1- Página do 5CQualiBr

Um modelo é de maturidade sistêmica e o outro é composto por cinco vetores relacionados a Interoperabilidade, Teste de software, Qualidade de produto, Qualidade de prestação de serviço e Qualidade de desenvolvimento. Em 2010 foram disponibilizadas versões de uma estrutura tecnológica de teste e modelos de capacidade de processo para desenvolvimento de software e prestação de serviços.

O modelo de maturidade sistêmica é composto por cinco níveis sequenciais e cumulativos. No Nível 1 de maturidade, são criadas as condições e infraestrutura básica para o ecossistema. No Nível 2 soluções desenvolvidas são disponibilizadas no ecossistema, comunidades são criadas para manter e evoluir as soluções e estas são utilizadas. No Nível 3 o processo de comunicação entre demanda e oferta é consolidado e soluções são induzidas pela demandas. Nos Níveis 4 e 5 ocorre então a inovação social.

Em 2010, aspectos do modelo foram desenvolvidos, publicados e apresentados em conferências internacionais. A concepção, utilização e validação do modelo estão sendo realizadas pela DMPQS como uma

pesquisa de doutorado na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Em maio, a participação no Encontro Bilateral Brasil-Índia de Qualidade de Software, organizado pela SLTI-MPOG em Brasília, teve como desdobramento a inclusão de referências para outros modelos de qualidade no 5CQualiBr, que também podem ser utilizadas pelas comunidades do SPB, como, por exemplo, o *Quality Assurance Framework* (QAF) da Índia e a plataforma QUALIPSO.

Em julho foi organizada uma trilha do SPB/5CQualiBr no 11º FISL (Fórum Internacional de Software Livre), no qual foram apresentadas palestras e



Figura 2 - Níveis de Maturidade

cursos sobre os modelos do 5CQualiBr.

No final de 2010 foi iniciada a reformulação do conteúdo do 5CQualiBr para orientar sua evolução e utilização em cada um dos cinco níveis de maturidade sistêmico do ecossistema. Desta forma usuários com diferentes pontos de vista receberão orientações mais adequadas sobre como entender e melhorar a qualidade de suas interações e resultados.

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 Modelagem de Processo

Clenio F. Salviano, Márcia R. M. Martinez, Edgar L. Banhesse, Alessandra C. Zoucas, Marcello Thiry

Tecnologias-chave: *Melhoria de Processo, Model Driven Engineering MDE*

Financiamento: *PRJ 02.50*

Instituições parceiras: *Incremental, Univali*

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto envolve a continuação da pesquisa, desenvolvimento e utilização da metodologia PRO2PI (**Process Modeling Profile to drive Process Improvement**) [1]. Esta metodologia, composta atualmente por 12 elementos metodológicos, está sendo desenvolvida e utilizada pelo CTI desde 1999 como uma evolução da tecnologia atual de Melhoria de Processo de Software (MPS). Este projeto objetiva a consolidação da metodologia.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Em 2010 houve uma extensão da metodologia, evoluções em quatro elementos metodológicos e novas utilizações em pesquisa e inovação.

A versão anterior da metodologia orientava uma melhoria dirigida por Perfis de Capacidade de Processo [1]. A extensão foi a inclusão de dois novos tipos de modelos: descrição da realização de processo e indicador de desempenho de processo. Este conjunto de modelos é chamado de Perfil de Modelagem de Processo. No nome da metodologia o termo *Capability* foi substituído por *Modeling*. Esta evolução foi apresentada em uma conferência de Qualidade de Software e em uma de Engenharia Dirigida por Modelos. A descrição geral da metodologia passou a ser: “uma metodologia que orienta uma melhoria de processo em uma organização intensiva em software ou outros trabalhos do conhecimento. Esta melhoria é integrada com os objetivos estratégicos da organização e é dirigida por um Perfil de Modelagem de Processo estabelecido para a organização” [Figura 1].

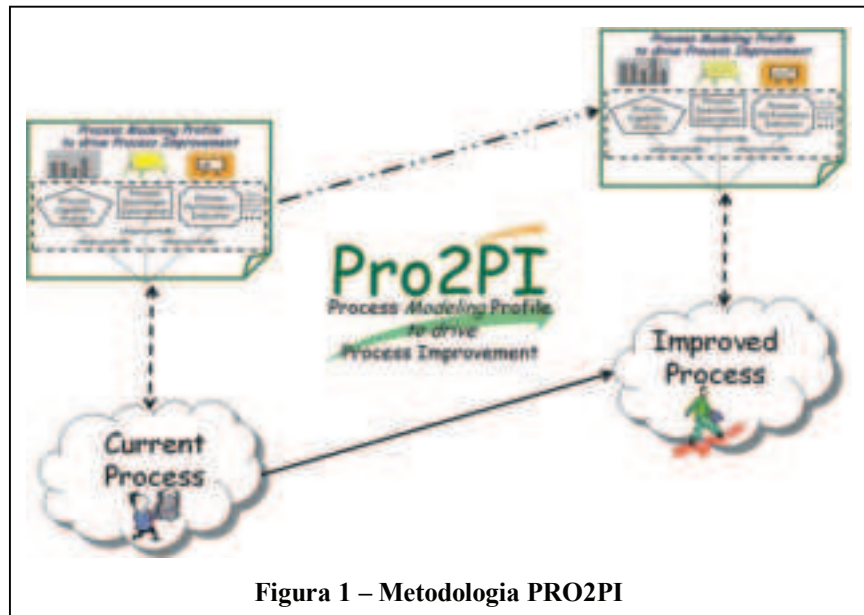


Figura 1 – Metodologia PRO2PI

Foi concluído o Framework de Métodos para Engenharia de Modelos de Capacidade de Processo. O desenvolvimento deste framework e sua utilização no desenvolvimento de dois modelos para o Software Público Brasileiro fizeram parte de uma dissertação de mestrado [2].

Outras duas dissertações de mestrado que também utilizaram a metodologia PRO2PI foram defendidas com sucesso em 2010. Em uma delas a metodologia foi utilizada como uma das referências para melhoria com múltiplos modelos [3]. Na outra, a metodologia foi utilizada para a melhoria de uma organização [4].

O Metamodelo de Perfis de Capacidade de Processo está sendo evoluído com o desenvolvimento de um software para a metamodelagem dos modelos mais relevantes. Foi iniciado o desenvolvimento do Modelo de Sustentabilidade Foi evoluído o Método para Oficina de Estabelecimento de Referências para Melhoria de Processo e sua especialização para avaliação. Este método foi utilizado pelo CTI em cinco avaliações de processo: quatro vezes no processo de desenvolvimento de firmware de uma empresa e uma vez no

processo de desenvolvimento de software de outra empresa. .

III. REFERÊNCIAS

- [1] C. F. Salviano, 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] A. C. Zoucas, Um Framework de Métodos para o desenvolvimento de Modelos de Referência de Processo, Dissertação de Mestrado, Universidade do Vale do Itajaí (Univali), 2010.
- [3] F. F. Mendes, Melhoria de Processos de Tecnologia da Informação Multi-Modelo, Dissertação de Mestrado, Univ. Federal de Goiás (UFG), 2010.
- [4] R. Tergolina, Melhoria de Processos de Software em uma empresa utilizando a Metodologia PRO2PI, Dissertação de Mestrado, Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), SP, 2010.

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

Institucionalização da Melhoria de Processo de Firmware

Um Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento do CTI e WEG Equipamentos Elétricos S/A

Clenio F. Salviano, Márcia R. M. Martinez, Edgar L. Banhesse, Alessandra C. Zoucas, Marcello Thiry, Luis C. Mertens (WEG), Nilcimar Neitzel (WEG)

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

Financiamento: *WEG (pela Lei de Informática 10.176 de 10/01/2001).*

Instituições parceiras: *WEG, Incremental, M3 e Heureka.*

analisados os processos e artefatos organizacionais e produzidos nos projetos em relação às referências estabelecidas. Os resultados foram então utilizados para entender práticas da organização e dos projetos, determinar o grau de utilização dos processos

- 4) Análise preliminar dos processos de firmware da WEG em relação a uma Norma de Segurança Funcional para orientar sua futura utilização;
- 5) Preparação de um relatório técnico sobre as funções do gerente de

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O objetivo deste projeto, realizado entre novembro/2009 e dezembro/2010, foi apoiar a institucionalização dos processos de firmware da WEG Equipamentos Elétricos S/A.

Melhoria de Processo de Firmware, como um caso particular da Melhoria de Processo de Software (MPS), envolve ciclos de melhoria, alinhados aos objetivos estratégicos da organização e baseados em modelos de boas práticas. O processo PRO2PI-CYCLE orienta um ciclo com seis etapas: inicia ciclo de melhoria, estabelece referências para melhoria, planeja ações de melhoria, realiza ações de melhoria, prepara institucionalização da melhoria e institucionaliza a melhoria [Figura 1]. Em um projeto anterior foram realizadas as cinco primeiras etapas. Este projeto completa o ciclo com a última etapa.

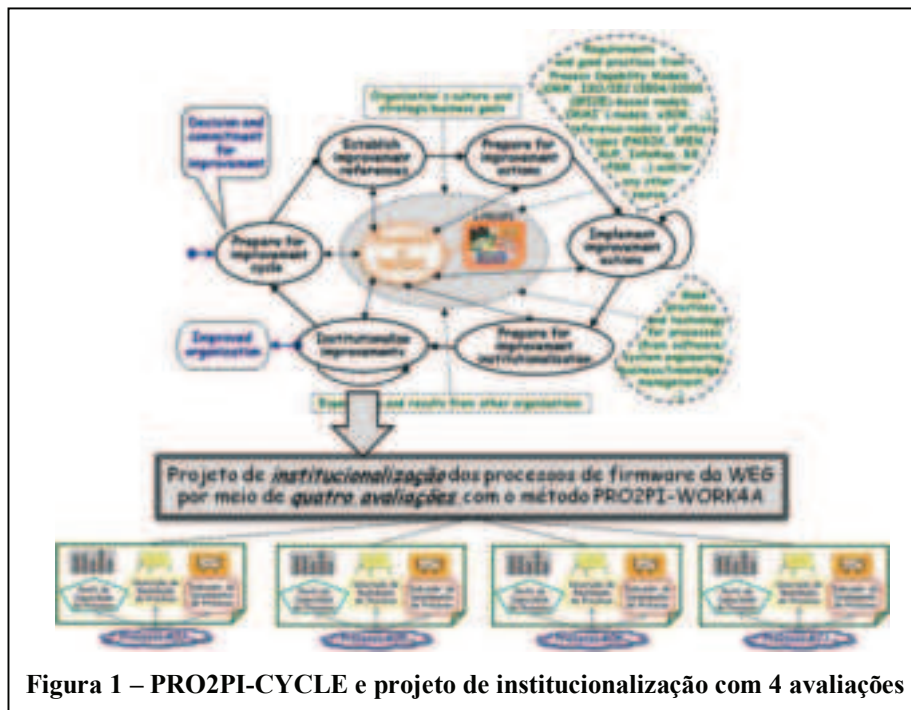


Figura 1 – PRO2PI-CYCLE e projeto de institucionalização com 4 avaliações

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

A estratégia utilizada no projeto foi realizar quatro avaliações do processo de firmware da WEG como o principal elemento de apoio à institucionalização. Estas avaliações foram realizadas com uma nova versão do método de avaliação PRO2PI-WORK4A, que orienta uma avaliação em três dimensões com o estabelecimento de referências de capacidade, realização e desempenho de processo [Figura 1]. Cada avaliação foi realizada em 3 dias, em março, maio, agosto e novembro.

Em cada avaliação foram estabelecidas as referências de capacidade, realização e desempenho,

definidos, identificar possíveis problemas e sugerir melhorias. Como desdobramento das avaliações, foram realizadas mais cinco ações:

- 1) Preparação e apresentação de treinamentos sobre “Tópicos da Engenharia de Software” para alinhar conceitos dos processos;
- 2) Apresentação de palestras sobre a metodologia e sua utilização neste projeto em duas conferências internacionais;
- 3) Monitoramento das ações de Análise de Qualidade da WEG para institucionalizar esta função;

projeto e do analista da qualidade, com base nos modelos do CMMI, MPS.BR e PMBOK para orientar a melhoria destas funções na WEG;

Constatou-se um maior entendimento, aceitação, utilização e melhorias dos processos. Ou seja, aumentou a institucionalização dos processos, evidenciando o sucesso do projeto como um exemplo de integração pesquisa/desenvolvimento/ inovação na indústria.

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

Tecnologia em Teste de Software

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

Adalberto Nobiato Crespo, Miguel Argollo, Celso P. de Barros, Paulo M. S. Bueno, Mario Jino

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

Financiamento: PRJ 02.50, CNPq, Empresa Omnisys

Parceiras: Unicamp/FEEC; ABNT

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto tem como objetivo desenvolver conhecimento tecnológico em teste de software que dê suporte à implantação ou à melhoria do processo 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, recursos, estrutura ou conhecimento técnico sobre o assunto.

A proposta é criar 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 está 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) A prospecção das tendências tecnológicas mundiais e das necessidades das empresas nacionais; (b) A seleção e domínio de soluções tecnológicas; e (c) 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, suas necessidades e seus recursos.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Os resultados deste projeto no ano de 2010 estão consolidados em quatro perspectivas: Desenvolvimento, Pesquisa, Articulações e Serviços.

Quatro resultados foram obtidos no Desenvolvimento. Foi aperfeiçoado o Processo Genérico de Teste de Software, que pode ser implantado de acordo com o processo de desenvolvimento de software da empresa, atendendo as suas necessidades e aos seus recursos disponíveis [Figura 1].

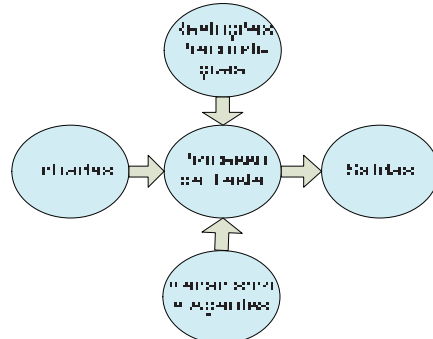


Figura 1 – Visão Contextual

Foram aperfeiçoados os cursos sobre teste de software para: Fundamentos de Teste; Técnicas de Teste; Documentação sobre Teste; e Processo de Teste.

Foi elaborada a ferramenta Arquitetura de Framework de Automação de Testes de Sistemas de Informação para Plataforma WEB, registrada no INPI (Instituto Nacional de Propriedade Intelectual).

Foi desenvolvida uma estrutura tecnológica de teste de software como um conjunto de documentos disponibilizados no ambiente 5CQualiBr em <http://www.softwarepublico.gov.br/>. A estrutura aborda conhecimentos em teste de software com o objetivo de apoiar os diversos usuários do SPB

numa atividade de teste de software [Figura 2].

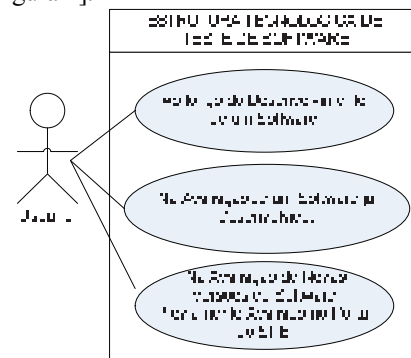


Figura 2 – Situações de Uso da Estrutura

Na perspectiva de Pesquisa, três resultados foram obtidos. Foi proposto um modelo de teste colaborativo de software que contribui para a eficiência e a eficácia do teste de software onde o trabalho conjunto de realização do teste ocorre em ambientes distintos.

Está sendo realizada como pesquisa de mestrado na Unicamp/FEEC, uma análise da sensibilidade de modelos de confiabilidade de software baseados em cobertura a variações de perfis operacionais. Está sendo realizada como pesquisa de doutorado na Unicamp/FEEC, a geração de dados de teste orientados à diversidade usando técnicas metaheurísticas de busca.

Em articulações o CTI ajudou a criar e coordena a Comissão de Estudos ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) para acompanhar o desenvolvimento da futura série de normas ISO/IEC 29119 *Software Testing*, e produzir as normas da ABNT.

Em serviços, o CTI definiu uma Fábrica de Software e um Processo de Teste de Software, que operam de forma integrada na empresa Omnisys.

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

Melhoria de Processo de TI no Governo

Projeto de disseminação de Melhoria de Processo de TI no Governo Federal

Alfredo Nozomu Tsukumo, Ana Lúcia de Sousa Sampaio, Francisco Formoso Primo, Wagner De Martino, Miguel Argollo, Márcia de Fátima Pimenta, Edson Teracine

Tecnologias-chave: Melhoria de Processo de TI; Governança de TI, Processo de aquisição de TI pelo Governo, Retorno sobre investimento de TI no Governo.

Financiamento: MPOG-SLTI, PRJ 02.50

Instituições parceiras: MCT, MPOG-SLTI.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

A. Contexto

Dois anos após sua publicação, a IN04 SLTI/MP (Instrução Normativa da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do MPOG), que estabelece regras de contratações de produtos e serviços de Tecnologia da Informação (TI), provoca alterações profundas nos processos das unidades do Executivo Federal. A SLTI auxilia no atendimento a essas novas exigências oferecendo treinamentos e materiais de apoio [1][2].

B. Objetivo

A partir do conhecimento e experiência de apoio à melhoria de processo em empresas, o CTI participa no esforço de melhoria de processo em unidades do Governo. As imposições legais mais restritivas e objetivos de negócio voltados para o Cidadão são aspectos que diferenciam esses ambientes.

Os tipos de atividades desenvolvidas são: a) Treinamentos; b) Aplicação da IN04 no CTI e em unidades conveniadas e c) “Cartilha MPS” para apoiar os esforços de Melhoria de Processo de Software com produtos de apoio tais como guias, métodos, ferramentas, organizados em um “Acervo de Processos” (Figura 1)

O enfoque adotado é da utilização de múltiplos modelos, incluindo modelos como Cobit, ITIL, Enterprise SPICE, CMMI-ACQ, CMMI-DEV e MPS.BR.

Entre os resultados esperados estão:

- Melhoria da governança de TI
- Melhorias na operação da máquina governamental, na sua eficiência, nos serviços ao cidadão e na maior transparência nos gastos de TI

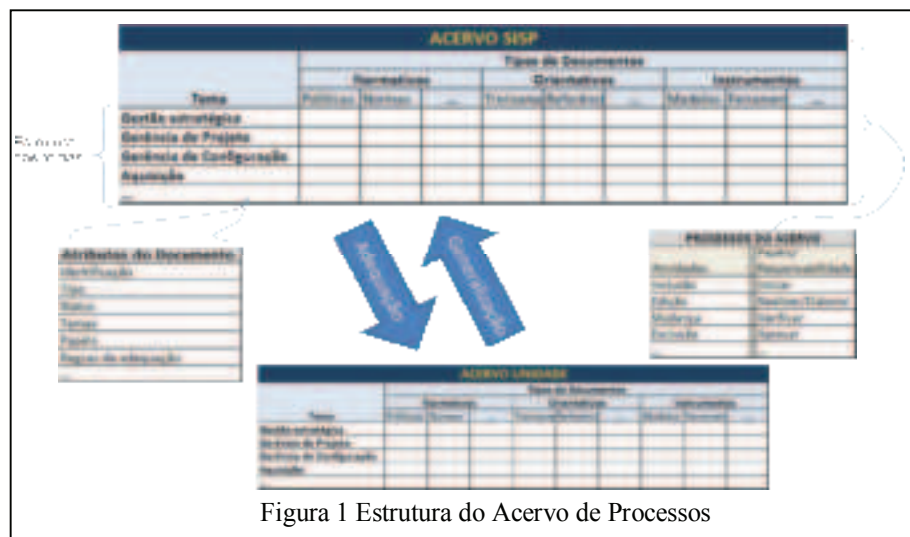


Figura 1 Estrutura do Acervo de Processos

- Impacto no mercado fornecedor

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

A. Atuação no CTI

A atuação interna ao CTI objetiva aplicar as diretrizes preconizadas para as unidades apoiadas, servindo como teste prático das orientações dadas:

- Elaboração do PDTI do CTI que estabelece condições iniciais de boa Governança de TI.
- Apoio no processo de Contratação de empresa para prestação de serviços na administração de infraestrutura e rede e serviços de suporte aos usuários, de acordo com o PDTI.
- Estudos iniciais em Retorno sobre investimentos de TI, complemento natural e necessário aos esforços em melhoria de Governança de TI [3].
- Introdução do uso da ferramenta Subversion para controle de versões e Gerência de Configuração em várias áreas do CTI.

B. Atuação junto ao MCT

A atuação junto ao MCT apoia as ações do Ministério na melhoria de processos de TI:

- Melhoria da Governança e Gestão de Tecnologia da Informação no MCT.

- Revisão, junto com especialistas, dos critérios para caracterização da origem nacional de um software e os requisitos para adequação do método de certificação de origem, em apoio a ação da SEPIN/MCT

C. Atuação junto à MP-SLTI

Realização de Treinamentos em Melhoria de Processo de Software; Processo e Técnicas de Teste de Software, Gerência de configuração de software e Ferramenta Subversion.

Apoio ao Grupo de Melhoria de Processo de Software da SLTI, no desenvolvimento da “Cartilha de Melhoria de Processo de Software”

III. REFERÊNCIAS

[1] IN04 SLTI-MP – Instrução Normativa nº04, 12/11/2010.

[2] EGTI 2011- Estratégia Geral de Tecnologia da Informação – SISP - MP

[3] Creswell, A., Burke, G. B., and Pardo, T. A., Advancing Return on Investment Analysis for Government IT, CTG Albany, NYU, 2006

Contatos: Alfredo Nozomu Tsukumo: alfredo.tsukumo@cti.gov.br (19)3746-6264

Modelos de Capacidade de Processo para Convergência Digital

Participações no Instituto Nacional de Convergência Digital e Projeto Estruturante CTI

Clenio F. Salviano, Christiane Gresse von Wangenheim (UFSC), Jean Carlo R. Hauck (UFSC), Marcello Thiry (Univali), Angela Maria Alves, Alfredo Nozomu Tsukumo, Ana Lúcia de Sousa Sampaio, Francisco Formoso Primo, Wagner R. De Martino

Tecnologias-chave: *Melhoria de Processo, SPICE, Convergência Digital*

Financiamento: *PRJ02.50, INCoD*

Instituições parceiras: *INCoD, UFSC, Univali, Enterprise SPICE, EuroSPI*

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto coordena a participação do CTI no INCoD (Instituto Nacional para Convergência Digital) (<http://www.incod.ufsc.br/>) [Figura 1] e o relacionamento desta participação em um Projeto Estruturante do CTI.

O INCoD é coordenado pelo Prof. Dr. rer. nat. Aldo von Wangenheim da UFSC e é composto atualmente por pesquisadores da UFSC, ICMC-USP, CTI, Univali, FMRP-USP, FIOCRUZ, TV Cultura, SES/SC, UNIFESP e Micromed. O Instituto foi aprovado em 2008 e iniciou seus trabalhos em 2010.

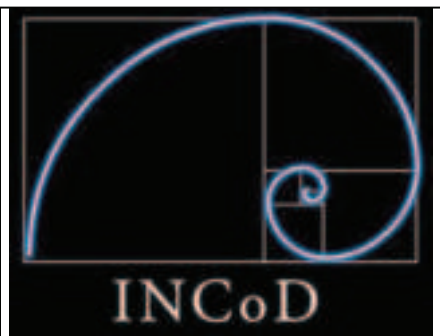


Figura 2 – INCoD Logo

O Instituto trabalhará a convergência de Conteúdos e Serviços, inicialmente na área de Telessaúde, Telemedicina e Governo Eletrônico com ênfase em Tecnologias Computacionais e de Processos e Modelos e Formatos de Conteúdos. Serão abordadas três linhas de pesquisa combinadas, com atividades organizadas em três Eixos de Ação: Tecnologia, Conteúdo e Serviços e Qualidade e Processos. A UFSC, o CTI e a Univali são os responsáveis pelo Eixo Qualidade e processos. A principal atividade para este eixo é o

desenvolvimento de um modelo de capacidade de processo para desenvolvimento de software na área de saúde, como um exemplo da convergência digital.

Foi proposto, pelas divisões de tecnologia de software do CTI, o projeto estruturante “Tecnologia de Software para Convergência Digital” para o período de 2011-2015 como parte do planejamento estratégico do CTI. A estratégia é convergir os programas atuais para esta atuação em Convergência Digital. Dois deles envolvem a participação nos programas internacionais para desenvolvimento e disseminação do modelo *Enterprise SPICE®* e do SPI Manifesto.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Em 2010 foi realizada uma revisão sistemática da literatura de modelos de capacidade de processos de software. Foram identificados 53 modelos em vários domínios. Porém não foi identificada a utilização de métodos e processos bem definidos para o desenvolvimento destes modelos.

Foi então realizado um segundo trabalho para propor um método baseado na engenharia do conhecimento para desenvolvimento de modelos. Este método buscou unificar o processo da ISO (*International Organization for Standardization*) para desenvolvimento de normas, o framework de métodos da metodologia PRO2PI ((*Process Modeling Profile to drive Process Improvement*) e outras três referências.

Em 2010 um pesquisador do CTI participou do conselho consultivo (*Advisory Board*) do Enterprise SPICE: um modelo integrado para avaliação e melhoria de processo em toda uma empresa. Esta participação é também como representante da *SPICE Academy* que junto com o *SPICE UsersGroup* patrocinam o programa. O conselho é composto por 13 especialistas mundiais

em melhoria de processo. O principal resultado deste programa em 2010 foi a publicação em setembro do relatório técnico com a primeira versão pública do modelo (www.enterprisespice.com).

O modelo integra e harmoniza



Figura 1 – Arquitetura do Modelo

melhores práticas de 12 disciplinas e 28 modelos de processos em um único modelo. Com isto, o modelo Enterprise SPICE provê um mecanismo efetivo para avaliar e melhorar processos de toda uma empresa.

O Manifesto SPI (*Software Process Improvement, MPS - Melhoria de Processo de Software*) foi desenvolvido por 29 especialistas em melhoria de processo de software de vários países, incluindo um pesquisador do CTI. Os objetivos foram identificar, documentar e disseminar os valores e princípios da área. Este trabalho foi patrocinado pela Rede Européia de Melhoria de Processo de Software (*EuroSPI*). A primeira versão do manifesto foi desenvolvida em 2009 e publicada em 2010. O manifesto foi traduzido pelo CTI para o português e utilizado em cursos do CTI.

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

Pandora Sandbox - Coleta e Análise de Artefatos Maliciosos

Antonio Montes Filho, Fernando Pompeo Amatte, Marcelo Peixoto Fonseca, Pedro Henrique Matheus da Costa Ferreira.

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

Financiamento: OGU e AVG antivírus.

Instituições parceiras: OGU, Fundação de Apoio à Capacitação em TI (FacTI), AVG antivírus.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Os objetivos deste projeto são:

- Desenvolver e implantar um laboratório de coleta e análise automatizada artefatos maliciosos (malware); que será aberto multi-uso, multi-usuário, com o objetivo de desenvolver teses e dissertações, realizar pesquisa nessa área.
- O compartilhamento de inteligência sobre atividades maliciosas coletadas, e o treinamento de recursos humanos para a execução destas atividades.
- Oferecer essa infraestrutura como um serviço tecnológico.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Em seu início este projeto teve o apoio de um convênio com a empresa de antivírus AVG. Atualmente o Pandora Sandbox está na fase de testes operacionais, contando com módulos de coleta, análise estática e dinâmica, interface web, geração de relatórios, instalados e operando.

Foram coletados 38000 malwares, desse total sendo 17 mil únicos, os quais todos foram analisados.

Desses 17 mil analisados, 39% possuíam tráfego de rede. Mostrando tráfego com os mais diversos países do mundo.

22% dos malware únicos não foram reconhecidos por nenhum dos 6 antivírus utilizados atualmente. Mostrando assim a relevância do material coletado.

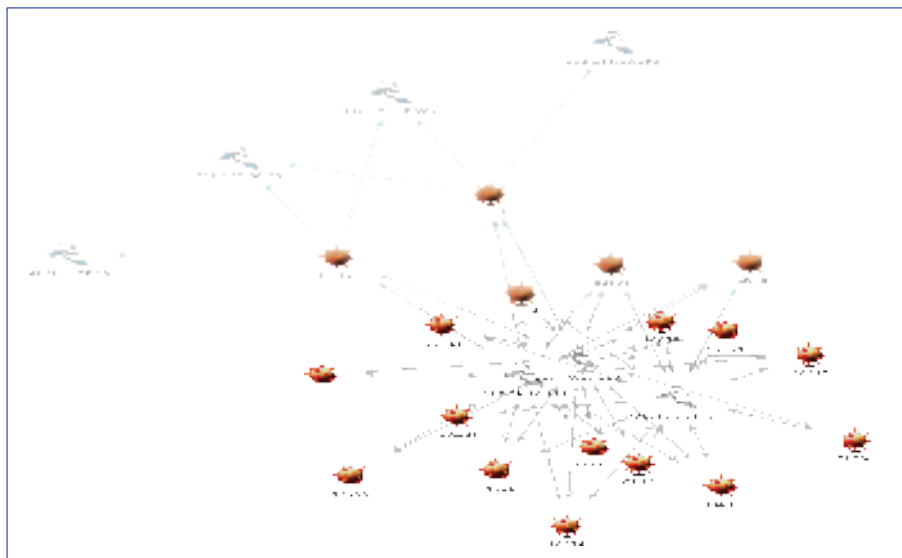


Figure 1 - Tela de relatórios

As informações coletadas no processo de análise são armazenadas em uma base de dados possibilitando a realização de estudos de correlação. Conforme figura abaixo.

privadas como : bancos, provedores de Internet, centros de resposta a incidentes e outros.

O Pandora Sandbox foi apresentado a diversos interessados, buscando



Novas ferramentas continuam sendo desenvolvidas e aprimoradas visando a melhoria qualitativa das análises, acompanhando as mudanças e tendências dos ataques.

parceiros comerciais, com vistas a prover sua sustentabilidade e incorporar tecnologias de interesse desses parceiros.

A próxima fase do projeto é a de transformar essa infraestrutura em um serviço tecnológico que possa ser oferecido a organizações públicas e

Contatos: Antonio Montes –
antonio.montes@cti.gov.br - telefone:
(19) 3746-608

Projeto TSE - II

Consultoria de segurança para o sistema eletrônico de votação brasileiro.

Amândio Balcão Filho, Antonio Montes, Camilla Santos, Ferruccio Rosa, Henrique Kawakami, Luiz Duarte, Ricardo Makino, Vitor Afonso, Walcir Cardoso

Tecnologias-chave: “eletronic voting systems” “voting systems security” “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 Tribunal Superior Eleitoral, buscando manter-se na dianteira de processos eleitorais, iniciou em 2008 um projeto junto ao CTI e a FacTI para o estabelecimento dos testes públicos de segurança do sistema eleitoral brasileiro.

A Justiça Eleitoral deu continuidade aos trabalhos que vinham sendo desenvolvidos junto à Divisão de Segurança de Sistemas de Informação do CTI. Em dezembro de 2008 um novo projeto foi estabelecido, visando o aprimoramento das soluções tecnológicas empregadas.

Utilizando certa de 24 mil homens-hora de esforço, este projeto teve como principal objetivo o auxílio na definição ou evolução de elementos tecnológicos específicos. Aqueles que permitam o aumento da credibilidade e transparência dos processos, procedimentos e sistemas empregados.

O principal resultado obtido foi a definição de um *roadmap* de segurança para o Tribunal Superior Eleitoral, que se refletiu nos mais de 20 relatórios técnicos produzidos.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Os principais resultados obtidos, das atividades realizadas junto ao TSE, foram recomendar e auxiliar na especificação de ações que aumentaram a segurança do processo eletrônico eleitoral brasileiro. Dentre outros resultados destacam-se os expostos na Figure 1.



Figure 1 - Infográfico dos resultados obtidos no projeto TSE-II em 2010

Algumas atividades desenvolvidas tiveram grande repercussão no TSE e fora dele, como os testes públicos de segurança que foram auxiliados sobremaneira pelo corpo de especialistas do CTI.

A utilização de processadores criptográficos e a definição de uma cadeia de confiança lastreada em hardware foram modificações incorporadas em edital de compra de urnas em 2009, elevando ainda mais o nível de segurança da solução empregada no Brasil.

III. REFERÊNCIAS

ABNT – NBR ISO/IEC 27001: sistema de gestão da segurança da informação. Rio de Janeiro, 2005.

Voluntary Voting System Guidelines (VVSG) - The U.S. Election Assistance Commission, August 2007.

NBR ISO/IEC 27005: Gestão de Riscos de Segurança da Informação. Rio de Janeiro, 2008.

ALBERTS, C.; DOROFEE, A. – Managing Information Security Risks:

The OCTAVE Approach, 5th Printing. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2005.

Norma NIST FIPS PUB 140-2

Manual de Condutas Técnicas ICP-BRASIL, capítulo 7 (MCT 7), ITI



Figure 2 - Teste em laboratório do CTI.

Contato: Luiz Duarte:
loduarte@cti.gov.br

(19) 3746-6241

Software Público Brasileiro

Arquitetura de Software

Adriana M. C. M. Figueiredo, Alberto Barbosa, Aqueo Kamada, Flávia Linhalis, Júlio Cesar dos Reis, José Gonzaga Júnior, Marcos Antonio Rodrigues, Rodrigo Bonacin, Walcir Fontanini

Tecnologias-chave: arquitetura de software, software público, reconstrução da arquitetura de software.

Financiamento: FINEP.

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

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O SPB tem como objetivo principal desenvolver um Modelo de Referência do Software Público Brasileiro, tendo como base as experiências bem sucedidas dos parceiros do projeto. A Divisão de Tecnologias para o Desenvolvimento de Software (DTDS) tem o objetivo específico de definir os aspectos de arquitetura e interoperabilidade de software do SPB.

Na primeira fase do projeto em 2009, as ações concentraram-se em tornar disponível a informação necessária para o entendimento básico, teórico e prático, nos domínios da interoperabilidade técnica e semântica e propostas de arquiteturas relevantes. Os resultados destas atividades estão disponibilizados na comunidade 5CQualiBR

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

Em 2010, última fase do projeto, as ações concentraram-se nas seguintes atividades: (i) levantamento dos requisitos e metodologia para interoperabilidade técnica e semântica; (ii) proposta de uma arquitetura de referência e interoperabilidade técnica conduzida por modelos; (iii) levantamento da documentação da arquitetura de software no SPB.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Uma ação relevante em 2010 foi a análise do Portal SPB para avaliar a

documentação da arquitetura de software disponibilizada para os membros das comunidades. No contexto do Portal SPB, onde a maioria das comunidades trabalha na evolução de um software, a arquitetura oferece um entendimento do sistema como um todo, permitindo a novos membros avaliar a possibilidade de o sistema satisfazer determinadas necessidades.



O gráfico “Presença de documentação sobre arquitetura de software no SPB” ilustra o resultado da análise. Em apenas 31,4 % das comunidades existe a preocupação em expor uma visão da arquitetura do software. Em alguns casos, esta informação está contida em um documento inapropriado, como por exemplo, uma figura da arquitetura encontrada em um arquivo de apresentação. Em muitas comunidades são listadas as tecnologias adotadas o que, para um desenvolvedor de software experiente, pode oferecer uma idéia inicial da arquitetura. No entanto, esta lista não é uma visão de arquitetura.

O entendimento da arquitetura é essencial para a evolução dos softwares do Portal do SPB. No entanto, menos de 1/3 das comunidades do SPB explicitam, às vezes em documentos inesperados, este conhecimento. É recomendado que as demais comunidades realizem um processo de reconstrução de arquitetura de seus softwares. Em muitos casos, ferramentas disponíveis gratuitamente

poderão ser utilizadas, mas em outros o processo deverá ser manual.

Uma vez que haja o conhecimento das arquiteturas dos diversos softwares do Portal SPB, um trabalho futuro é a definição de arquiteturas específicas de domínios, onde funcionalidades de um domínio deverão ser mapeadas para elementos arquiteturais.

III. REFERÊNCIAS

[1] M. A. Babar, et al. “Software Architecture Knowledge Management - Theory and Practice.” [S.l.]: [s.n.], 2009.

I. T. Bowman, M. W. Godfrey, R. C. Holt, “Connecting architecture reconstruction frameworks. Information and Software Technology”, v. 42, n. 2, p. 91-102, 2000.

A. Capiluppi T. Knowles, “Software Engineering in Practice: Design and Architectures of FLOSS Systems. In: Open Source Ecosystems: Diverse Communities Interacting”. [S.l.]: [s.n.], v. 299/2009, 2009. p. 34-36.

E. Y. Nakagawa, “Software Architecture Relevance in Open Source Software Evolution: A Case Study” [S.l.]: [s.n.]. 2008. p. 1234-1239.

R. Prikladnicki, J. L. N. Audy, “MuNDDoS: Um Modelo de Referência para Desenvolvimento Distribuído de Software”, Proc. XVIII SBES - Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, 2004.

L. M. Volpi, V. A. Martins, “influência da Arquitetura na qualidade do produto de software”, XXIX SECOP – Seminário Nacional de Informática Pública, 2001.

Contatos: Marcos.Rodrigues@cti.gov.br (19) 37466101.

SIGTEC

Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas

Marcos Antonio Cardoso Cruz; Márcia Bastardo Gaelzer; Sara Ballesterio Pupo; Silvia Vaccari Bristotti; Thais Trevas Maciel;

Aplicações web; Java; Design Patterns; Software livre;

Financiamento: Ação 7306 do PPA 2004-2011 - PRJ05.10

Instituições parceiras: Unidades de Pesquisa do MCT.

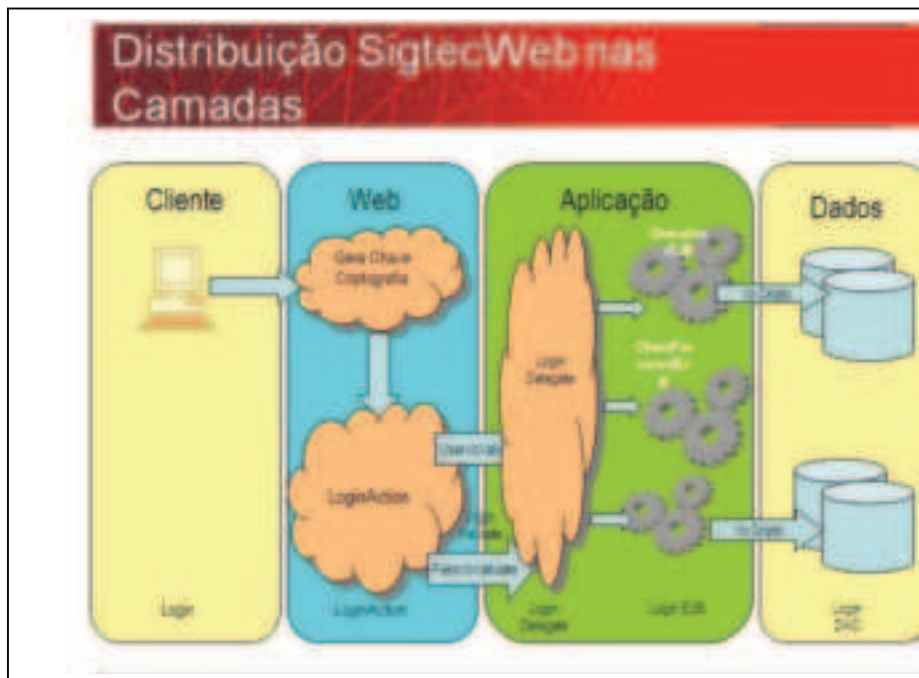
I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O SIGTEC foi desenvolvido no CTI e destina-se a apoiar a gestão nas entidades dedicadas à ciência e tecnologia. Por meio do registro estruturado das informações gerenciais e tecnológicas, da interação realizada nos ambientes de trabalho e do acompanhamento da concretização de resultados permite a gestão baseada em evidências. Outra característica do sistema é a obtenção dos indicadores do TCG - Termo de Compromisso de Gestão com o MCT - a partir das informações registradas no sistema.

A ação 7306 do PPA tem como metas principais a implantação do SIGTEC em 12 Unidades de Pesquisa do MCT e a migração da aplicação para plataforma web.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Durante o exercício de 2010, a versão WEB do SIGTEC foi implantada em sete Unidades de Pesquisa do MCT - INT, IBICT, MAST, ON, LNCC, MPEG e CETENE, totalizando onze Unidades com a nova versão. Uma vez que estas Unidades já utilizavam a versão cliente-servidor do SIGTEC, a migração total dos dados da base antiga para a nova base também fez parte dos trabalhos realizados pela equipe do CTI. Como parte do procedimento de implantação, o suporte à preparação dos servidores de banco de dados e de aplicação JBOSS foi fornecido às Unidades. Todas as Unidades foram contempladas com uma apresentação das diferenças entre versões e das melhorias incorporadas à versão WEB, além de reforço de treinamento no uso

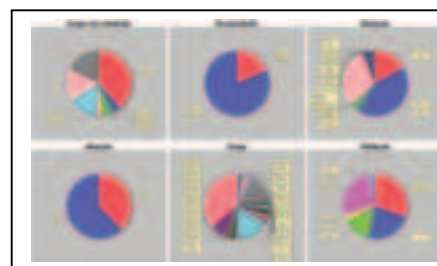


do sistema. Apenas uma Unidade permanece na versão cliente-servidor por falta de infra-estrutura adequada.

A nova ferramenta de Gestão de Patrimônio foi validada e incorporada ao SIGTECWEB em 2010, estando em operação no CTI, MAST e ON. As Unidades que manifestaram interesse na utilização da ferramenta estão providenciando a migração de dados de seus sistemas locais para compor a base de dados do SIGTEC, sob orientação e apoio da equipe do CTI.

O suporte aos usuários do SIGTEC das 12 Unidades de Pesquisa foi dado ao longo do ano através de email e telefone.

Foram realizados também o acompanhamento do contrato de manutenção corretiva e adaptativa do SIGTECWEB, incluindo a especificação de novas ferramentas para compor o SIGTECWEB, a validação das versões da aplicação e a capacitação da equipe para desenvolvimento.



Em atendimento a uma solicitação da SCUP - MCT, foi dado início ao trabalho de implantação do SIGTECWEB no IAE/DCTA do Ministério da Defesa.

III. REFERÊNCIAS

[1] Cruz M.A.C., Mammana C.I.Z., Maciel T.T., Bristotti S.V. e Pupo S.B., "Gestão de Unidades de Pesquisas através do SIGTEC – Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas", Anais do Congresso ABIPT 2008.

Contatos: sigtec@cti.gov.br / 19-37466057.

Busca Semântica em Redes Sociais Inclusivas *Online*

Júlio Cesar dos Reis e Rodrigo Bonacin

Tecnologias-chave: *ontologia, semiótica, rede social inclusiva, owl, swrl;*

Financiamento: *CNPq (DTI).*

Instituições parceiras: *IC/UNICAMP.*

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Brasil está repleto de cenários nos quais destaca-se a diversidade cultural e os problemas de inclusão social e digital. As Redes Sociais *Online* podem desempenhar um papel dominante na adoção e uso das tecnologias de informação e comunicação. Estes sistemas podem significar uma oportunidade para a inclusão sócio-digital por meio de Redes Sociais Inclusivas *Online* (RSI), promovendo assim o acesso participativo e universal ao conhecimento. O acesso quase necessariamente é mediado pela busca de informação na RSI e web.

Conseqüentemente, há necessidades urgentes de mecanismos de busca especialmente projetados para facilitar o acesso à informação de maneira mais simples e significativa para todos os indivíduos em RSI. Mostra-se essencial o desenvolvimento de mecanismos de busca mais adequados aos princípios de inclusão e especialmente voltados a este fim, uma vez que não se pode pressupor um usuário familiarizado com os algoritmos de busca na *Web*. O objetivo deste projeto é investigar a concepção de mecanismos de busca inclusivos em RSI que propiciem resultados de busca mais adequados a todos.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

A partir de investigações no contexto deste projeto, resultados práticos com usuários reais de uma RSI mostraram que a linguagem coloquial dos usuários deve ser considerada pelos mecanismos de busca em RSI. Os resultados revelaram ainda que é preciso construir modelos computacionalmente tratáveis, do ponto de vista semântico, para lidar com estes aspectos. Os mecanismos de busca devem considerar os significados compartilhados pelas pessoas na rede social.

Fundamentado nestes resultados foram apontados os desafios

relacionados à busca semântica em RSI, e as recomendações para uma solução para os mecanismos de busca inclusiva, mais adequados para RSI. O principal questão de pesquisa está na solução de busca situada nos significados que emergem no contexto de uso da rede, *i.e.*, os significados que as pessoas trouxeram para a rede, juntamente, com os que foram tecidos com o uso do sistema mediante interação, ao longo do tempo. A semântica é usada computacionalmente pelos mecanismos de busca assim que os significados utilizados são identificados e representados.

A identificação consiste na extração dos conceitos que fazem sentido para os indivíduos daquele contexto, e suas relações semânticas para a construção de modelos semânticos (*i.e.* ontologias). Para isso, foram estudadas ferramentas e técnicas de mineração de texto para auxiliar na modelagem das ontologias a partir dos dados da RSI.

Adicionalmente, foi necessário efetuar a representação destes conceitos identificados. Visando uma maneira mais representativa do ponto de vista social e humano para a modelagem dos significados compartilhados na rede apontou-se uma abordagem e a

investigação de um método para o *design* diferenciado de ontologias *Web*.

A abordagem foi fundamentada principalmente no método de ‘Análise Semântica’ (AS) da Semiótica Organizacional. O conceito de ‘Ontologia *Web* Semiótica’ (SWO) foi proposto, que inclui conceitos da AS em ontologias *Web* tradicionais. Baseado neste método, um processo semi-automático foi desenvolvido, que inclui heurísticas e regras de transformação para transformar a Ontologia conceitual resultante da AS em ontologia *Web* computacionalmente tratável, descrita em *Web Ontology Language*. Aplicando este processo para criar SWO, uma instância foi desenvolvida no contexto da RSI *VilanaRede*. Finalmente, para revelar os aspectos positivos e negativos da proposta, um protótipo do mecanismo de busca inclusivo usando a SWO foi desenvolvido e uma avaliação preliminar deste mecanismo com usuários reais do público-alvo foi conduzida. Os resultados deste estudo de caso apontam para a eficácia da abordagem proposta.

Contatos:
julio.reis@cti.gov.br
rodrigo.bonacin@cti.gov.br



Engenharia de Sistemas Conduzida por Modelos

Avaliação e Desenvolvimento de Arquiteturas, Tecnologias e Padrões de Suporte

Marcos Antonio Rodrigues, Rubens R. Sewaybricker, J. Gonzaga Souza Jr.

Tecnologias-chave: Engenharia de Sistemas, Engenharia de Sistemas Conduzida por Modelos, SysML, Sistemas de Sistemas.

Financiamento: OGU – PRJ05.14.

Instituições parceiras: CTI.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

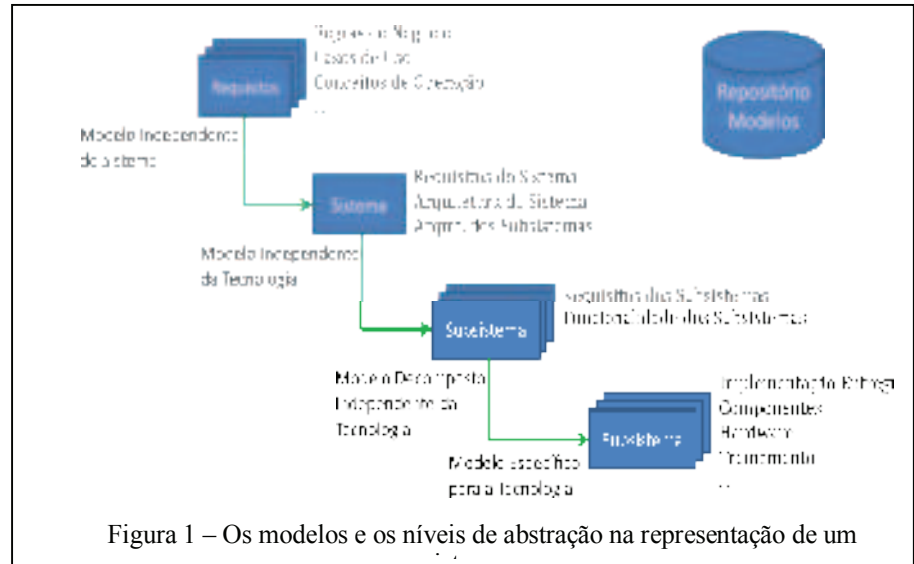
Este projeto é parte de um esforço que visa o desenvolvimento de tecnologias para uma arquitetura de serviços seguros e confiáveis tendo a *Web*, a rede mundial de computadores, como suporte.

A premissa que orienta esse esforço é que, para se atingir o objetivo da *Web* de Serviços, deve-se deslocar o nível de abstração, do *software* para o serviço, da sintaxe para a semântica e do código-fonte para o modelo.

Nesse contexto, um dos pontos fundamentais a ser resolvido é o da descrição do modelo no qual estará baseado o sistema a ser desenvolvido. Para ser útil, essa descrição do modelo deve ser sintática e semanticamente formal. O formalismo sintático garante o rigor da descrição, enquanto o formalismo semântico viabiliza a consistência, para o mesmo sistema, dos diferentes modelos que vão sendo construídos ao longo do ciclo de vida de seu desenvolvimento.

Algumas iniciativas, inclusive padronizadas, como a UML – *Unified Modeling Language*, têm tido grande aceitação, em especial na descrição de modelos de sistemas baseados exclusivamente em *software*. Por outro lado, para sistemas que não sejam puramente de *software*, há uma proposta mais recente, a SysML – *System Modeling Language* [1], cujas características foram objeto de análise no período.

Outro problema relevante, cuja análise encontra-se em andamento, é o modelamento formal de uma arquitetura de serviços, dentro do escopo da *Web* de Serviços e do desenvolvimento con-



duzido por modelos [3], tendo como base o enfoque da “Engenharia dos Sistemas de Sistemas” [4,5], o que permite o tratamento adequado das questões de autonomia, heterogeneidade, interoperabilidade e comportamento emergente, presentes neste cenário.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

O estudo da SysML [2] foi considerado essencial nesse processo de busca de um arcabouço adequado para uma Engenharia de Sistemas Conduzida por Modelos (em inglês, MBSE – *Model Based System Engineering*). Após estudo do material bibliográfico sobre o tema, foram promovidas apresentações e discussões a respeito, culminando com a elaboração de um relatório técnico: “SysML – System Modeling Language”, identificado a seguir. Nesse relatório, em circunstanciadas considerações finais, conclui-se que, a despeito das vantagens associadas à adoção de uma linguagem, como a SysML: visual, padronizada e sintaticamente formal, ainda existem problemas, tanto inerentes à própria linguagem, quanto na sua interoperação com outras linguagens de modelagem utilizadas em domínios específicos de aplicação. Essas características adversas, comuns em uma linguagem ainda em maturação, não a inviabilizam, mas

contribuem para que a aceitação da SysML venha ocorrendo a um ritmo mais lento do que se antecipava, quando de sua concepção.

III. REFERÊNCIAS

- [1] Object Management Group – OMG Systems Modeling Language (OMG SysML) – version 1.2 – 2010.
- [2] Friedenthal, S.; Moore, A.; Steiner, R. – A Practical Guide to SysML – Elsevier Inc. – 2008.
- [3] Object Management Group – MDA Guide - version 1.0.1 – 2003.
- [4] I. Jamshidi, Mohammad (Ed.) – Systems of Systems Engineering: innovations for the 21st century – John Wiley & Sons, Inc. – 2009.
- [5] I. Jamshidi, Mohammad (Ed.) – Systems of Systems Engineering: principles and applications – CRC Press – 2009.

Contatos: Marcos Antonio Rodrigues – (marcos.rodrigues@cti.gov.br – tel. (19) 3746-6101).

i-CareFlow:

Um ambiente de suporte a prescrição utilizando semântica, serviços web, e *workflows* adaptativos

Rodrigo Bonacin, Marcos da Silveira, Cédric Pruski

Tecnologias-chave: Informática Médica, Ontologias, Guidelines Interpretáveis por Computador

Financiamento: Fundo Nacional de Pesquisa de Luxemburgo e cofinanciado pela Marie Curie Actions da comissão Europeia (FP7- COFUND)

Instituições parceiras: CTI Renato Archer e CRP Henri Tudor.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Várias organizações internacionais têm apoiado iniciativas para promover a interoperabilidade em sistemas de saúde. Ontologias é uma tecnologia promissora para aprimorar a representação do conhecimento em saúde. Como uma tecnologia para representação de conhecimento, elas podem ser associadas a protocolos médicos com o objetivo de apoiar os médicos a decidir quais são as melhores práticas para diagnosticar uma doença e acompanhar a evolução do estado de saúde de um paciente durante o tratamento. Nos últimos anos a medicina baseada em protocolos (guidelines) tem se tornado usual. Nesta abordagem para vários tipos de problemas médicos existem guidelines associados definidos para derivar um diagnóstico ou um tratamento. O objetivo deste projeto de pós-doutorado está em linha com a proposta de aprimorar a interoperabilidade e flexibilidade de sistemas médicos através da inclusão de informação sobre a semântica de dados e protocolos médicos. O projeto propõe o conceito de Careflow pela associação de métodos de workflows adaptativos, ontologias e SOA (Arquiteturas Orientadas a Serviços) para prover um ambiente de suporte à prescrição flexível e semanticamente informado.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010



De acordo com o cronograma original, foram desenvolvidas no ano de 2010 as seguintes atividades:

- Análise e síntese da revisão da literatura em interoperabilidade técnica.
- Análise e síntese da revisão da literatura em interoperabilidade semântica.
- A Análise e síntese da revisão da literatura em suporte ao tratamento médico e técnicas para construir *workflows* adaptativos.
- Análise crítica e consolidação do relatório.
- Identificação do processo que pode ser (semi-)formalizado e automatizado.
- Análise da informação necessária para o suporte ao tratamento, os sistemas existentes e as tecnologias empregadas no sistema de saúde de Luxemburgo.
- Especificação de um “portfólio de serviços” necessários para o suporte ao tratamento.
- Síntese das tecnologias adotadas, propostas ou adaptadas para modelar e implementar *workflows* médicos.

- Implementação de um prova de conceito para apoio a tratamentos médicos.
- Proposta de uma abordagem SOA e arquitetura para a camada de informação.
- Proposta de uma abordagem SOA e arquitetura para a camada de semântica.
- Proposta de um mecanismo adaptativo para adicionar flexibilidade para a execução do *workflow*.
- Implementação de provas de conceito para o suporte ao tratamento médico (50%).

A figura acima ilustra a abordagem geral da proposta, onde guidelines construídos para o contexto (inter)national são adaptados para formar protocolos clínicos específicos de uma instituição, que por sua vez são personalizados formando assim tratamentos específicos e adequados a cada paciente. Estes guidelines descritos em linguagem natural também são formalizados e interpretados e por fim executados em um *workflow*.

Contatos: rodrigo.bonacin@cti.gov.br

Gerenciamento de Processos de Negócio

Modelagem e Otimização de Processos Automáticos baseada em Regras de Negócios

Marcos Antonio Rodrigues; Aqueo Kamada; Walcir Fontanini; Adriana Maria Cunha Melo Figueiredo, Nicolas Lozano Silva

Tecnologias-chave: *BPM, SOA, mixed-integer linear programming, business rules*

Financiamento: *PRJ05.14*

Instituições parceiras:.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O objetivo deste projeto é a proposição de um método de modelagem de aplicações Web baseado nos conceitos de Web services [1], regras de negócio [2] e tecnologias relacionadas. A representação de processos de negócios fundamenta-se na orquestração de web services baseadas em regras de negócio e na qualidade para composição de Web services baseada em otimização matemática.

A abordagem prevê a existência de um ambiente de desenvolvimento com editores e ferramentas próprias para a definição de contratos de negócio e a captura de termos, fatos e regras de negócio na terminologia das pessoas de negócio, aderente ao metamodelo SBVR (*Semantics of Business Vocabulary and Business Rules*), conforme detalhado no capítulo de livro (1) e no artigo de demonstração (3). Estes termos, fatos e regras de negócio são agrupados na forma de uma ontologia de serviço que inclui também aspectos de coreografia e orquestração de web services componentes. A partir da ontologia pode-se formalizar os processos de negócio com linguagens como BPMN (*Business Process Model and Notation*), que por sua vez poderão ser mapeados para máquinas de execução de processos, tais como BPEL (*Business Process Execution Language*).

A abordagem trata também dos critérios de qualidade de Web services que são: preço, tempo de execução, confiabilidade, disponibilidade e reputação. Um modelo de solução por programação mista linear e inteira [4] é apresentado. Técnica *goal attainment* [4], uma variação de programação por metas, é usada como uma possibilidade de solução do problema multiobjetivo

original. Neste estudo é usado um modelo de qualidade para Web services baseado em cinco dimensões não funcionais: preço de execução, duração da execução, reputação do serviço, confiabilidade e disponibilidade [5]. Este modelo de qualidade é usado para criar um modelo global para seleção de serviços, onde restrições de qualidade e preferência são associadas aos serviços compostos, ao invés das tarefas individuais dentro de um serviço composto. A seleção de serviços é então formulada como um problema de otimização [5].

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Os esforços despendidos permitiram ter uma visão mais clara de como os processos de negócio podem ser conectados às cláusulas dos contratos. Propôs-se um ambiente de desenvolvimento integrado baseado em ontologias para capturar as mudanças nas regras de negócio e rapidamente implementá-las em sistemas computacionais, no contexto de governo eletrônico, conforme detalhado no capítulo de livro "*Ontology based Business Rules and Services Integration Environment*". Outro resultado foi a proposição de um modelo de transformação de contratos de serviços especificados na terminologia das pessoas de negócio para especificações formais executáveis, conforme detalhado no artigo "*Transformation of SBVR compliant business rules to executable FCL rules*". Como uma prova de conceito do modelo proposto foi realizado um exercício de transformação de contratos especificados conforme o metamodelo SBVR para especificações formais em FCL. Propôs-se também um ambiente de desenvolvimento integrado para modelar contratos de negócio e armazená-los em uma estrutura ontológica de regras, fatos e termos aderentes ao metamodelo SBVR, conforme detalhado no artigo de demonstração "*SBVR based Business Contract and Business Rule IDE*". Os artigos foram escritos em co-autoria com

dois renomados pesquisadores da NICTA e da University of Queensland, ambos da Austrália. O relatório técnico "*MDA based transformation of SBVR compliant rules to executable FCL rules*" contém os fundamentos que culminaram na elaboração dos artigos. O "Estudo de Ambientes Integrados de Desenvolvimento de Software" deverá embasar a construção de um ambiente de desenvolvimento de contratos de negócio, cujas idéias estão colocadas nos dois artigos.

Em otimização de processos de negócios foram realizados um novo modelo multiobjetivo, além de um modulo de conversão de grafos de execução (de processos de negócios) para o *solver opensource* da Gnu (GnuLPK). Esta nova formulação matemática é mais flexível que [3] e [5], e com tempos de execução compatíveis com aplicações típicas da Internet.

III. REFERÊNCIAS

- [1] Barry, D. K., "Web Services and Service-Oriented Architectures: The Savvy Manager's Guide", Morgan Kaufmann, 2003.
- [2] Ross R. G. () *Principles of Business Rule Approach*, Addison-Wesley, 2003.
- [3] Zeng, L., Benatallah, B., Ngu, A.H.H., Dumas, M., Kalagnanam, J., Chang, H. (2004), QoS-aware Middleware for Web Services Composition, IEEE Transactions on Software Engineering. Vol 30, No. 5
- [4] G. P. Liu and J. B. Yang and J. F. Whidborne. *Multiobjective Optimisation and Control*. Research Studies Press Ltd, Baldock, Hertfordshire, England, first edition edition, 2004.
- [5] Ardagna, D. and Pernici, B. (2007), Adaptive Service Composition in Flexible Processes. IEEE Transactions on Software Engineering. Vol. 33, No. 6

Contatos: Marcos Antonio Rodrigues – marcos.rodrigues@cti.gov.br

Oficina de Software

Ensinando conceitos de software na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

Adriana Figueiredo; Alfredo Tsukumo; Amândio Balcão; Ana Lúcia Sampaio; André Grégio; Clênio F. Salviano; Dario Fernandes; João Carlos Caliman; José Gonzaga; Josué Ramos; Júlio Cesar Candido; Márcia Gaelzer; Márcia Pimenta; Ricardo Souza; Sueli Varani; Tânia Cristina Lima; Vitor Monte Afonso; Wagner De Martino; Walcir Fontanini

Palavras-chave: desenvolvimento de software, segurança de sistemas de informação, robótica educacional.

Instituições parceiras: CNPq, FAPESP, e MCT.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto teve como objetivo o desenvolvimento de uma oficina para comunicar conceitos de software, seu desenvolvimento e de segurança a alunos do Ensino Médio como parte das atividades da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) de 2010.



II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

A SNCT 2010 ocorreu de 18 a 24 de outubro e o tema principal foi: “Ciência para o Desenvolvimento Sustentável”. Neste ano, o evento abrigou também a 2ª Mostra de Ciência e Tecnologia da Fundação Fórum Campinas, que reúne 11 instituições de pesquisa da região.

Através de exemplos simples da vida real, a Oficina de Software ofereceu aos alunos duas atividades:

1. “Software: o que é isso?” O objetivo foi mostrar aos jovens que fazer software é muito mais que programar. Foram apresentadas as diferentes fases envolvidas no desenvolvimento de software e realçado que estas são realizadas por trabalhos de equipes, com pessoas de vários perfis desempenhando diferentes funções;

2. “Você acredita em vírus que rouba dados?” O objetivo foi apresentar diferentes artefatos maliciosos (vírus,

worms, cavalo de Troia, etc.), as vulnerabilidades exploradas por estes softwares e mecanismos de proteção.

Para a realização da primeira atividade, foi utilizado o sistema de robótica pedagógica de baixo custo desenvolvido pela Divisão de Robótica e Visão Computacional do CTI. Este sistema é constituído pelo ambiente de programação na linguagem Logo Visual, e a placa Gogo Board USB.

O cenário colocado para os alunos foi como realizar uma travessia de pedestres segura e controlada por um dispositivo eletrônico programável, um semáforo e um botão de pedestre. Em cima disso, foram trabalhadas junto com os jovens as fases de concepção, projeto, codificação e teste de uma solução de software para esse cenário.



Para a realização da segunda atividade, os computadores da oficina tiveram o antivírus desabilitado. O aluno recebeu um *pendrive* com uma planilha para planejamento de um churrasco. Ao inserir o *pendrive* para executar a planilha, o computador foi infectado e, sem que o usuário percebesse, todos os dados digitados foram armazenados em um arquivo.

Um instrutor mostrou para os alunos o arquivo gerado pelo vírus com todos os dados digitados. Na sequência foi ensinado como desinfetar o *pendrive* e ativar o antivírus, de modo a interceptar as atividades maliciosas antes mesmo dela se instalar no computador.

Esta atividade trabalhou as noções de segurança e apresentou um caso corriqueiro de roubo de informações, através do artifício de oferecer um brinde “planilha para planejar um churrasco” como vetor de infecção.



A oficina foi montada em uma sala de 45 m² (9x5m), comportando 18 alunos, com seis bancadas, cada uma com um computador *desktop* e um *kit* de robótica. A oficina funcionou durante os sete dias do evento, com no mínimo três sessões diárias. Os números finais são os seguintes:

Total de oficinas	38
Total de participantes	586

Um exemplo prático de como a mostra científica pode ter um impacto educacional e cultural importante em um público estudantil é dado pelo estudante Vítor Bruno Pereira, de 14 anos “Quero fazer ciência da computação”.

Um registro interessante, foi a participação de pais nas atividades da oficina no final de semana do evento, com o intuito de obter mais informações sobre software e os perigos da Internet.

Contatos:

amandio.balcao@cti.gov.br,
clenio.salviano@cti.gov.br,
josue.ramos@cti.gov.br,
marcos.rodrigues@cti.gov.br

Tecnologias 3D para Experimentos Científicos

Programa ProExp

Tecnologias-chave: Prototipagem rápida (PR)

Financiamento: OGU – PRJ 02.73

Instituições parceiras: Universidade de Franca, INPE, CENPES-Petrobrás, UNESP-Araraquara, UNIFESP, USP, Unicamp, UFTPR, UCS, UFRJ e diversas outras

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 Prototipagem Rápida (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 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 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

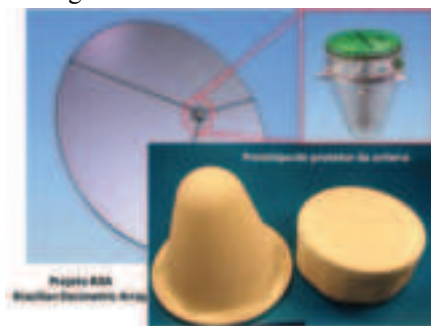
construídas com PR, novos materiais para PR e novas aplicações de PR

O desenvolvimento dessas linhas depende fortemente de parcerias externas.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Em 2010, o ProExp interagiu com 25 instituições de pesquisa gerando os seguintes resultados que envolvem o CTI:

- Artigos em revista internacional: 1
- Artigos em revista nacional: 1



- Resumos em eventos nacionais: 4
- Pedido de patente à CIT do CTI: 1
- Novas Teses apoiadas: 3
- Teses concluídas: 3
- Tese em andamento: 10
- Participação em bancas de defesa de tese: 5
- Equipes universitárias de competição apoiadas: 4

Vários projetos foram desenvolvidos em parceria, dentre os quais se destacaram, em 2010, os adiante mencionados, correspondente a cada uma das três linhas de pesquisa:

Linha 1 – Funcionalização. A UNIFRAN funcionalizou poros internos de peças construídas com PR, utilizando o método sol-gel. Em parceria com a DAPE, foi iniciado um projeto, com vistas a uma tese de doutorado que trata da funcionalização de poros com os métodos de síntese hidrotérmica e eletrodeposição. A funcionalização de

poros propicia a geração de dispositivos inéditos.

Linha 2 - Novos Materiais para PR: Estruturação 3D de polihidroxibutirato (PHB). Um pedido de solicitação de patente foi depositado no INPI e uma tese de doutorado (UFRJ) foi iniciada baseada nesse trabalho.

Linha 3 - Novas Aplicações de PR: O CTI, a convite do INPE, passou a integrar a rede Brazilian Decimetric Array (BDA) que estuda os efeitos das explosões solares sobre a terra. O CTI teve aprovado o protótipo de protetores de antenas construído com PR.

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

Difusão e apoio tecnológico no desenvolvimento de produtos

Tecnologias 3D para Apoio Industrial – ProInd

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 com aumento da competitividade, através da criação rápida de modelos físicos 3D; aumentar a comunicação (visualização) dentro dos times multidisciplinares de projeto, ajudando na identificação precoce de problemas; manufatura rápida de pequenos lotes.

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 físico em determinado material.

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 novas tecnologias nesta área.

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 infra-estrutura da divisão mais cinco máquinas de prototipagem rápida: duas da tecnologia 3DPrinter (3DP), uma da tecnologia por Extrusão de Material Fundido (FDM), uma da tecnologia Polyjet (resina foto polimerizável e multimaterial) a primeira instalada no Brasil e uma da Solidscape (tecnologia a jato de cera). Essas tecnologias são utilizadas principalmente para auxiliar os projetos de pesquisa. Além das disponíveis estão em planejamento para serem adquiridas em 2011 outros dois equipamentos de grande porte o que coloca o CTI a referência e demonstrador nacional de tecnologias. Esta referência faz com que a instituição seja consultada constantemente nos processos de

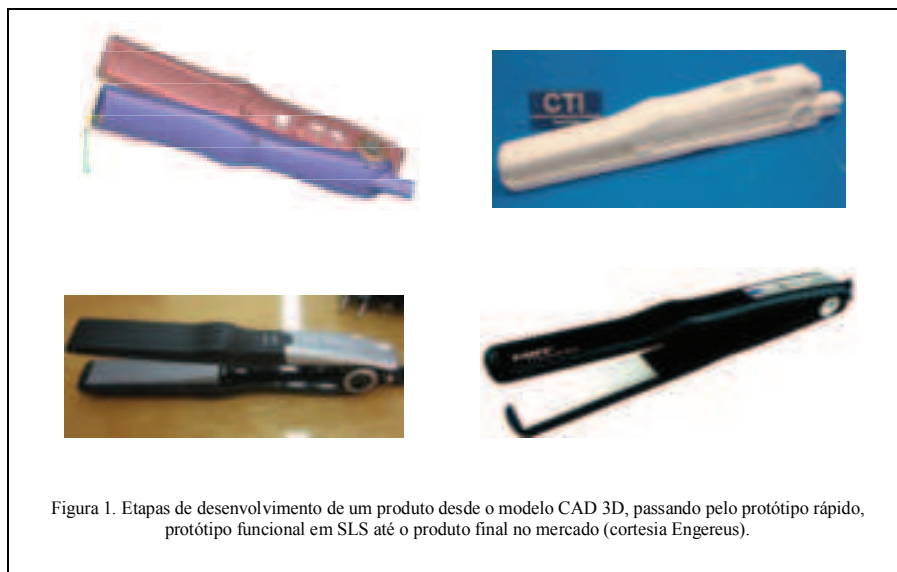


Figura 1. Etapas de desenvolvimento de um produto desde o modelo CAD 3D, passando pelo protótipo rápido, protótipo funcional em SLS até o produto final no mercado (cortesia Engereus).

aquisições destas tecnologias por parte das empresas.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Foram atendidas em 2010 no âmbito industrial 335 empresas num total de 395 serviços prestados. O faturamento originado destes serviços ajuda a manter a infraestrutura 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).

Um desses produtos pode ser visto na figura 1.

Estas empresas atendidas pelo ProInd desenvolveram durante o ano de 2010 diversos projetos de novos produtos para o setor de eletro portáteis, embalagens, linha branca, brinquedos, automobilístico, os quais competem com preço e qualidade no mercado com produtos estrangeiros.

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. A figura 2 mostra as empresas atendidas nos últimos anos.

Empresas Atendidas

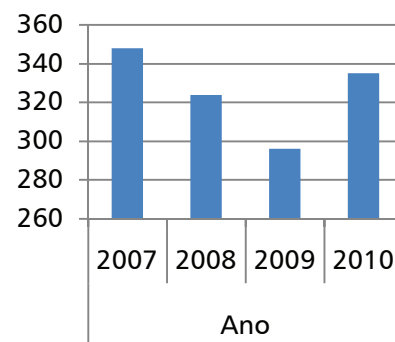


Figura 2. Histórico de empresas atendidas à partir de 2007

Contatos: viviane.antonelli@cti.gov.br
Fone: (0XX19) 3746-6231

Desenvolvimento e aplicações em Bioengenharia

Programa de Tecnologias 3D na Medicina - ProMed

Tecnologias-chave: *simulação computacional, BioCAD, elementos finitos*

Financiamento: *PRJ 02.73, CNPq, Ministério da Saúde*

Instituições parceiras: *USP/SP, PUC/RS, UFU FOP/UNICAMP, UNESP/Araçatuba 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, além de integrar a equipe de desenvolvimento do projeto da DT3D com o Ministério da Saúde.

A bioengenharia vem sendo investigada no CTI com dois focos principais: pesquisa e inovação. 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.

O uso de modelos computacionais adaptados para retratar fenômenos característicos da bioengenharia tem sido um diferencial das aplicações. Neste sentido, a adaptação de ferramentas comerciais constitui-se em desafio constante.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Diversos parceiros de odontologia trabalharam com casos relacionados a estudos de reabilitações típicas para desdentados e pacientes com perdas

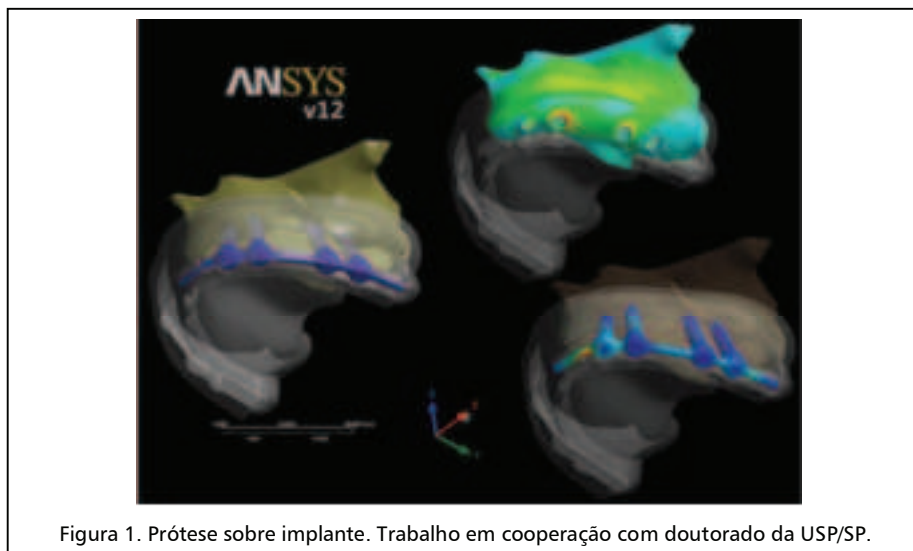


Figura 1. Prótese sobre implante. Trabalho em cooperação com doutorado da USP/SP.

relacionadas a cirurgias como as ocasionadas por cânceres.

Na figura 1, observa-se um modelo de prótese total para desdentados que tenham sofrido maxilectomia, procedimento para remoção de parte do osso da maxila por tumor. Neste caso foram estudados os implantes para

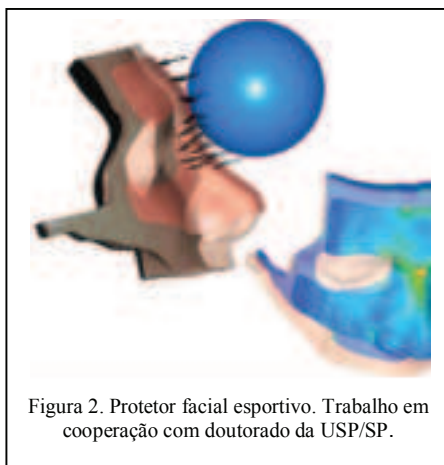


Figura 2. Protetor facial esportivo. Trabalho em cooperação com doutorado da USP/SP.

retenção da barra de suporte da prótese e sua interação com os ossos, pois a prótese total oferece uma terceira dentição ao paciente, a qual deve suportar esforços e redistribuí-los sobre os ossos remanescentes.

A figura 2 apresenta um modelo de dissipação de tensões em protetor facial esportivo. Imagem premiada em concurso mundial promovido pela NEi-Software para divulgação do software NEi-Nastran em 2011.

Tais estudos são de grande interesse social, dado que parte significativa da população brasileira apresenta-se desdentada e é frequentemente acometida por doenças que levam a esse tipo de perda óssea.

Além destes trabalhos outros 21 foram iniciados ou estavam em andamento em 2010, apoiados pelas competências do CTI em bioengenharia.

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

Plataforma experimental manufatura aditiva - Fab@CTI

Programa de Tecnologias 3D na Medicina - ProMed

Tecnologias-chave: Bioimpressão, Mecatrônica, Computação, Biofabricação, Biomateriais.

Financiamento: PRJ 2.73, CNPq

Instituições parceiras: Unesp Sorocaba, FAINOR, COTUCA, INCT Biofabris, Rede IREBID, Rede Biofab, Cornell University, Bournemouth University, Medical University of South Carolina.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Atendendo ao planejamento estratégico do CTI (2006 a 2010), foi construída, uma plataforma experimental básica (Fig. 1a) para pesquisa e desenvolvimento em tecnologia de prototipagem rápida [1]. O objetivo são as aplicações que exijam grande flexibilidade de configurações para operação e capacidade de utilizar pouca quantidade de material, preservando a capacidade de reproduzir geometrias complexas, como é o caso de pesquisas em bioengenharia e biofabricação. 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 materiais em forma de pasta, polímeros termoplásticos, resinas fotossensíveis, cerâmicas, entre outros o qual não é facilmente utilizável nos equipamentos comerciais.

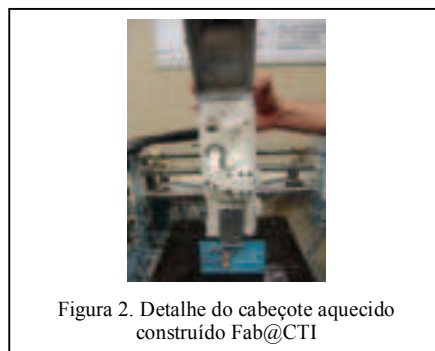
II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

No âmbito do Software, uma nova interface vem sendo desenvolvida para torná-lo portátil e flexível (Fig. 1b). No contexto do hardware, foi desenvolvido um cabeçote para extrusão de filamentos termoplásticos o qual possibilita utilização de termoplásticos com ponto de fusão de até 350 °C. Uma das possibilidades deste cabeçote é reciclar materiais descartados e impossibilitados de serem reutilizados em equipamentos comerciais.

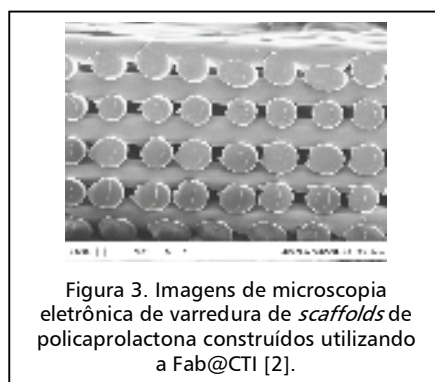
Este resultado possibilitou o apoio de um trabalho de mestrado com o intuito



da fabricação de *scaffolds* utilizando manufatura aditiva (Fig. 3).



Outra linha de pesquisa iniciada em 2010 está relacionada com conceitos de bioimpressão de órgãos. Esta técnica está sendo desenvolvida em parceria com pesquisadores da *Medical Univer-*



sity of South Carolina. Os testes iniciais incluem a simulação de uma ramificação de vasos sanguíneos utilizando impressão por pontos de silicone como representante de aglomerados celulares,

(Fig. 4) ao invés de segmentos contínuos comumente utilizados [3].

III. REFERÊNCIAS

- [1] Inforçatti Neto, P., Adaptação e Construção de uma Máquina para Prototipagem Rápida de Projeto Aberto para Fins de Pesquisa, 2007.
- [2] Senedese, A.L.C., et al. Additive Manufacturing to build Polycaprolactone Scaffolds. In: COBEF2011, 2011.



- [3] SILVA, J. V. L. et al. Virtual and Physical Prototyping of Branched Segment of Vascular Tree. In: BF2010, 2010.

Contatos: jorge.silva@cti.gov.br
Fone: (19) 3746-6042.

Reconstrução Tridimensional de Imagens Médicas – InVesalius

Programa de Tecnologias 3D na Medicina - ProMed

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: *Ministério do Planejamento, Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), Universidade de São Paulo (USP)*

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

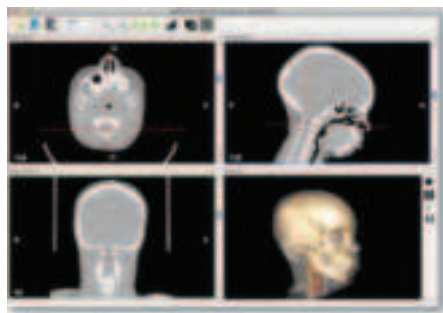
InVesalius é um software público para a reconstrução tridimensional (3D) de imagens médicas. O programa permite a criação de modelos 3D virtuais idênticos a estruturas anatômicas, de forma não invasiva, a partir de seqüências de imagens bidimensionais DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) 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 foca a pesquisa e desenvolvimento, envolvendo as várias etapas de engenharia de software: análise de requisitos, análise funcional, 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], como: a 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 2010

A. Desenvolvimento

O InVesalius 3.0, versão beta 2, foi projetado e desenvolvido durante os anos de 2009 e 2010. Uma amostra de sua interface é apresentada na figura abaixo. Foram escritos 63 módulos, contendo aproximadamente 28.000 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, espanhol, francês, italiano, alemão, chinês e coreano. Os maiores avanços em 2010 foram: (i) o suporte a imagens de microtomografia; (ii) o uso de mapeamento memória-arquivo que possibilitou ao InVesalius trabalhar com grandes arquivos usando pouca memória.



B. Pesquisa

Ao longo de 2010 foram apoiados diversas pesquisas, 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) utilização do InVesalius na análise de regeneração óssea por imagens de microtomografia (mestrado, Universidade de Santo Amaro – UNISA); (iv) utilização do InVesalius no estudo das propriedades mecânicas do osso trabecular por imagens de microtomografia.

C. Implantação

Tem sido estruturada a implantação do InVesalius em alguns hospitais, como por exemplo, o IOT-HCFMUSP e So-

brapar, como parte de projeto em parceria com o Ministério da Saúde.

D. Capacitação

Durante o ano foram conduzidas várias iniciativas visando a capacitação relacionados tanto ao uso, quanto ao desenvolvimento. Destacam-se: (i) curso de computação gráfica com Python e VTK na faculdade Metrocamp; (ii) orientação a dois bolsistas de iniciação científica para desenvolvimentos de novas ferramentas e melhorias no InVesalius; (iii) curso sobre Imagens por ressonância magnética.

E. Suporte e Comunidade

Apenas em 2010 foram cadastrados 2.070 novos membros da Comunidade InVesalius no PSPB, totalizando mais de 4.750 membros, provenientes de 64 países. Dentre os membros, há profissionais de mais de 70 hospitais e clínicas. Ao longo deste ano, ainda, foram trocadas mais de 400 mensagens nos quatro fóruns de discussão relacionados ao projeto.

III. REFERÊNCIAS

[1] www.softwarepublico.gov.br

Contatos: invesalius@cti.gov.br
Fone: (19) 3746-6035

As tecnologias 3D na redução de custos do Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro - Projeto Ministério da Saúde

Programa de Tecnologias 3D na Medicina - ProMed

Tecnologias-chave: *Imagens médicas, modelagem anatômica, próteses especializadas, simulação de por elementos finitos.*

Financiamento: *OGU PRJ 2.73, CNPq, Ministério da Saúde*

Instituições parceiras: *Ministério da Saúde, IOT-HCFMUSP, Sobrapar, FACTI, Incomepe.*

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto, financiado pelo Ministério da Saúde por meio de sua Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos (SCTIE), tem por objetivos a aplicação, desenvolvimento e aprimoramento de técnicas modernas, baseadas em tecnologias inovadoras tridimensionais, físicas e virtuais. Estas tecnologias devem apoiar o diagnóstico, intervenções cirúrgicas e produção de “próteses especializadas de alto desempenho” como forma de melhorar a qualidade e reduzir custos para o sistema de saúde brasileiro. O projeto tem como escopo maior a integração, disponibilização e difusão de sistemas computacionais, metodologias e tecnologias, como os sistemas para tratamento de imagens médicas, sistemas de projeto auxiliado por computador (CAD), BioCAD, análise de engenharia pelo método dos elementos finitos (MEF) aplicada a bioengenharia e a prototipagem rápida para biomodelagem física.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

O projeto será finalizado em março de 2011. Como resultados parciais em fase de consolidação estão a nova versão e implantação do InVesalius (vide projeto específico) em ambiente hospitalar, avaliação de custos do SUS com o uso de tecnologias 3D, simulação de prótese femoral por métodos de elementos finitos e validação com modelos industriais já certificados, bem como a aquisição integral e capacitação de pessoal especializado.

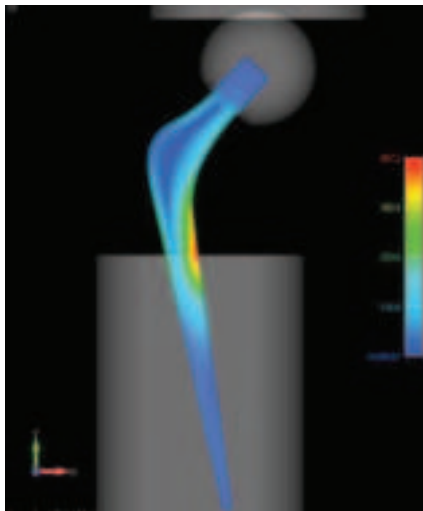


Figura 1. Análise estática por elementos finitos de próteses femorais

Pesquisa

A disponibilidade e o uso crescentes de tecnologia 3D na área de saúde vêm trazendo diversos benefícios. Alguns dos mais notáveis têm sido a melhoria da saúde das pessoas e a conseqüente elevação da expectativa média de vida. Esta é uma tendência mundial, a qual vem sendo acompanhada pelo Brasil. De acordo com o IBGE, a expectativa de vida do brasileiro tem aumentado de maneira significativa nas últimas duas décadas para 73,17 anos e poderia ser de 2 a 3 anos maior se não fossem as vidas perdidas em decorrência da violência e acidentes que deixam uma legião de incapacitados e excluídos socialmente. As pesquisas envolvidas no projeto foram norteadas por duas principais linhas de atuação:

Primeira linha de pesquisa: contempla o desenvolvimento de técnicas e melhores práticas e protocolos de simulação de próteses de quadril, visando a redução de custos de produção e ciclo de desenvolvimento, bem como a sua melhor adequabilidade aos pacientes. Do ponto de vista da saúde pública, problemas como estes necessitam de suporte especializado e constante de-

envolvimento. O sistema único de saúde (SUS) paga por próteses, as quais devem atender a requisitos mínimos de qualidade e funcionalidade definidos por normas brasileiras e internacionais (NBR-ISO) adotadas pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Assim, simulações computacionais podem oferecer uma alternativa viável para reduzir custos e tempos de desenvolvimento na atual sistemática que rege o registro de próteses no Brasil.

Segunda linha de pesquisa: visa o desenvolvimento, integração e aplicação de tecnologias 3D computacionais e físicas, em especial para aplicação na região craniofacial, oferecendo menores riscos e redução de custos para o sistema de saúde, bem como maior funcionalidade e estética para o paciente. Além disso, quando se considera especificamente as deformidades craniofaciais, pode-se dizer que os custos e complexidade envolvidos vão muito além dos aspectos financeiros imediatos, mas também envolve a reintegração social do cidadão no mercado de trabalho ao invés de se tornar um dependente vitalício da previdência social.

III. REFERÊNCIAS

[1] www.ibge.gov.br

Contatos: Jorge.silva@cti.gov.br
Fone: (19) 3746-6035

Biomodelagem médica e planejamento virtual

Programa de Tecnologias 3D na Medicina - ProMed

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

Os exames de tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM) são usualmente utilizados pela comunidade médica para a elaboração de diagnósticos e a escolha de procedimentos cirúrgicos. Porém, existem casos onde os resultados obtidos não são satisfatórios e, assim, os órgãos ligados ao atendimento da saúde e os profissionais envolvidos, têm desenvolvido novas formas de diagnóstico e tratamento destes casos.

O projeto visa de atender a essas necessidades, por meio de protocolos para aquisição de imagens 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 padrão DICOM, para um arquivo tridimensional 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 criação de biomodelos que permitem a mensuração de estruturas, a simulação de procedimentos cirúrgicos e técnicas de ressecção.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

No período de janeiro a dezembro de 2010, foram executados 308 casos com 110 hospitais públicos de referência abrangendo 13 estados brasileiros, além



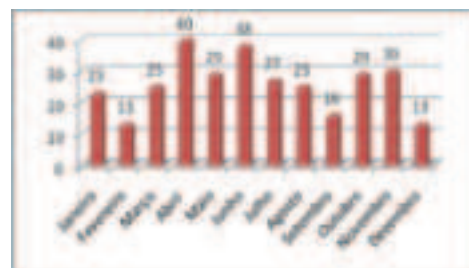
de casos desenvolvidos em parceria com países da América Latina.

Os profissionais da saúde são de várias especialidades, podendo-se 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.

Grande parte das solicitações está relacionada à fraturas complexas decorrentes de acidentes, além de tumores em estágio avançado e deformidades congênitas, do complexo bucomaxilofacial. A figura 1 mostra um caso de reconstrução complexa do osso frontal. Os principais benefícios destacados pelos cirurgiões são:

- planejamento cirúrgico completo e confecção de prótese personalizada;
- avaliação detalhada de casos complexos com maior previsibilidade, segurança e confiabilidade no procedimento cirúrgico;
- considerável redução no tempo cirúrgico e riscos intrínsecos, além dos custos hospitalares;
- redução dos custos para o sistema de saúde evitando aposentadorias precoces com o alto grau de reintegração social dos pacientes.

A tabela a seguir mostra o número de casos cirúrgicos no ano de 2010.



Contato: promed@cti.gov.br
Fone: (19) 3746-6240

AURAL: Ambiente Robótico Interativo Aplicado à Produção Sonora

Artemis Moroni; Josué Ramos; Eliane Guimarães; Sidney Cunha; Rubens Machado; Hélio Azevedo; Douglas Figueiredo; Jônatas Manzolli

Tecnologias-chave: *Computação Evolutiva; Robótica; Visão Computacional*

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

Instituições parceiras: NICS/UNICAMP

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Recentemente, robôs e tecnologias associadas têm sido vistos em muitas obras de arte contemporâneas, indicando que a tecnologia está amadurecendo e se tornando parte integrante da vida cotidiana. Robôs industriais têm sido programados para desenhar ou para realizar performances com dançarinos. De diversas maneiras artistas elaboram questões sobre as futuras direções da robótica antes mesmo que a área tenha tomado conhecimento delas, vislumbrando os robôs que ainda estão por vir, empurrando as fronteiras da robótica em muitas novas direções e, no processo, está estreitando o abismo sócio-cultural entre as tecnologias e seus usuários finais, a sociedade em geral. Nesse contexto, o projeto AURAL aplica as tecnologias de: i) navegação robótica; ii) visão computacional; iii) computação evolutiva e iv) composição algorítmica. O resultado é um ambiente robótico interativo aplicado à produção sonora.

No AURAL, através de uma interface interativa, trajetórias são desenhadas e transmitidas para um robô percorrerem numa arena. Uma projeção bi-dimensional associa regiões da arena a eventos MIDI. A interação da comunidade de robôs é observada pelo sistema de visão omnidirecional 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 mostra a interface gráfica do sistema AURAL. Ao centro, na área gráfica, a curva vermelha mostra uma trajetória complexa enviada para um robô Create percorrer na arena. A curva azul mostra o caminho de fato percorrido, observado

pelo sistema de visão omnidirecional. Cada curva fornece parâmetros para a composição e para a performance sonoras.

Um vídeo demonstrativo pode ser acessado em:

<http://www.youtube.com/watch?v=TyMRX-Utqg8>.



Fig. 1. Acima, o OmniEye. Ao centro, o robô Nomad, em volta, os robôs Create.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

A. Biblioteca de controle para o robô Create

A biblioteca de comandos de controle de movimento permitiu a extensão do módulo TrajeCt (controle de trajetórias), anteriormente desenvolvido para os robôs Nomad e Pioneer, para o robô Create.

B. Remodelamento da interface do ambiente AURAL

Após a realização deste trabalho a plataforma Aural manteve todas as suas capacidades anteriores e adicionou-se a capacidade de controlar ativamente múltiplos robôs Create simultaneamente, de modo a facilitar a visualização dos robôs controlados.

C. Experimento remoto entre a FEEC/Unicamp e o CTI

No ambiente WebAURAL, trajetórias foram enviadas de um computador localizado na FEEC/Unicamp para o robô Pioneer na DRVC-CTI, por meio da plataforma REALabs. A sonificação é processada na máquina local.

D. Sistema de rastreamento visual robusto a variação luminosa

Este desenvolvimento visou tornar o OmniEye mais robusto à variação de luz, utilizando-se a versão básica do software ESM Visual Tracking [1] para o rastreamento dos robôs.

E. Outros Resultados

Internacionais. Publicações: 4. Participação em cursos: 1. Participação em comitês de programa: 5. Capítulo de livro: 1. Organização de workshop: 1. **Nacionais.** Publicações: 5. Orientação de alunos de Iniciação Científica: 4.

III. REFERÊNCIAS

[1] Silveira, G.; Malis, E. - Unified direct visual tracking of rigid and deformable surfaces under generic illumination changes in grayscale and color images. International Journal of Computer Vision, Vol. 89, 2010.



Fig. 2 A interface gráfica do AURAL

Contato: Artemis.Moroni@cti.gov.br/ 0-XX-19-3746-6215.

REAL

Plataformas para Sistemas Robóticos Interconectados via Redes

Eliane Gomes Guimarães; Sidney Cunha; Eleri Cardozo; Clesio Luiz Tozzi; Lucio Rocha; Leonardo Olivi; Ricardo Souza; Fernando Paolieri; Diego Rodrigues; Bruno Noronha; Tuane Quintela.

Tecnologias-chave; robótica em rede, plataformas robóticas, redes de sensores sem fio em aplicações robóticas.

Financiamento: OGU (PRJ04.33/ Objeto Ho 03/00140), CAPES (Pró-Engenharias PE-41/08, Pró-Equipamentos/2010), MCT/FINEP (Tecnologias Assistivas – 0458/10) e Fapesp (2010/10819-9)

Instituições parceiras: FEEC/Unicamp.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Projeto REAL – Plataformas para Sistemas Robóticos Interconectados via Redes, iniciado em 1997, tem como objetivo central pesquisar e desenvolver plataformas e aplicações robóticas que utilizam as mais recentes tecnologias de sistemas distribuídos, redes de computadores e redes de sensores sem fio (RSSF).

Em 2010 as atividades do projeto se concentraram em três frentes. A primeira frente consolidou a plataforma REALabs. Esta plataforma suporta o desenvolvimento de aplicações distribuídas para robótica móvel. Atualmente, a plataforma REALabs é utilizada no CTI (pesquisas em localização e navegação de robôs e interação humano-robôs), na FEEC/Unicamp (curso e pesquisas em robótica móvel) e na FEM/Unicamp (pesquisas em fusão de sensores robóticos). A segunda frente incorporou redes de sensores sem fio à plataforma permitindo acrescentar às aplicações robóticas informações adquiridas do ambiente. A terceira frente se concentrou em utilizar a plataforma REALabs em um novo modelo de distribuição das aplicações: a computação em nuvem.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

No ano de 2010, os resultados obtidos pelo Projeto REAL foram publicados em seis artigos científicos. No artigo “A

Platform for Networked Robotics” [1] a plataforma REALabs é descrita em detalhes, bem como sua utilização no curso de Robótica Móvel ministrado na FEEC com a participação do CTI Renato Archer. Esta plataforma permite o acesso via rede e com segurança a equipamentos robóticos, oferecendo ainda a possibilidade de manipulação dos equipamentos em sete diferentes linguagens de programação. O suporte para LabVIEW, acrescido do suporte a Matlab já existente, permite desenvolver algoritmos de robótica móvel utilizando programação visual e funcionalidades dos *toolboxes* disponíveis para estes ambientes.

Na linha de redes de sensores sem fio, foi concluída a infraestrutura de acesso a robôs móveis por meio destas redes. Esta infraestrutura, incorporada à plataforma REALabs, permite a utilização de RSSF para apoiar a navegação de robôs móveis levando em conta informações do ambiente supridas pela RSSF tais como temperatura, luminosidade e umidade.

Na linha de computação em nuvem, foi desenvolvida a versão virtualizada da plataforma REALabs. Esta versão permite a execução de sistemas distribuídos de navegação robótica que executam em ambientes de nuvens computacionais. Por exemplo, aplicações complexas de robótica móvel podem ser distribuídas em várias máquinas virtuais mantidas em servidores de diversos domínios.

O projeto REAL foi apresentado em 14/10/2010 no Graduate Seminar do Dept. of Computer Science da Universidade do Arizona, EUA. Ainda em 2010, os resultados existentes do projeto REAL [2] contribuíram para a aprovação junto à FINEP do projeto DesTine (Desenvolvimento de Tecnologias da Informação para

Neurologia). Este projeto, iniciado em setembro de 2010, possui três linhas de pesquisa (Fig. 1): avaliação clínica de pessoas com deficiências severas de locomoção; aquisição e processamento digital de sinais e imagens; e, robótica assistiva. Neste projeto, o CTI é responsável por pesquisar novas tecnologias de controle de robôs assistivos, por exemplo, cadeiras de rodas robotizadas. Estas tecnologias utilizam sinais cerebrais, sensores corpóreos e detecção por visão de movimentos faciais para inferir comandos emitidos pelo condutor ao robô. A navegação de robôs assistivos é apoiada por sensores de ambiente.

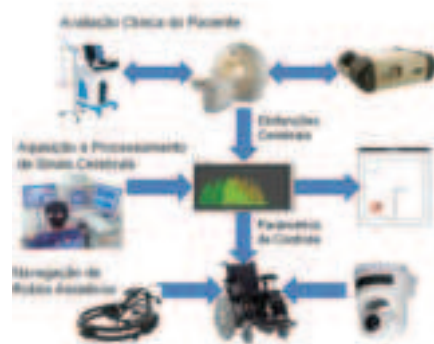


Fig.1 – DesTine: áreas de pesquisa.

III. REFERÊNCIAS

- [1] E. Cardozo, E. Guimarães, et al., “A Platform for Networked Robotics”, IEEE/RSJ IROS 2010, Taipei, Taiwan.
- [2] T. Johnson, E. Guimarães, et al., “Pervasive Computing Applications, Technologies, and Challenges for eHealth”, capítulo do livro Designing Solutions-Based Ubiquitous and Pervasive Computing: New Issues and Trends, IGI-Global, 2010.

Contatos: Eliane Gomes Guimarães, eliane.guimaraes@cti.gov.br, (19)3746-6271

Robótica Pedagógica de Baixo Custo -RPBC

Josue J G Ramos, João Villhete Veigas d'Abreu, Alberto Arruda de Oliveira, Lucas T. Alves, Victot M. Oliveira

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 2010

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

- i) Desenvolvimento por grupo independente da unidade de controle Babuíno que é um hardware baseado no Arduino e compatível com a Gogoboard.
- ii) Desenvolvimento das adequações que tornaram o Babuíno compatível com o software Blocos.
- iii) Desenvolvimento da Versão do Ambiente Blocos e Monitor compatíveis com computadores de baixo custo da família XO.
- iv) Uso do ambiente de RPBC na oficina de software da semana de C&T 2010 que objetivava o desenvolvimento do primeiro programa de computador por estudantes e a transmissão dos conceitos de processo de desenvolvimento de software. No decorrer de uma semana foram realizadas 38 oficinas com um total de 586 participantes,

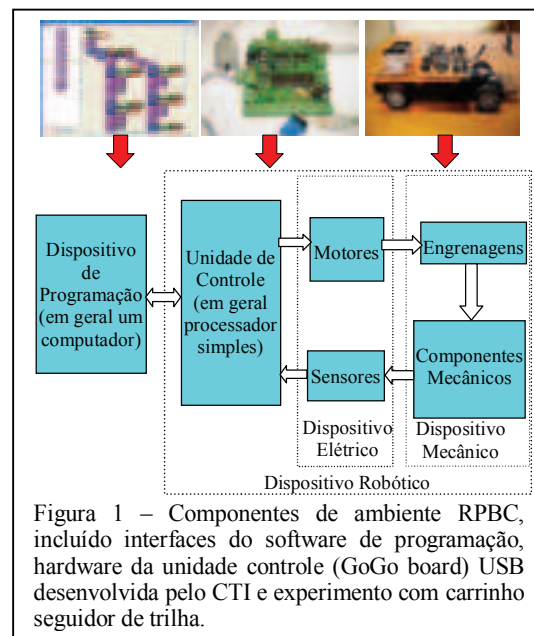


Figura 1 – Componentes de ambiente RPBC, incluído interfaces do software de programação, hardware da unidade controle (GoGo board) USB desenvolvida pelo CTI e experimento com carrinho seguidor de trilha.

v) Apresentação do Ambiente de na semana de C&T 2010, de um modelo de casa inteligente, o computador XO comandando uma porta e dois modelos de robôs,

vi) Publicação do artigo “*Cheap and Easy Robotics for the non programmer*” no Workshop Teaching with Robotics da conferencia SIMPAR, integrando o pessoal que utiliza a unidade de controle Babuíno e Gogoboard, mostrando as facilidades oferecidas pela disponibilização desse ambiente.

vii) Distribuição como software livre dos componentes desenvolvidos (www.br-gogo.sourceforge.net) correspondendo a 24000 Acessos e 1200 downloads do software

III. REFERÊNCIAS

- [1] Josue J. G. Ramos et al. “Cheap and Easy Robotics for the non programmer. In: Workshop of Teaching with Robotics in Simpar2010, Darmstad Alemanha, Novembro de 2010.

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

SMART

Sensoriamento e Monitoração Ambiental com Redes de Transdutores

Ailton Santa Barbara, Roberto Fernandes Tavares Filho, Sebastião Simões de Lima

Tecnologias-chave: *RSSF, zigbee, sensores ambientais, monitoração ambiental*

Financiamento: *OGU – PRJ4.33*

Instituições parceiras: *INPA*

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Projeto SMART tem como objetivo o desenvolvimento de metodologia para a implementação de redes de sensores em ambientes externos.

O projeto abrange todas as partes de um sistema de monitoramento ambiental, cobrindo a utilização e desenvolvimento de sensores ambientais, convencionais e de origem biológica, a área de condicionamento de sinal analógico e digital, o desenvolvimento de firmware para micro controladores (eletrônica dedicada), projeto de redes de comunicação em 2.4 GHz e desenvolvimento de software de apoio ao projeto de redes, coleta de dados e interfaceamento entre diferentes protocolos de comunicação.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Na área de sensores foram realizados dois desenvolvimentos:. Um tapete sensor planar para detecção de sinais elétricos de origem natural, para uso em rios e lagos da região amazônica. Este tapete é parte integrante de um sistema maior de identificação de poluentes na água ora em desenvolvimento. O pedido de patente para o sensor já foi registrado. Um segundo desenvolvimento corresponde a um sensor de nível de água, sem partes móveis, cujo pedido de patente está em trâmite.

Na área de projeto de sistemas de comunicação em 2.4 GHz foram realizados diversos experimentos em campo com o intuito de levarmos dados de propagação do sinal que possa alimentar um modelo a ser utilizado no projeto destes sistemas. Os resultados deste trabalho estão inseridos no



Figura 1- Medida de propagação na Mata Santa Genebra

Relatório Técnico DRVC – RT 001/2010, “Levantamento em campo da atenuação de sinais de RF de módulos Xbee”. A Figura 1 mostra o setup típico de experimento realizado na Mata Santa Genebra onde se confirmaram as características de propagação do sinais na faixa de 2.4 Ghz utilizados no protocolo ZigBee ou seja: em campo aberto com pouca umidade cobre-se distâncias na faixa de 600m e na proximidade de locais úmidos como charcos essa distância reduz-se para 60m..

Foi instalado no CTI uma rede Zigbee cobrindo a área externa. Esta rede atuou como elemento de validação conceitual e para experimentação preliminar deste tipo de sistema.

Foram realizados os seguintes contatos com usuários em potencial desta tecnologia: Secretaria Estadual do Meio Ambiente, especificamente o parque Petar, para monitoração de nível de rios em cavernas, Prefeitura de Campinas, via administração da Mata Santa Genebra, para previsão de risco de incêndio na mata. INPA, para

monitoração do comportamento de abelhas sem ferrão.

O uso do robô subaquático no levantamento de parâmetros ambientais em açudes da região de Campinas também está sendo estudado junto a prefeitura de Campinas.

- Está em andamento um projeto de um sistema de identificação de locais de pesca de lagostas, através do CTI-NE.com término previsto para abril de 2011. Também em conjunto com o CTI-NE tivemos aprovado um projeto para monitoração de lagostas por barcos robóticos..

III. REFERÊNCIAS

Levantamento em campo da atenuação de sinais de RF de módulos Xbee 2.4Ghz, em diferentes tipos de vegetação-Relatório Técnico DRVC – RT 001/2010

Contatos: Roberto.tavares@cti.gov.br.
Ailton@cti.gov.br Tel: 3746 6139

Projeto VERO - Veículo Robótico Terrestre de Exterior

Samuel Bueno, Hélio Azevedo, Josué Ramos, Douglas Figueiredo, Ely de Paiva, Luiz Mirisola, José Raul Azinheira, Alessandro Vitorino, Arthur Miranda Neto, Vitor M. Rodrigues, Lucas Infante, Tiago Tarossi, Renato Martins, André Marcorin.

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: i) Em campo – na linha de robótica agrícola, considerando efeitos dinâmicos advindos de inclinações, escorregamentos; a pouca estruturação do ambiente, etc. ii) 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: i) controle e seguimento de trajetória; ii) controle baseado em visão; iii) 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.

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.



Figura 1 - O Veículo com conjunto sensorial e sistema embarcado

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

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

A. Evolução da Modelagem dinâmica do veículo e de seu ambiente de simulação

Foi desenvolvida a formulação do modelo dinâmico do veículo de forma a incluir forças e torque no contato pneu-solo, incorporando também irregularidades do terreno tais como alicive/declive, de inclinação lateral e diferentes condições de aderência. Essas situações são características do uso do veículo em campo – na linha de robótica agrícola. O modelo e simulador serão usados para o desenvolvimento de técnicas para controle e guiamento do veículo.

B. Finalização e Validação da Infra-estrutura Robótica

Várias atividades foram realizadas com o objetivo de finalizar e validar a infra-estrutura robótica. Entre essas se incluem i) instalação do sistema embarcado e do conjunto de sensores; ii) instalação do arcabouço ORCA e validação inicial do sistema (sensores e atuadores) com uso do veículo em modo teleoperado; iii) a validação da infra-estrutura de comunicação utilizando o

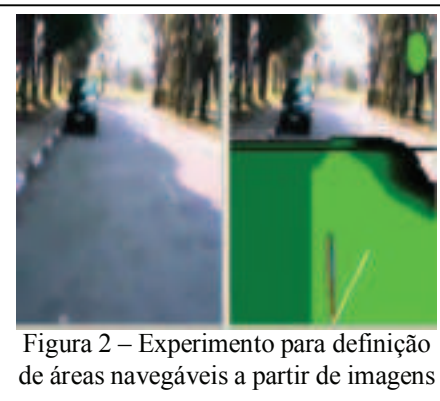


Figura 2 – Experimento para definição de áreas navegáveis a partir de imagens

barramento CAN; iv) nova montagem dos encoders dos motores visando eliminar zona morta nas medições; v) novo software para interface dos encoders; vi) inúmeros ensaios para aprimorar o desenvolvimento do módulo de acionamento dos motores;

C. Métodos e Algoritmos

Várias atividades foram realizadas relacionadas ao desenvolvimento de métodos e algoritmos entre estes:

i) Componente Orca para plotagem dos estados do veículo; ii) Componente Orca para calibração conjunta laser-camera; iii) Desenvolvimento de componente da definição de áreas navegáveis a partir das imagens obtidas por uma câmera, incorporando trabalhos realizados no UTC Compiègne-França, caracterizando o primeiro caso de uso da plataforma como Laboratório aberto de robótica terrestre (Fig 2). A realização desse experimento correspondeu também ao primeiro caso de operação em modo autônomo do Vero

III. REFERÊNCIAS

- [1] De Paiva, e. C. ; Azinheira, J Rr ; Bueno, S. S. “Controle de Trajetória para Veículos Terrestres de Exterior”. In: XVIII Congresso Brasileiro de Automação, 2010, Bonito, MS. Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Automação, 2010.

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

Projeto VISIOTEC: técnicas de estimação e controle por visão robótica

Geraldo Silveira, Ezio Malis, Pascal Morin

Tecnologias-chave: *visão computacional, rastreamento visual, realidade aumentada, SLAM visual, localização e reconstrução 3D, controle servo-visual, robótica.*

Financiamentos: *CNPq, OGU PRJ04.33*

Instituição parceira: *INRIA Sophia-Antipolis, França.*

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O objetivo deste projeto consiste no desenvolvimento de técnicas de visão robótica para estimação paramétrica e controle automático. As aplicações são diversas.

Técnicas de estimação baseadas em visão podem ser utilizadas, por exemplo, para o rastreamento de objetos na imagem, como em sistemas de monitoramento e vigilância, bem como em sistemas de realidade aumentada, de localização e de mapeamento 3D de cenas [1].

Em relação ao controle baseado em visão robótica, uma aplicação de grande interesse na atualidade consiste na condução automática de veículos. A Fig.1 mostra um exemplo de veículo robótico perseguindo um alvo móvel (no caso, outro veículo) sem qualquer intervenção humana.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

As técnicas existentes de rastreamento visual robusto a variações de iluminação consideram apenas objetos rígidos. É importante ressaltar que estamos interessados em técnicas que suportam todas as classes de transformação na imagem, incluindo deformações perspectivas. Isso é crucial para desenvolver algoritmos os mais gerais possíveis.

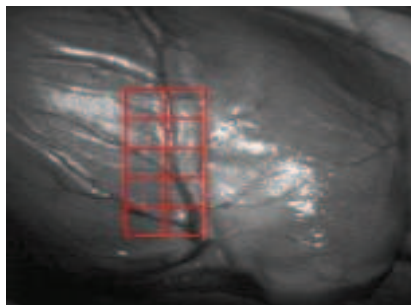


Fig. 2: Rastreamento visual de uma superfície deformável complexa (coração).

A. Rastreamento visual de objetos deformáveis

Em 2010, primeiramente estendemos com sucesso o universo de objetos passíveis de serem rastreados na imagem com precisão, mesmo sob deformações perspectivas. A Fig. 2 mostra um resultado obtido pela técnica proposta de rastreamento visual de um objeto deformável genérico (coração).

B. Rastreamento visual robusto a variações de iluminação

Na sequência, propusemos novos modelos foto-geométricos de transformação de imagens e de um método de otimização não linear.

Em relação à parte geométrica, demonstramos como objetos rígidos e deformáveis podem ser modelados de forma unificada. Em relação à parte fotométrica, os modelos propostos asseguram robustez a variações arbitrárias de iluminação, não exigem o conhecimento prévio das fontes de luz (potência, tipo, pose, número), do objeto de interesse e nem dos sensores da câmera, que pode ser colorida. Maiores informações podem ser obtidas em [2].

C. Localização e mapeamento visual

Nos dois casos precedentes, não é necessária a utilização de câmeras calibradas. Toda a metodologia é definida no plano imagem.

No caso de câmeras calibradas, é possível obter, além do rastreamento visual, a localização da câmera no espaço e a reconstrução 3D da cena. Apresentamos em [3] uma revisão dessas técnicas, onde nossas contribuições descritas em [1] são comparadas com as técnicas existentes. Em particular, demonstramos que uma maior precisão é obtida pela classe de métodos desenvolvida.

III. REFERÊNCIAS

- [1] Geraldo Silveira, Ezio Malis, e Patrick Rives, "An efficient direct approach to visual SLAM", *IEEE Transactions on Robotics*, Vol. 24, No. 5, pp. 969-979, 2008.
- [2] Geraldo Silveira, Ezio Malis, "Unified direct visual tracking of rigid and deformable surfaces under generic illumination changes in grayscale and color images", *Int. Journal of Computer Vision*, Vol. 89, No. 1, pp. 84-105, 2010.
- [3] Geraldo Silveira, "Uma revisão das técnicas de SLAM Visual", Relatório Técnico, CTI Renato Archer, 2010 e aceito como Capítulo do Livro "Robótica Móvel", Campus/Elsevier.

Contato: Geraldo Silveira, CTI Renato Archer, Campinas/SP, (19) 3746 6137, Geraldo.Silveira@cti.gov.br



Fig. 1: Perseguição autônoma baseada em visão utilizando veículos robóticos.

Projeto ISOBUS – Desenvolvimento de Plataforma Isobus em Linux Embarcado com Aplicação em Implemento Agrícola

Hélio Hayakawa, Josue Ramos, Helio Azevedo, Ricardo Inamasu, Rafael Souza

Tecnologias-chave: agricultura de precisão, ISO-11783 Isobus, CAN Bus sistemas embarcados.

Financiamentos: OGU e Embrapa - CNPDIA (FINEP 01.09.0285.00 – ref. 1481/2008)

Instituições parceiras: Embrapa Instrumentação Agrícola - CNPDIA

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

A agricultura de precisão pode ser entendida como postura gerencial que leva em conta a variabilidade da cultura vegetal buscando maximizar o retorno econômico, minimizando o efeito ao meio ambiente. A utilização de tratores altamente integrados com os implementos agrícolas e aos sensores de meio ambiente representa uma importante ferramenta de apoio à agricultura de precisão (Figura 1). Assim, o protocolo ISO-11783 da ISO (<http://www.iso.org/iso/home.html>), conhecido como Isobus, representa um dos padrões mais consolidados para interconexão entre os dispositivos presentes nos tratores agrícolas.

O objetivo deste projeto é proporcionar aos fabricantes de implementos agrícolas no Brasil o acesso a tecnologia ISOBUS para que este não seja expulso do mercado pela indisponibilidade de informações dessa tecnologia.

O escopo do projeto inclui:

- i. o desenvolvimento de uma plataforma embarcada ECU (Unidade Eletrônica de Controle) utilizando arquitetura atual, robusta e barata para conexão entre equipamentos presentes no sistema;
- ii. divulgação dos resultados obtidos habilitando seu uso por fabricantes nacionais de implementos agrícolas.

O projeto foi elaborado baseado em uma biblioteca chamada de IsoAgLib (<http://www.isoaglib.com/devzone>), livre, disponibilizada na internet, desenvolvido em linguagem orientada a



Figura 1: Trator com IsoBus para testes de campo na fazenda da EMBRAPA Agropecuária de São Carlos

objeto “C++”, aderente ao protocolo ISO-11783 (ISOBUS).

O plano de desenvolvimento do projeto abrange as seguintes fases:

- Familiarização com a biblioteca de referência ISOAgLib.
- Seleção e validação do ambiente desenvolvimento.
- Desenvolvimento de protótipos.
- Disseminação dos resultados para a indústria brasileira.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

No período, as ações e resultados compreenderam:

A. Familiarização com a biblioteca ISOAgLib.

A base da biblioteca ISOAgLib dispõe de exemplos com ordem crescente de complexidade de utilização de funcionalidades. Cada um desses exemplos foram exercitados de forma a poder consolidar seu uso no projeto.

B. Seleção e validação do ambiente desenvolvimento.

Sistema Windows (XP SP3)

A biblioteca ISOAgLib é disponibilizada para o sistema operacional Windows, utilizando o ambiente de programação DevC++ (<http://bloodshed.net>), que se tornou desatualizado, tornando-se essencial para viabilizar o projeto a migração para a IDE Eclipse (<http://www.eclipse.org/galileo/>) que oferece um ambiente gratuito e estável com versões para sistema operacional



Figura 2: Ambiente de trabalho com notebook, terminal virtual padrão ISO 11783 interligados via interface CANxUSB.

Windows e Linux. Outra motivação para a seleção do Eclipse é sua fácil integração com ferramentas utilizadas na geração de código para os processadores da família ARM como por exemplo Yagarto (<http://www.yagarto.de/>).

Sistema Linux (Ubuntu 10.04)

A possibilidade de utilização de software livre no desenvolvimento e no sistema embarcado direcionou a escolha para o sistema Linux. Em particular foi selecionada a distribuição Ubuntu 10.04 (<http://releases.ubuntu.com/lucid/>). Com a experiência adquirida na instalação Windows o custo da migração para o Linux foi minimizado, sendo mantido a IDE Eclipse para o desenvolvimento.

Plataforma de desenvolvimento

O estabelecimento de uma plataforma mínima (Figura 2) para o desenvolvimento do sistema somente foi possível em outubro de 2010, tendo em vista aspectos de liberação de recursos de fomento pela Finep. Agora com a plataforma consolidada torna-se viável sua evolução permitindo a construção de protótipos e testes em campo.

Contatos: HelioHayakawa,
helio.hayakawa@cti.gov.br,
(19)37466129

AUXILIS

Desenvolvimento de Equipamentos contendo software e hardware para auxílio a pessoas deficientes

José Beiral; Artur Lulai; Daniela Cheraid; Douglas Figueiredo; Josué Ramos; Maria Zulian; Rubens Machado; Samuel Bueno; Tais Bizari; Luciana Malta

Tecnologias-chave; *Acessibilidade, Pessoa com Deficiência, inclusão digital*

Financiamento: OGU-PRJ04.33-H0 05/00295

Instituições parceiras: Clínica Luden, Universidade do Vale do Paraíba, Casa da Criança paralisada de Campinas.

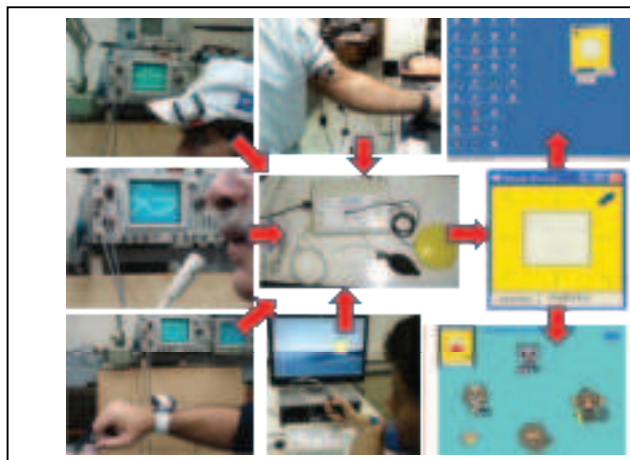
I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Projeto Auxilis tem como objetivo permitir que a pessoa com deficiência mantenha sua condição funcional e possa participar ativamente de seu mundo. E, no século XXI, isso passa primordialmente pelo acesso ao computador.

Por isso, o foco principal do projeto é no desenvolvimento de dispositivos eletrônicos de baixo custo, usando sensores, software e hardware dedicados - que atuarão como potencializadores das capacidades motoras de indivíduos com graves deficiências motoras.

I-1 Metodologia

O trabalho está dividido em fases configurando subprojetos interligados e progressivos em seu desenvolvimento tecnológico. Cada fase tem também etapas subdivididas. **A1** – Analisar sensores de uso comum em engenharia que possam ser usados para quantificar sinais fidedignos como: soprar, sugar, movimentos de cabeça e de membros, sonoros, força de preensão, toque, movimentos da íris, movimentos da face e reconhecimento de expressões **A2**–Desenvolver dispositivos aptos a receber sensores e assim transformar movimentos fidedignos em sinais elétricos mensuráveis. **A3**–Desenvolver plataforma microprocessada com capacidade de analisar sinais elétricos correspondentes a sinais fidedignos e validar estes, fazer comunicação com PC ou sistemas dedicado a acessibilidade. **A4** – Desenvolvimento de sistema com as mesmas funcionalidades, mas usando visão para



a detecção e interpretação da ação de piscar os olhos e as expressões da face.

A5 – Interagir com Centros de referências no Brasil com o objetivo de testar e validar a plataforma desenvolvida. **A6** – Transferir para o mercado nacional toda a tecnologia desenvolvida, testada e validada por centros de referências. **A7**– Desenvolver dispositivo eletrônico aptos a captar sinais mio-elétrico de movimentos fidedignos. **A8**– Desenvolver um tablet de comunicação alternativa usando as mesmas funcionalidades já criadas pelo projeto Auxilis, este será o primeiro com possibilidade diversa de uso, não exclusivamente o uso do toque.

I-2 Conclusão

Com a viabilização do presente projeto, podemos contribuir com o desenvolvimento da tecnologia nacional voltada para a área da acessibilidade e inclusão digital da pessoa com deficiência e a melhora da qualidade funcional deste grupo de pessoas. Lembrando que ainda hoje esta tecnologia só está disponível no mercado por meio de importação de equipamentos, estes onerosos, embora muitas vezes simples.

II. Resultados e ações em 2010

A1- Status- em andamento- Foram levantados todos os sensores do

mercado que possam ser usados para medir força de preensão, o soprar e o sugar, Selecionado

acelerômetro com sensibilidade Variável 1.5, 2, 4 e 6 G como sensor de movimentos de cabeça e de membros. **A2 – Status em andamento-** Resultados -

Desenvolvido dispositivos: 1- similar a boné equipado com

acelerômetro, 2- dispositivo para medir movimentos de membros superiores e inferiores, 3- dispositivo p/captar o soprar e sugar em silicone (em andamento), 4- desenvolvido sistema para medir a força de preensão a partir de pressão dentro de um vaso. **A3- Status em andamento-** Criado protótipo usando microprocessador premiando com todos os requisitos - **concluídos**, desenvolvimento de um software monitor p/ aquisição de dados de acelerômetros com a opção de cálculo de somatório e módulo **concluídos**, evolução do software Mouse-Gui com recursos de transparência e velocidade de resposta adaptável- **concluídos**, - comunicação com PC – **concluiu**, Adequação do software para novo dispositivo de 3 eixos – **em andamento**, **A4** – Início da implementação 1º trimestre de 2011, **A5 - Status em andamento-** Implementação com a UNIVAP, Clínica Luden e Casa da Criança de Campinas, **A6 – Status não implementado**, **A7– Status não iniciado**, **A8 – Status Início da implementação** 1º trimestre de 2011

Contatos: auxilis@cti.gov.br

Tel.+55(19) 37466143

Empresa Cooperativa

Takao Suguy; Olga Fernanda Nabuco de Araújo; Mauro Ferreira Koyama; Francisco Edeneziano Dantas Pereira

Tecnologias-chave: *Ontologias, Sistemas Complexos, Engenharia do Conhecimento.*

Financiamento: PRJ04.34

Instituições parceiras: LAAS, CRP e FIOCRUZ.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto centra-se no estudo e desenvolvimento de Métodos e Tecnologias para Gestão Colaborativa, visando a melhoria da competitividade das organizações. No ano de 2010, após uma análise das tendências nacionais e internacionais, empreendeu-se um realinhamento dos trabalhos, incrementando o foco do grupo na área de suporte à decisão para a área de saúde.

Além dos aspectos de cooperação/competição inerentes às organizações, a equipe trabalha em duas outras linhas mestras: Ontologias / Engenharia do Conhecimento e Sistemas Complexos.

O objetivo é aprimorar os processos de tomada de decisão, baseando-se numa estruturação dos mesmos, considerando especialmente: a) os aspectos semânticos, abordados através de Ontologias / Engenharia do Conhecimento e b) a complexidade dos processos, abordada através de uma modelagem matemática baseada nos modelos de Kaufmann para sistemas complexos [1].

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

O auxílio à decisão nas organizações da área de saúde, pode se beneficiar de um enfoque baseado na utilização de ontologias, não apenas para a integração de fontes diversas de informação, e construção de vocabulários, mas também para a estruturação dos processos de negócios e implementação de serviços em rede. Uma parceria nesta área foi estabelecida com o centro de pesquisa (CRP) Henri Tudor de Luxemburgo, o qual está desenvolvendo um projeto chamado e Santé [2]. Como resultado dessa parceria o CRP recebeu uma pesquisadora do CTI, a qual

ministrou um curso sobre Ontologias e iniciou a discussão sobre o uso das mesmas na área de saúde.

Em conjunto com a Fundação Oswaldo Cruz - FioCruz, a equipe atua no projeto “Avaliação do impacto das pesquisas científicas e tecnológicas em saúde: a experiência do Programa de Apoio à Pesquisa Estratégica em Saúde – PAPES” dirigido pela Dra. Laura Cristina Simões Viana (FioCruz). A contribuição do CTI neste projeto consiste em auxiliar na estruturação dos indicadores de avaliação para os projetos do PAPES.

Como resultados desse trabalho houve a participação nas discussões realizadas pela FioCruz e pelo Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências (Unicamp) [4]. Ao mesmo tempo, foi realizada uma análise no CTI dos documentos do projeto da FioCruz, usando técnicas de Engenharia do Conhecimento, buscando subsidiar a seleção e o desenvolvimento dos indicadores.

No estabelecimento de parcerias entre o CTI e outras organizações, busca-se uma sinergia entre as competências da equipe do CTI e as das instituições parceiras, na procura de soluções voltadas à melhoria da gestão na área de saúde.

Considerando as parcerias já estabelecidas, estão sendo vislumbradas oportunidades para:

a) Avaliar e propor metodologias para análise de desempenho hospitalar associadas às tecnologias de informação para gestão na área de saúde;

b) Viabilizar a cooperação tecnológica na criação de plataformas de indicadores de desempenho;

c) Participar na definição de sistemas de benchmarking na área de saúde.

III. WEB2TOUCH

Web2Touch é uma oficina anual, originalmente criada no CTI, para

promover a *web* semântica considerando diferentes domínios de pesquisa e assim permitir uma pluralidade de enfoques. Este evento vem sendo realizado desde 2007, sob responsabilidade da Dra. Olga Nabuco e em cooperação com centros de pesquisa nacionais e internacionais: Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade Estadual de São Paulo (USP), LAAS (França), Universidade de Western Ontário (Canadá), Instituto Politécnico de Milão (Itália), CRP Henri Tudor (Luxemburgo) entre outros.

Em 2009 ocorreu em Milão (Itália) como parte de uma conferência ACM/IEEE “*Web Intelligence International Congress*” e em 2010 foi realizado em Tozeur na Tunísia como parte da conferência IEEE “*The International Conference on the new distributed systems Technologies*” (NOTERE 2010).



Figura 1 – Logo do Web2Touch

IV. REFERÊNCIAS

- [1] Kauffman S.A. *The origins of order. Self-organization and selection in evolution*. Oxford University Press, Baltimore. 1993
- [2] E-Santé
<http://santec.tudor.lu/project/esante/start>
- [3] Web2Touch
<http://notere2010.redcad.org/eng/workshop.html>
- [4] Fronteiras da Avaliação,
<http://www.ige.unicamp.br/fronteiras/index.html>

Contato: Mauro Ferreira Koyama
mauro.koyama@cti.gov.br

Inovação Tecnológica e Aprendizagem organizacional

Manhãs da Inovação, Portal G.A.I.A., Gestão Tecnológica

Marco Antonio Silveira; Adalberto Mantovani; Ana Karina; Felipe Martinelli; Filipe Xavier; Gustavo Calçavara; Isabela Cristina; Isabela Borges; Patricia Ribeiro; Priscila Massari; Roberto Gardesani.

Tecnologias-chave: *Inovação Tecnológica, Gestão do capital humano; Disseminação de Conhecimento.*

Financiamento: *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).*

Instituições parceiras: *Fundação Getúlio Vargas (FGV), Pontifícia Universidade Católica (PUC-Campinas), Faculdades de Campinas (FACAMP), Unicamp, entre outras.*

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Grupo de Apoio à Inovação e Aprendizagem em Organizações (G.A.I.A.) é um grupo multidisciplinar de pesquisas aplicadas, integrando geração de conhecimento com resultados práticos. Esse grupo focaliza a aprendizagem organizacional que dá sustentabilidade à inovação e desenvolvimento socioeconômico de empresas, tendo como aspectos principais:

- a) Apoiar, de forma integrada, a gestão tecnológica, nos seguintes âmbitos:
 - CTI: auxiliar as divisões tecnológicas, contribuindo com a Coordenação Geral de Aplicações de Informática (CGAI) para integrar interna e externamente os projetos institucionais;
 - NAMITEC: fomentar a transferência de tecnologia para o setor produtivo;
 - Programa Interministerial AMBIENTRONIC: realizar a coordenação geral;
 - Complexo eletroeletrônico nacional: buscar soluções para o desenvolvimento sustentável do setor, bem como o adensamento tecnológico e dinamização das cadeias produtivas, com ênfase especial em microeletrônica.
- b) Visão G.A.I.A. para 2011 – “Ser reconhecido pela sociedade como um grupo que traz efetivas contribuições

para o País”. Seus objetivos principais são:

- Buscar soluções para viabilizar uma visão de negócios que integre lucros e benefícios sociais, através da gestão do capital intelectual;
 - Gerar e disseminar conhecimentos, principalmente através de aplicações práticas;
 - Apoiar a produção de trabalhos acadêmicos (artigos, teses e afins) e a capacitação de pessoas.
- c) Área de Concentração – “Gestão do capital intelectual para sustentabilidade de sistemas organizacionais”, a qual se desdobra em três linhas de atuação:
 - Gestão tecnológica para sustentabilidade do ecossistema eletroeletrônico;
 - Estratégias para inovação e gestão do conhecimento;
 - Gestão da aprendizagem organizacional.
 - d) Características da atuação:
 - Aberto aos profissionais das várias áreas do conhecimento, permitindo diversos modos e intensidades de participação;
 - Cooperação com grupos e profissionais competentes, tanto no Brasil como no exterior;
 - Ênfase na geração de conhecimentos e proposição de novos modelos;
 - Foco na busca de soluções que tenham real aplicabilidade prática.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

- Elaboração do portal G.A.I.A. – Este projeto contou com apoio do CNPq;
- Desenvolvimento do projeto conceitual do portal G.A.I.A., de modo a facilitar a:

- Disseminação de conhecimentos produzidos pelo G.A.I.A. nos temas relacionados com gestão da inovação, aprendizagem organizacional e sustentabilidade;
- Construção de novos conhecimentos de forma colaborativa;
- Realização de articulações interinstitucionais necessárias ao desenvolvimento de seus projetos;
- Gestão das atividades do grupo;
- Integração dos membros do grupo.

- Manhãs da Inovação – Foram realizadas cinco edições, cada uma com a presença de 70 a 100 pessoas, sendo a maioria dos presentes externa ao CTI. Essa atividade contou com apoio do CNPq;
- Realização de encontros semanais com diversos profissionais e alunos de instituições parceiras.

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 para transferência de tecnologia.

O GAIA concebeu, desenvolveu e implantou o projeto piloto AMBIENTRONIC-ABIMO o que repercutiu positivamente, tendo originado a proposta de torná-lo um Programa Interministerial.

III. REFERÊNCIAS

Publicações Associadas: (vide em anexo)

Contatos: Marco Antonio Silveira
Fone: (19) 3746-6083
E-mail: marco.silveira@cti.gov.br

Projeto GESITI

Gestão dos Sistemas e Tecnologias de Informação Aplicados em Organizações

Antonio José Balloni

Tecnologias-chave: tecnologia de suporte à decisão, tecnologias de informação, sistema sociotécnico, governança, redes, gestão da saúde

Financiamento: OGU – PRJ04.34

Instituições parceiras: 25 universidades e centros de pesquisas.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

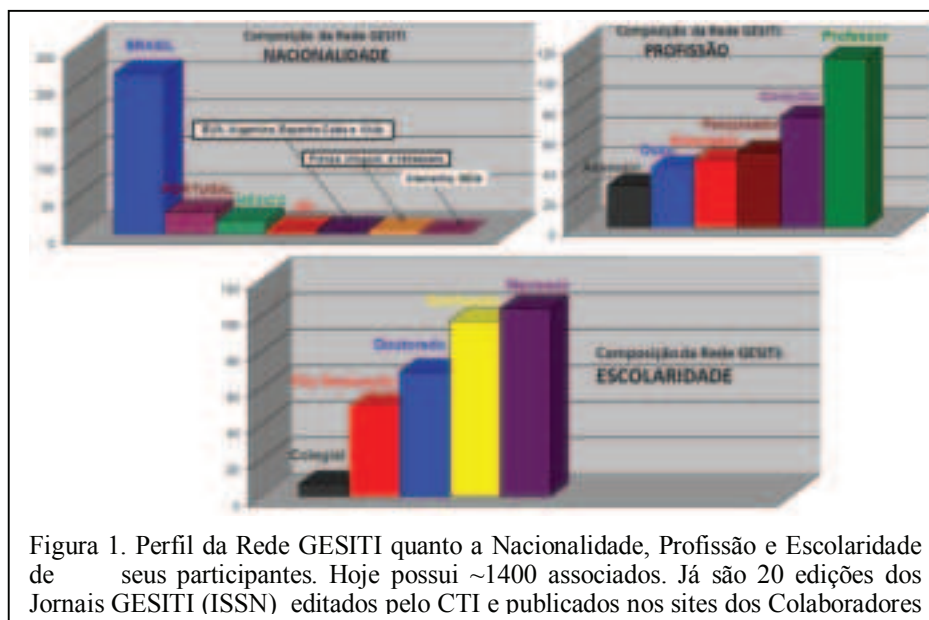
O projeto GESITI estuda o impacto dos sistemas e tecnologias da informação em organizações públicas e privadas, bem como instituições acadêmicas e hospitais. Seu foco – e possivelmente sua principal vantagem – é a pesquisa da relação do elemento humano com as tecnologias (Sistemas Sociotécnicos), buscando entender como as pessoas fazem uso das novas formas de interação proporcionadas pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Com uma melhor compreensão desse impacto espera-se aumentar a vantagem competitiva dessas organizações [1].

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Os resultados desse projeto advêm das seguintes iniciativas:

II.1 - "Sociedade do Conhecimento & Sistemas Sócio Técnicos: desafios e reflexões" – É um estudo que visa uma melhor compreensão das questões sociotécnicas e gestão das TICs & Governança Corporativa. Os resultados desse estudo são cinco artigos e um capítulo de livro internacionais.

II.2 - "Avaliação da Gestão em Sistemas e Tecnologias de Informação nos Hospitais Brasileiros" – Projeto Piloto com o objetivo de identificar o modelo de gestão da tecnologia da informação em hospitais, visando mapear as suas necessidades. Os resultados dessa iniciativa são: três artigos em congressos nacionais e projeto de publicação de um livro, submetido a órgão de fomento.



II.3 - 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. Atualmente o Jornal GESITI (ISSN: 2178-8901) conta com aproximadamente 1.400 colaboradores, sendo publicado em dezenas de sites universitários e governamentais. Quatro das 20 edições do Jornal foram publicadas em 2010. A figura 1 apresenta o perfil da rede GESITI [3].

II.4 - Workshop GESITI – É 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 compartilhamento de informações e experiências entre pesquisadores, educadores, empresários e gerentes de vários segmentos como Gestão, Sistemas e Tecnologias de Informação e, com enfoque integrado de capacitação, pesquisa e aplicações, resultando na própria atualização profissional dos participantes. Além da atualização profissional e contatos dos participantes

e comunidade interessada, o evento tem, devido a sua pluralidade, potencial para se tornar um foco gerador de “spin off”. Como resultado em 2010 essa iniciativa teve a edição do VI GESITI e do II GESITI Saúde, com publicação dos respectivos proceedings.

III. REFERÊNCIAS

- [1] Balloni, A. J.; “Projeto GESITI 03/0277-SIGTEC”, CTI/2010.
- [2] Balloni, A. J.; “Projeto GESITI Hospitalar (GESITI/Saúde), <http://www.cti.gov.br/images/stories/cti/atualizacao/dtsd/gesiti/hospitalar.pdf> Último acesso: 10/10/2010
- [3] 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 – Último acesso: 10/10/2010

Contatos: Antonio José Balloni
Fone: (19) 3746-6206
E-mail: antonio.balloni@cti.gov.br

Previsão de Demanda de Hemocomponentes

Wagner Cezarino; Oscar Salviano Silva Filho; Ralph Santos da Silva; Takao Sugui

Tecnologias-chave: tecnologias de suporte à decisão, modelos matemáticos, redes neurais, wavelets.

Financiamento: recursos do CTI e do Hemocentro.

Instituições parceiras: Hemocentro do Hospital da Unicamp.

I. DESCRIÇÃO

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. Considerando-se esses fatos, este projeto objetiva o desenvolvimento de um sistema de informação para a previsão de demanda, apoiando o processo decisório que define a quantidade a ser produzida dos diversos hemocomponentes (derivados do sangue), tendo em vista um horizonte de tempo que representa a sua vida útil. A justificativa econômica de desenvolvimento desse sistema fundamenta-se na economia que pode ser obtida, na medida em que a previsão de consumo racionaliza o uso das embalagens utilizadas para armazenar o derivado de sangue após seu processamento. A justificativa social fundamenta-se na 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. Os dados são captados a partir de três fontes: hospital da Unicamp, Celso Pierro e Mário Gatti. A figura 1 ilustra a primeira versão do sistema de previsão contemplando os modelos de séries temporais tipo ARMA (*autoregressive moving average*). figura 2 ilustra uma tela utilizada na segunda versão do sistema para auxiliar a tomada de



Figura 1. Interface do ambiente de previsão de hemocomponentes.

decisão. O sistema fornece ao usuário valores “previstos” e “máximo previstos” para a demanda de cada tipo de sangue. Com base nesses valores o usuário tem subsídios para melhor prever as demandas futuras.

A segunda versão deverá incluir modelos não-lineares que conjugam as *wavelets* com redes neurais.



Figura 2. Tela do sistema para auxílio à tomada de decisão.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Em 2010, iniciou-se o aprimoramento dos modelos, tendo sido testados modelos não-lineares baseados em técnicas de inteligência artificial.

Dessa forma, modelos de redes neurais e *wavelets* estão sendo gradativamente implementados como meio de refinar a previsão de demanda diária. Também foram feitas comparações de previsão utilizando outros sistemas de tratamento de informação. Pelos resultados obtidos é possível constatar que o sistema desenvolvido apresenta desempenho bastante satisfatório. Após esta fase de validação, é do interesse da equipe transformá-lo num sistema que incorpore a tecnologia web, o que viabilizará sua utilização remota. Esta nova funcionalidade potencializará seu por outros hemocentros no Brasil; consequentemente, ampliará a possibilidade de prestar serviços de previsão de demanda a todo sistema de processamento de sangue brasileiro vinculado ao Ministério da Saúde.

III. REFERÊNCIAS

Box, G.; Jenkins, G. Time series analysis: Forecasting and control, San Francisco: Holden-Day. 1970.

Contatos: Ralph Santos da Silva
Fone: (19) 3746-6148
E-mail: ralph.silva@cti.gov.br

Metodologia Ágil Aplicada à Gestão de Projetos Inovadores

Marbília P. Sergio; Ariany Retamero; Diego S. Padoan; Túlio F. Chagas; Luis R. S. Molina; Carolina M. Sakai; Marly M. Carvalho

Tecnologias-chave: *Gestão de Projeto (PMBOK); Ferramentas de pesquisa científica: Knowledge (ISI), Sitkis, Ucinet.*

Financiamento: OGU – PRJ 4.34

Instituições parceiras: Unicamp e USP.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Esta iniciativa visa identificar novas alternativas para gerenciar projetos inovadores, caracterizados pela intensiva gestão do conhecimento, a exemplo dos projetos de novos produtos e de pesquisa científica. Estudam-se mecanismos que, sustentados pela filosofia LEAN e uso de métodos ágeis, contribuam para potencializar a execução de atividades.

Em 2010, os esforços concentraram-se em estudar metodologias de pesquisa aplicadas à área de tecnologia, em especial, a de engenharia de produção, e a conhecer o estado da arte sobre gestão de projetos ágeis (GPA). Esses esforços conduziram à análise bibliométrica de artigos de relevância internacional, sendo identificadas e estudadas várias ferramentas de pesquisa científica, como: *Web ISI Knowledge (ISI), Sitkis, Ucinet*. [3][4]

A figura 1 expõe o crescimento de artigos armazenados na base ISI e das consultas a base, nas últimas décadas.

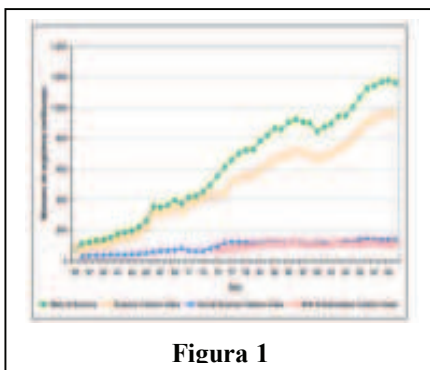


Figura 1

Sob o tema GPA, foram selecionados 250 artigos da na base ISI. Inicialmente, a análise desses artigos envolveu a identificação de redes sociais pela correlação entre as referências discriminadas em cada artigo, utilizando o Software UCINET. Um dos gráficos resultante da análise é apresentado na figura 2. Ele apresenta quatro

concentrações entre as referências utilizadas, identificando tendências de pesquisa e autores-chaves e comuns aos artigos. Outras ferramentas para analisar o conteúdo dos artigos devem ser pesquisadas.

O aprofundamento dessa fase, focalizando ferramentas e metodologias de pesquisa científica, amplia o alcance de seus resultados desta iniciativa junto ao CTI e seus parceiros, potencializando a possibilidade de contribuir com os objetivos estratégicos da instituição.

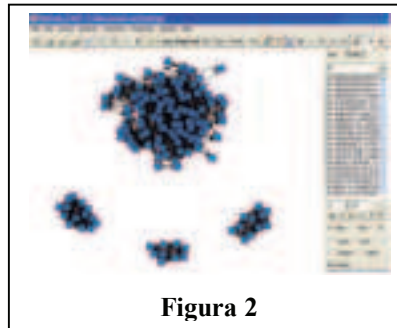


Figura 2

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

A. Artigos Publicados

Dos quatro artigos publicados este ano, destaca-se o estudo do processo de reutilização da ferramenta HP para automação de Gestão dos Serviços de Tecnologia da Informação (GSTI), *OpenView Serv.Desk 4.5*. Este estudo foi realizado em uma organização Financeira Internacional intensiva em TI e corrobora trabalhos anteriores, na observância da teoria de facilitadores de GC propondo o facilitador “Gestão da Mudança”, assim como expõe a percepção da GSTI como uma variação dos modelos de GC em serviços de TI. Seus resultados são relevantes para academia e para gestores que implantam e melhoram serviços TI.

B. Atualização e acompanhamento da evolução do tema gestão de projeto

No contexto mundial, este resultado pode ser observado através da participação como membro de comissões técnicas da ABNT, que ocorre desde 2005. Este ano, o resultado

inclui a colaboração na tradução de uma norma e elaboração de outra no na ISO.

C. Outras ações

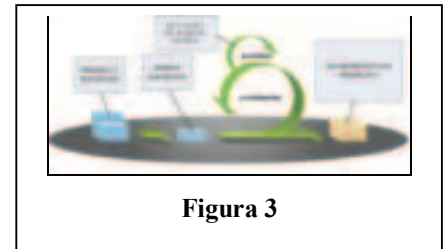


Figura 3

Realização de visitas a empresas visando entender o método de GPA denominado SCRUM para gestão de projeto de desenvolvimento de produtos. Atualmente, o SCRUM é muito utilizado e contribui com práticas consistentes e passíveis de serem aplicadas na gestão de projetos inovadores. A figura 3 ilustra o ciclo de vida do método SCRUM.

D. Ampliação do número de colaboradores

A relevância do tema estudado e a forma como a pesquisa foi conduzida em 2010 atraíram novos colaboradores para o projeto, incluindo Professores doutores da Faculdade de Engenharia de Produção da USP, dos campi de São Paulo e São Carlos, além de bolsistas como os de graduação da UNICAMP.

III. REFERÊNCIAS

- [1] Miguel, P. A. Cauchick et all. "Metodologia de pesquisa em eng. de produção e gestão de operações". 199pg. Ed. Elsevier, RJ,2010.
- [2] Spinak, E. "Indicadores cienciométricos. Ciência Inf., Brasília", v. 27, n. 2, p. 141-148, maio/ ago.1998.
- [3] Testa, J. Base de dados ISI e seu processo seleção de Journals. Ciência da Inf., Brasília, DF,v27,n2,p233-5,1998.
- [4] Borgatti, p; Everett, g; e freeman, l. c. ucinet 5.0 V1.0. Natick: Analytic Technologies, 1999.

Contatos: Marbília Passagnolo Sergio
Fone: (19) 3746-6284

Observatório Tecnológico do CTI

Ralph Santos da Silva, Rosane M. S. de Mello Ayres e Karoline S. Nakamura (Engenharia Agrícola da UNICAMP)

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

A finalidade do Observatório Tecnológico do CTI (OT-CTI) é desenvolver estudos prospectivos sobre o setor de semicondutores que possam subsidiar decisões e ações estratégicas institucionais. Encontra-se em fase de discussão, análise e definição da estrutura, escopo de atuação, atividades e recursos necessários. No momento as atividades visam desenvolver modelos econométricos destinados a avaliar demandas agregadas para sensores.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

a) Mão de obra em pesquisa:

- Levantamento dos custos de mão de obra (doutores e mestres) para São Paulo, Porto Alegre, Belo Horizonte, Recife e Rio de Janeiro.
- Levantamento da quantidade de pesquisadores contratados (governo e iniciativa privada) nos últimos anos pela Argentina, Alemanha, França, Coreia do Sul e Brasil.

b) Demandas potenciais para uso de semicondutores - Foram identificadas demandas potenciais de semicondutores para soluções aplicadas aos serviços de fornecimento e aferição de consumo de água e gerenciamento da distribuição e do consumo de energia elétrica (*smart grid*).

c) Cadernos Temáticos da ABDI – Foram discutidos e apresentados junto à Direção do CTI e ao representante da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) pareceres sobre os conteúdos dos vários Cadernos Temáticos de TICs 2010. Esses cadernos foram elaborados conjuntamente pela ABDI e Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) para subsidiar a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP).

d) O uso de sensores na Agricultura de precisão

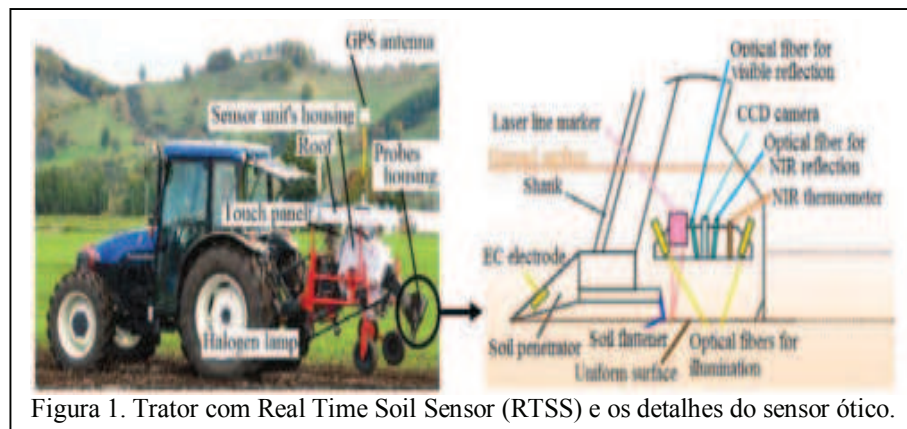


Figura 1. Trator com Real Time Soil Sensor (RTSS) e os detalhes do sensor óptico.

A Agricultura de Precisão (AP) é descrita como o desenvolvimento tecnológico que incorpora novas técnicas e modifica as já existentes para produzir um conjunto de ferramentas que visam aumentar a produtividade, otimizar o uso dos recursos e reduzir o impacto da agricultura no meio ambiente. Isto significa tornar mais eficiente o gerenciamento de insumos e o manejo diferenciado das culturas no campo de produção.

O uso de tecnologias para rastreamento e mapeamento de solo baseadas em sensores aumenta a eficácia da AP e agiliza as tomadas de decisões ao permitir a obtenção, em tempo real, de atributos presentes no solo, como quantidade de nutrientes, capacidade de cátions trocáveis, pH, e matéria orgânica, ou atributos presentes na planta, tais como fósforo, potássio, cálcio, magnésio, nitrato, sulfato, entre outros.

As tecnologias citadas auxiliam tanto na identificação de locais específicos com diferentes potenciais de produtividade quanto na correção dos fatores limitantes à maximização da produtividade e à minimização dos impactos ambientais. A Figura 1 mostra sensores ópticos que medem a refletância da planta e estão posicionados em cada lado no topo do trator.

A pesquisa de campo em curso visa inicialmente realizar o levantamento do uso de sensores *online* e mapas de

aplicação na AP que contemplem soluções comerciais nacionais e internacionais. Essas soluções são oferecidas pela indústria em sistemas embarcados de análise de amostragem de solo, denominados “*on-the-go*” e consideram a tecnologia em termos de grau de confiabilidade, custo, qualidade da informação e adequação de uso no país. Posteriormente, este trabalho poderá subsidiar a análise de viabilidade técnica e econômica que possa justificar ou não o potencial de investimento em pesquisa e desenvolvimento, fabricação e comercialização da tecnologia embarcada.

III. REFERÊNCIAS

- [1] Gutierrez, R. M. V.; Mendes, L. R. Complexo eletrônico: o projeto em microeletrônica no Brasil. BNDES Setorial 30, p. 157-209, 2009;
- [2] Hummel, V. I. A.; Morgan, M.T.; Upadhyaya, S. K. On-the-go soil sensors for precision agriculture. Computers and electronics in agriculture, 44, p. 71-91, 2004;
- [3] Zackiewicz, M.; Bonacelli, M. B.; Filho, S. S. Estudos prospectivos e a organização de sistemas de inovação no Brasil. São Paulo em perspectiva, v. 19, n. 1, p. 115-121, 2005.

Contatos: Ralph Santos da Silva
Fone: (19) 37466148
E-mail: ralph.silva@cti.gov.br

Programa *Benchmarking*

Rosana Haddad; José Ivan Ferreira; Carlos Passos; João Carlos Pinto; Marcius Carvalho; Oscar Salviano Silva Filho

Tecnologias-chave: *Tecnologias de Suporte à Decisão; Competitividade; Manufatura; Produtividade; Investimentos.*

Financiamento: *FINEP (até 2008).*

Instituições parceiras: *Instituto Euvaldo Lodi (IEL/SC); Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (CIESP); Associação Brasileira de Logística (ASLOG); Unicamp.*

I. BENCHMARKING

O método da comparação ou *benchmarking* é uma forma eficiente de medir o posicionamento de uma organização em relação às suas congêneres. Seus resultados possibilitam à organização adotar medidas estratégicas necessárias ao redirecionamento de seus rumos, de forma a mantê-la competitiva.

A adoção de boas práticas com a consequente melhoria contínua dos resultados da organização é uma dessas medidas, sendo fundamental para a manutenção do seu crescimento num ambiente competitivo.

A Divisão de Tecnologias de Suporte à Decisão (DTSD), uma das unidades organizacionais do CTI, vem atuando fortemente no sentido de consolidar suas competências em *benchmarking* competitivo para micro, pequenas, médias e grandes empresas, bem como para o setor de logística.

II. BENCHMARKING INDUSTRIAL

O Benchmarking Industrial é a principal ferramenta do Programa Melhores Práticas para Excelência Industrial (PMPEI). Criado com apoio da FINEP, esse programa é suportado por uma rede nacional de instituições multiplicadoras, treinadas e credenciadas para a aplicação dessa ferramenta na indústria de médio e grande porte. Sua finalidade é alavancar a competitividade industrial no país.

Na Região Metropolitana de Campinas, o PMPEI está sob a responsabilidade do CTI em parceria com o Instituto de Economia - Unicamp, IEL/SC e CIESP.

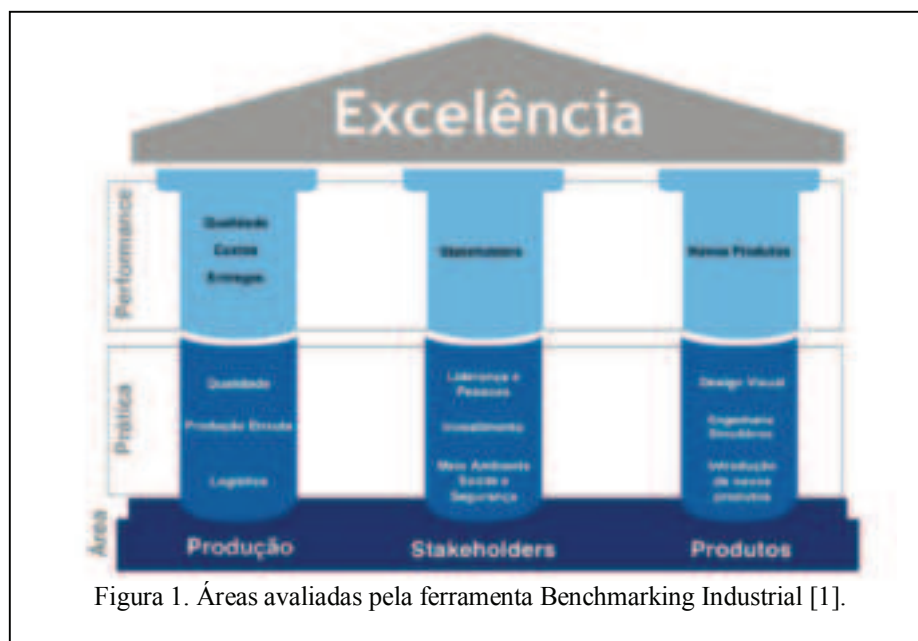


Figura 1. Áreas avaliadas pela ferramenta Benchmarking Industrial [1].

Objetivos do PMPEI:

- Formar uma rede de multiplicadores de *Benchmarking* Industrial para atender às indústrias;
- Fortalecer a cultura de *benchmarking* nas indústrias;
- Usar *benchmarking* para avaliar e disseminar as melhores práticas empresariais para indústrias, instituições de pesquisa e desenvolvimento e órgãos formuladores e gestores de políticas públicas;
- Ampliar a abrangência do banco de dados nacional relacionado à ferramenta, e
- Possibilitar análises setoriais e regionais sobre a competitividade e inovação da indústria brasileira.

As áreas avaliadas pela ferramenta são mostradas na Figura 1.

III. BENCHSTAR

O BenchStar é um aplicativo de *benchmarking* destinado a auxiliar o suporte à decisão de micro, pequenas e médias empresas de manufatura. Esse aplicativo foi desenvolvido pelo IEL/SC, sendo o CTI uma das unidades credenciadas para sua aplicação.

IV. BENCHMARKING LOGÍSTICO

O CTI é parceiro da ASLOG e da ASLOG Francesa numa pesquisa que visa conhecer e tornar conhecido o desempenho das empresas brasileiras e comparar o posicionamento de empresas brasileiras com o das francesas e italianas.

V. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

Em 2010 houve reaplicações da ferramenta *Benchmarking* Industrial em empresas de grande porte da região de Campinas. Por considerarem que o resultado oferecido por essa ferramenta é informação fundamental ao seu planejamento estratégico, essas empresas solicitaram nova aplicação.

Convite para continuar a cooperação com ASLOG Francesa e ASLOG Brasileira visando elaborar o estudo comparativo entre empresas brasileiras, francesas e italianas, edição 2011/2012.

Referência

[1] <http://www.portalbmk.org.br/index2.php>

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

RCTI - Repositório Institucional do CTI

Francisco Edeneziano Dantas Pereira; Ildefonso Pelaes Neto; Karina Midori Sugawara; Oscar Salviano Silva Filho; Takao Suguiy

Tecnologias-chave: DSpace, Repositório Institucional, *Open-Archives*.

Financiamento: Finep/PCAL/XBDB No. 002/2009

Instituições parceiras: IBICT.

I. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O RCTI é um sistema de informação centrado na Biblioteca e tem como função coletar, armazenar, organizar, recuperar, disseminar e manter, efetivamente disponível, a produção intelectual da instituição ao público em geral. Seu funcionamento é regido pela Política Institucional de Informação do CTI, por normas para assinatura do termo de compromisso de repasse de documentos eletrônicos para o repositório e dispositivos relativos à legislação autoral.

A produção científica da instituição é formada por artigos, livros, anais de congressos científicos, capítulos de livros etc. O depósito e acesso a essa produção seguem a estrutura lógica mostrada na figura 1. Como previsto na parceria do CTI com o IBICT e deste com as demais unidades de pesquisa do MCT. Essa estrutura foi implantada no *software* DSpace, que é um provedor de dados executável em plataforma web, desenvolvido pela HP e MIT, especificamente para suportar repositórios institucionais.

A referida parceria visa integrar os repositórios institucionais com o Oasis.Br (Portal Open Access Scholarly Information System), que é o portal Brasileiro de Repositórios e Periódicos de Acesso Livre. Por isso, o RCTI é compatível com o modelo de interoperabilidade "*Open Archives*", conecta-se ao portal Oasis.Br por intermédio do protocolo OAI-PMH e adere a estrutura Dublin Core para tratamento de informação. Essas características facilitam o acesso, recuperação, uso e disseminação de informação em provedores de serviços nacionais e internacionais.

Oasis.Br é um provedor de serviço que dissemina a produção científica nacional, obedecendo as tendências

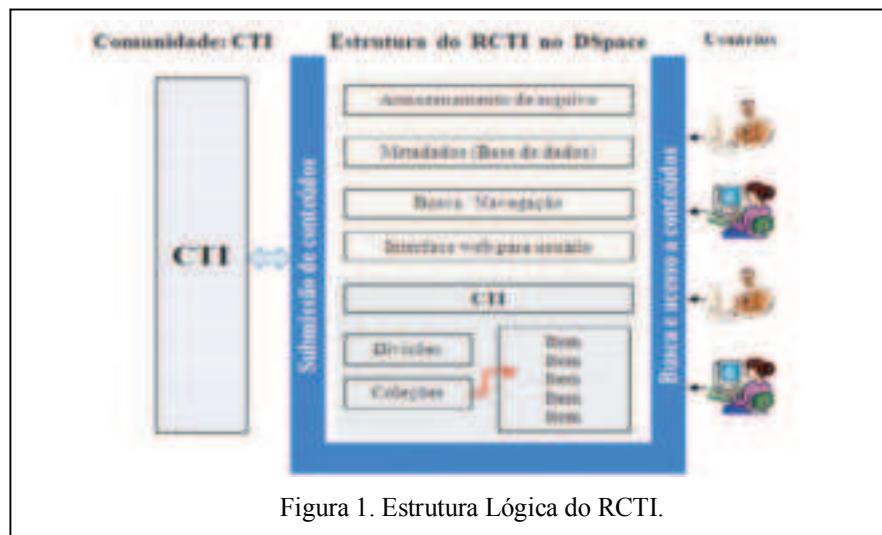


Figura 1. Estrutura Lógica do RCTI.

mundiais e padrões *open archives*, acesso livre a repositórios digitais e a publicações eletrônicas.

II. RESULTADOS E AÇÕES EM 2010

A implantação do RCTI inaugurou um novo modelo de comunicação que é evidenciado pela política institucional recém-aprovada, a qual formalmente obriga o depósito da produção científica da instituição no repositório. Doravante cada colaborador está formalmente obrigado a depositar sua produção científica nesse recurso. Essa obrigatoriedade promove a socialização dessa produção científica e consequentemente estabelece uma nova cultura de comunicação na instituição.

Espera-se que esse novo modelo de comunicação fomente a discussão e compartilhamento dessa produção pela comunidade interna, potencializando o surgimento de novas idéias e novas parcerias. Consequentemente, o modelo proporcionará maior integração interna dos membros do CTI e também com os de outras instituições e a sociedade em geral.

O RCTI conta com dezenas de itens armazenados e está à disposição dos interessados no endereço: <http://repositorio.cti.gov.br/repositorio>.

A implantação desse repositório resultou de uma ação institucional clara e objetiva que incluiu a criação de uma

política institucional de informação. Essa implantação envolveu esforços que foram além da instalação e configuração do aplicativo DSpace, abrangendo sua manutenção, divulgação e melhorias.

A consolidação do RCTI ampliará o compartilhamento da produção científica na instituição e em outras unidades de pesquisa, contribuindo positivamente para o movimento de acesso livre à informação.

III. REFERÊNCIAS

Kuramoto, H. Informação Científica: Proposta de um novo modelo para o Brasil - Ci.Inf. vol.35 no.2 Brasília May/Aug. 2006.
(http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652006000200010, acessado em 18/12/2009).

Leite, F.C.L. Como Gerenciar e Ampliar a Visibilidade da Informação Científica Brasileira - IBICT outubro 2009.

Edital Finep/PCAL/XBDB No. 002/2009

Contatos: Biblioteca do CTI
Fone: (19) 3746-6149 / 3746-6288
E-mail: rcti@cti.gov.br

Artigos em revistas indexadas no Science Citation Index

1. AGNOL, F. F. D.; DE PAULO, A. C.; ANGELES, P. J. P.; DEN ENGELSEN, D.; SANTOS, T. E. A.; MAMMANA, V. P. Method to obtain nonuniformity information from field emission behavior. **Journal of Vacuum Science & Technology B**, v. 28, n. 3, p. 441-449, 2010.
2. SILVEIRA, G. F.; MALIS, E. Unified direct visual tracking of rigid and deformable surfaces under generic illumination changes in grayscale and color images. **International Journal of Computer Vision**, v. 89, n. 1, p. 84-105, 2010.
3. FREITAS, E. P.; RAHAL, S. C.; TEIXEIRA, C. R.; SILVA, J. V. L.; NORITOMI, P. Y.; VILLELA, C. H. S.; YAMASHITA, S. Rapid prototyping and inclined plane technique in the treatment of maxillofacial malformations in a fox. **Canadian Veterinary Journal**, v. 51, n. 3, p. 267-270, 2010.
4. MARAFON, P. G.; MATTOS, B. S. SABÓIA, A. C.; NORITOMI, P. Y. Dimensional accuracy of computer-aided design/computer-assisted manufactured orbital prostheses. **International Journal of Prosthodontics**, v. 23, n. 3, p. 271-276, 2010.
5. FREITAS, E. P.; RAHAL, S. C.; GIOSO, M. A.; VULCANO, L. C.; SHIMANO, A. C.; SILVA, J. V. L.; NORITOMI, P. Y.; EL WARRAK, A. O. Finite elements modeling for development and optimization of a bone plate for mandibular fracture in dogs. **Journal of Veterinary Dentistry**, v. 27, n. 4, p. 212-221, 2010.
6. GRADOS, H. R. J.; MANERA, L. T.; WADA, R.; DINIZ, J. A.; DOI, I.; TATSCH, P. J.; FIGUEROA, H. E.; SWART, J. W. DC improvements and low-frequency 1/ noise characteristics of complimentary metal oxide semiconductor transistors with a single n -doped polycrystalline Si/SiGe gate stack. **Japanese Journal of Applied Physics**, v. 49, n. 4, p. 04DC04-01-04DC04-04, 2010.
7. KIM, C. U.; BALASHOV, S. M.; PLESSKY, V. P.; NAM, C. W.; LEE, K. C. Ladder-type SAW filters using thinned density of randomly distributed "Hot" electrodes. **IEEE Transactions on Ultrasonics Ferroelectrics and Frequency Control**, v. 57, n. 11, p. 2585-2587, 2010.
8. VON WANGENHEIM, C. G., HAUCK, J. C. R.; ZOUCAS, A.; SALVIANO, C. F. Creating software process capability/maturity models. **IEEE Software**, vol. 27, n. 4, p. 92-94, 2010.
9. PARRA, R.; SAVU, R.; RAMAJO, L. A.; PONCE, M. A.; VARELA, J. A.; CASTRO, M. S.; BUENO, P. R.; JOANNI, E. Sol-gel synthesis of mesoporous CaCu₃Ti₄O₁₂ thin films and their gas sensing response. **Journal of Solid State Chemistry**, v. 183, p. 1209-1214, 2010.
10. JOANNI, E.; SAVU, R.; JANCAR, B.; BUENO, P. R.; VARELA, J. A. Low-temperature sputtering deposition of aligned polycrystalline CaCu₃Ti₄O₁₂ nanorods. **Journal of the American Ceramic Society**, v. 93, p. 51-54, 2010.
11. RIBEIRO, W. C.; JOANNI, E.; SAVU, R.; BUENO, P. R. Nanoscale effects and polaronic relaxation in CaCu₃Ti₄O₁₂ compounds. **Solid State Communications**, v. 151, p. 173-176, 2010.

12. DE LA CRUZ, J. P.; JOANNI, E.; VILARINHO, P. M.; KHOLKIN, A. L. Thickness effect on the dielectric, ferroelectric and piezoelectric properties of PZT thin films. **Journal of Applied Physics**, v. 108, n. 11, p. 114106-1-114106-8, 2010.
13. BLAS, M.; ASSELIN, E. L.; LIU, T.; RODRIGUEZ, C.; PANEPUCCI, R. R.; McCORD, B. R. Minimizing the number of voltage sources for pinched injection on a microfluidic device. **Lab on a Chip**, v. 10, n. 10, p. 1319-1323, 2010.
14. ROUXINO, F.; GELAMO, R.; AMICI, R. G.; VAZ, A.; MOSHKALEV, S. Low contact resistivity and strain in suspended multilayer grapheme. **Applied Physics Letters**, v. 97, n. 25, p. 253104-1-253104-3, 2010.

Artigos publicados em revistas internacionais indexadas

1. BONACIN, R.; MELO, A. M.; SIMONI, C. A. C.; BARANAUSKAS, M. C. C. Accessibility and interoperability in e-government systems: outlining an inclusive development process. **Universal Access in the Information Society**, v. 9, p. 17-33, 2010.
2. BALLONI, A. J. Challenges and reflections on knowledge society & sociotechnical systems. **The International Journal of Managing Information Technology**, v. 2, n. 1, p. 21-37, 2010.
3. SALVIANO, C. F.; MARTINEZ, M. R. M.; ZOUCAS, A. C. Practices and techniques for engineering process capability models. **CLEI Electronic Journal**, v. 13, n. 1, p. 1-13, 2010.
4. JIMENEZ, H. G.; MANERA, L. T.; RAUTEMBERG, M. F.; DINIZ, J. A.; DOI, I.; TATSCH, P. J.; FIGUEROA, H. E.; SWART, J. W. The influence of poly-Si/SiGe gate in CMOS transistors for RF and microwave circuit applications. **Physica Status Solidi (c)**, v. 7, p. 440-443, 2010.
5. MANSANO, A.; LIMA FILHO, J. A.; SWART, J. W. A fast-response charge-pump gate driver applied to linear regulation. **Journal of Integrated Circuits and Systems**, v. 5, n. 1, p. 16-22, 2010.
6. ABREU, R. T.; SPAZZIN, A. O.; NORITOMI, P. Y.; CONSANI, R. L. X.; MESQUISTA, M. F. Influence of material of overdenture-retaining bar with vertical misfit on three-dimensional stress distribution. **Journal of Prosthodontics**, v. 19, n. 6, p. 425-431, 2010.
7. FALCÓN-ANTENUCCI, R. M.; PELLIZZER, E. P.; DE CARVALHO, P. S. P.; GOIATO, M. C.; NORITOMI, P. Y. Influence of cusp inclination on stress distribution in implant-supported prostheses. A three-dimensional finite element analysis. **Journal of Prosthodontics**, v. 19, n. 5, p. 381-386, 2010.
8. PASKO, G. I.; PASKO, A. A.; VILBRANDT, T.; LIXANDRÃO FILHO, A. L.; SILVA, J. V. L. Digital interpretation of cultural heritage: 3D modeling and materialization of 2D artworks for future museums. **The International Journal of the Inclusive Museum**, v. 3, n. 1, p. 63-80, 2010.
9. AGOSTINHO, L.; FARIAS, L. F.; GUIMARÃES, E. G.; COELHO, P. R. S. L.; CARDOZO, E. NetLab Web Lab: a laboratory of remote experimentation for the education of computer networks based in SOA. **IEEE Latin America Transactions**, v. 8, n. 5, p. 597-604, 2010.
1. Desenvolvimento de protótipos de microaspersores através de prototipagem rápida e torneamento mecânico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 7, p. 686-691, 2010.

10. KIEBACH, R.; ACEVES-MIJARES, M.; YU, Z.; MONFIL, K.; SWART, J. W.; DIAS, G. O. Self assembly of silicon nanoislands on crystalline silicon under a photoactive layer. **Smart Nanocomposites**, v. 1, n. 1, p. 31-39, 2010.
11. BALACHOVA, O.; BALASHOV, S. M.; PAVANI FILHO, A.; ALMEIDA, M. G. Multiwall carbon nanotubes thin film deposition with the help of symmetric focused surface acoustic wave atomizers. **ECS transactions**, v. 31, n. 1, p. 267-272, 2010.

Artigos publicados em revistas nacionais indexadas

2. DELIJAICOV, F.; RUMAN, R. J.; BARONE, J. R.; BARONE, J.; SILVA, J. V. L. Tratamento de fratura mandibular cominuta ocasionada por projétil de arma de fogo. **Revista Brasileira de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial**, v. 10, n. 1, p. 69-76, 2010.
3. PELLIZZER, E. P.; VERRI, F. R.; FALCÓN-ANTENUCCI, R. M.; NORITOMI, P. Y. Análise biomecânica em implantes com diferentes tipos de conexão - estudo pelo MEF-3D. **Implant News**, v. 7, p. 153-160, 2010.
4. ALMEIDA, A. C. S.; BOTREL, T. A.; SOUZA, W. J.; OLIVEIRA, M. F.; CAMARGO, A. P. SILVA FILHO, O. S. Gerando planos de produção através de um problema linear quadrático gaussiano com restrições nas variáveis de decisão. **Pesquisa Operacional**, v. 30, p. 99-124, 2010.
5. SILVA FILHO, O. S. Abordagem adaptativa aplicada ao planejamento agregado da produção sob incertezas. **Produção**, v. 20, p. 01-13, 2010.

Livro Publicado

1. SWART, J. W. (Org.). **Solid state circuits technologies**. Croácia: INTECH, 2010. 462 p.

Organização de Anais

1. Workshop GESITI, 6., 2010. Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2010. 1 CD-ROM.
2. Jornada de Iniciação Científica do CTI – JICC'2010, 12., 2010. Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2010. 1 CD-ROM.
3. Seminário em Tecnologia de Informação de Bolsistas PCI do CTI, 3., 2010. Campinas. **Anais...** Campinas: CTI, 2010. 1 CD-ROM.

Capítulo de livro

1. BALLONI, A. J.; VANTI, A.; CIUPAK, C.; ESPIN, R. Informational analysis involving application of complex information system. In: ELLEITHY, K. (Org.). **Advanced techniques in computing sciences and software engineering**. New York: SPRINGER, 2010, p. 137-141.
2. GRÉGIO, A. R. A.; SANTOS, R. Análise e visualização de logs de segurança. In: FERNANDES, A. M. R.; WANGHAM, M. S. (Org.). **Computer on the Beach 2010**: livro de minicursos. São José, 2010, p. 85-114.

3. MOSHKALEV, S. A.; VERÍSSIMO, C.; GELAMO, R. V.; FONSECA, L. R. C.; BALDINI-NETO, E.; SWART, J. W. Integration of carbon nanotubes in microelectronics. In: SWART, J. W. (Ed.). **Solid state circuits technologies**. Croácia: INTECH, 2010, p. 215-226.
4. PASSOS, C. A. S.; SILVA, J. V. L. C,T&I na Área de saúde no Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer - CTI. In: MCT/SCUP (Org.). **Pesquisa científica e tecnológica em saúde: pesquisas e ações em saúde nos Institutos de Pesquisa do Ministério de Ciência e Tecnologia**. Brasília: MCT, 2010, p. 69-92.
5. MORONI, A. M. F. S.; MANZOLLI, J. From evolutionary composition to robotic sonification. In: DI CHIO, C. (Ed.). **Applications of evolutionary computation**. Berlin: Springer, 2010, p. 401-410.
6. KAMADA, A.; GOVERNATORI, G.; SADIQ, S. Transformation of SBVR compliant business rules to executable FCL rules. In: DEAN, M.; HALL, J.; ROTOLO, A.; TABET, S. (Ed.). **Semantic web rules**. Berlin: Springer, 2010, p. 153-161.
7. KAMADA, A.; FIGUEIREDO, A. M. C. M.; RODRIGUES, M. A. Ontology based business rules and services integration environment. In: AL AJEELI, A. T.; AL-BASTAKI, Y. A. L. (Ed.). **Handbook of research on e-Services in the public sector: e-Government strategies and advancements**. USA: IGI-Global, 2010, p. 197-213. E-BOOK.
8. JOHNSON, T.; CARDOZO, E.; GUIMARÃES, E. G. Pervasive computing applications, technologies and challenges for eHealth. In: MENDES NETO, F. M.; RIBEIRO NETO, P. F. (Org.). **Designing solutions-based ubiquitous and pervasive computing: new issues and trends**. Hershey, USA: IGI-Global, 2010, p. 232-247.
9. JAMIL, G. L.; BALLONI, A. J.; CARVALHO, R. B. Reflecting on new businesses models for SMEs through technological application: cases of e-business in Brazil. In: CRUZ-CUNHA, M. M.; VARAJÃO, J. (Ed.). **E-Business Issues, Challenges and Opportunities for SMEs: driving competitiveness**. Hershey, USA: IGI-Global, 2010, p. 194-212. E-BOOK
10. BALLONI, A. J.; BERMEJO, P. H. Governance, sociotechnical systems and knowledge society: challenges and reflections. In: CRUZ-CUNHA, M. M.; VARAJÃO, J. (Ed.). **Enterprise Information system: communications in computer and information science**. Germany: Springer-Verlag, 2010, p. 42-51.
11. ALMEIDA, V. R.; PANEPUCCI, R. R. Silicon micro-ring resonator structures: characteristics and applications. In: LEE, E. H.; ELDADA, L. A.; RAZEGHI, M.; JAGADISH, C. (Ed.). **VLSI micro- and nanophotonics: science, technology and applications**. USA: CRCPress, 2010. E-BOOK.

Artigos publicados em revistas nacionais de divulgação

1. SILVA, E. A. L.; MORONI, A. M. F. S. A produção audiovisual pelo celular. **Revista Ícone Online**, v. 12, p. 1-14, 2010.
2. FIORAVANTI, R.; CARVALHO, M. F. H. Logística Reversa: alguns desafios e oportunidades. **Revista Mundo Logística**, v.1, n.8, p.38-42, 2010.

O CTI publicou ainda 31 trabalhos completos em anais de congressos internacionais e 80 em congressos nacionais. Estas publicações podem ser conferidas em www.cti.gov.br.

República Federativa do Brasil

Presidente
Dilma Vana Rousseff

Vice-Presidente
Michel Miguel Elias Temer

Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia
Aloizio Mercadante Oliva

Secretário Executivo do Ministério da Ciência e Tecnologia
Luiz Antônio Rodrigues Elias

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

Relatório Anual de Atividades 2009

Conteúdo, Edição, Design e Projeto Gráfico
Luciano Henrique Pondian Valente

Arte da Capa
Roberto de Oliveira
Luciano Henrique Pondian Valente

Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer - CTI
Rodovia D. Pedro I (SP - 65), Km 143,6
Campinas - SP
Telefone: (19) 3746.6000
www.cti.gov.br

Ministério da
Ciência e Tecnologia

