

Avanços em Modelos e Ferramentas para Gestão de Tecnologia da Informação

1. Identificação das Equipes do Projeto

IES Proponente: Universidade Federal do Pará - UFPA

Programa de Pós-Graduação: em Ciência da Computação – PPGCC

Coordenador da Equipe: Antônio Jorge Gomes Abelém (abelem@ufpa.br)

Currículo Lattes do coordenador: <http://lattes.cnpq.br/5376253015721742>

IES Associada: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Programa de Pós-Graduação: em Ciência da Computação – PPGCC

Coordenador da Equipe: Luciano Paschoal Gaspar (paschoal@inf.ufrgs.br)

Currículo Lattes do coordenador: <http://lattes.cnpq.br/3059640410928425>

2. Justificativa

O tema proposto por este projeto, Avanços em Modelos e Ferramentas para Gestão de Tecnologia da Informação, tem reconhecida importância tanto do ponto de vista tecnológico quanto do ponto de vista científico. Trata-se de um tema que se preocupa em definir procedimentos automatizados para definir, implantar e avaliar estratégias, políticas e técnicas organizacionais que afetam os ativos de uma organização centrada em Tecnologia da Informação – ativos estes de natureza diversificada, variando entre componentes de software e/ou de hardware. É importante observar que embora a Tecnologia da Informação (TI) seja usada em todos os ramos do conhecimento humano na atualidade, sua gestão ocorre de maneira informal, o que acarreta prejuízos significativos. Por exemplo, escolhas adequadas na gestão dos ativos organizacionais influenciam de forma substancial na produtividade e economia das empresas que consomem e fornecem produtos e serviços de TI.

Do ponto de vista tecnológico, a pesquisa no tema de gestão de tecnologia da informação possui alta demanda das empresas que provêm e consomem serviços de Tecnologia da Informação em virtude da grande quantidade e variedade de informações que precisam ser manipuladas no processo de tomada de decisão gerencial. Do ponto de vista científico, se trata de um tema novo, que frequentemente

exige uma abordagem multidisciplinar dentro da Computação para reduzir a complexidade do contexto. Assim, a construção e avaliação de modelos e ferramentas que auxiliem a gestão de TI necessita lidar com problemas relacionados com aspectos diversos como as metas organizacionais, infraestrutura computacional, pessoal especializado, processos de negócio, e tecnologia de software.

Outros elementos importantes para se destacar como justificativa para este projeto são relacionados a seguir:

- A criação do PPGCC-UFPA em 2005 (nível mestrado) o qual é o único programa da área localizado na região da Amazônia oriental;
- O forte incremento que a área de Tecnologia da Informação alcançou nos últimos anos no estado do Pará, sintetizado a seguir, sempre envolvendo professores do PPGCC-UFPA: 1) a criação da rede metropolitana de Belém – Metrobel, e a implantação do programa NavegaPará (<http://www.navegapara.pa.gov.br/>) que interliga através de fibra ótica de alta velocidade a capital aos municípios do interior da Amazônia – considerado o maior programa de inclusão digital atualmente em execução no país; 2) A futura implantação em 2010 do Centro Paraense de Computação de Alto Desempenho – com infraestrutura predial, computacional e capacitação de recursos humanos totalizando um valor de R\$ 4,5 milhões de investimentos (FINEP e Governo do Estado do Pará); 3) a implantação do Laboratório de Tecnologia de Software, especializado na certificação em qualidade de software, no Parque de Ciência e Tecnologia Guamá (<http://www.pctguama.pa.gov.br/>); 4) a implantação da Rede Paraense de Pesquisa em Tecnologia da Informação e Comunicação financiada pela FAPESPA, onde novamente o PPGCC-UFPA exerce papel de liderança na composição de instituições de ensino superior e empresas do estado. Portanto, a reconhecida necessidade de aumento da maturidade em TI no estado é claramente encarada como uma questão estratégica para o desenvolvimento regional;
- O importante nível de maturidade alcançado pelo Centro de Tecnologia da Informação (CTIC) da UFPA, responsável pela gerência e realização dos serviços de TI da UFPA, evidenciado por se tornar o primeiro centro de TI de universidade pública do país a alcançar a certificação no nível G do modelo MPS.BR (modelo de qualidade do processo de software);

- O histórico de cooperação pregressa entre os programas: a) 3 professores da UFPA envolvidos no projeto fizeram sua pós-graduação na UFRGS; b) A UFRGS e UFPA ofereceram entre 2000 e 2002 um mestrado interinstitucional em Computação (turma única); c) Os professores Lisandro Granville (UFRGS) e Antonio Jorge G. Abelém (UFPA) atuaram na coordenação conjunta do Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (SBRC) em Belém no ano de 2007;
- O alto estágio de maturidade do PGCC-UFRGS reconhecido como nível 6 na última avaliação da CAPES. Apenas 3 programas no país possuem este nível, em um total de 51 programas recomendados;
- A reconhecida competência dos grupos da UFRGS envolvidos neste projeto nos temas a seguir: gestão de infraestrutura de TI, engenharia de software, e métodos formais na especificação de software.
- A reconhecida competência dos grupos da UFPA envolvidos neste projeto nos temas a seguir: gestão do processo de software, arquitetura de software, e gestão de redes de computadores. Como único exemplo a ser apresentado aqui (em função das restrições de espaço), cita-se o prêmio Dorgival Brandão Junior de Qualidade e Produtividade de Software (2o lugar nacional) concedido pelo MCT ao grupo de Engenharia de Software da UFPA em 2007.

3. Contexto Regional

Tecnologias da informação e comunicação (TIC) estão cada vez mais se tornando a peça chave das estratégias de competitividade no mundo, dada a sua característica de ser um habilitador do crescimento, desenvolvimento e modernização de um país. A recente história tem demonstrado que, para o contínuo desenvolvimento de países já evoluídos tecnologicamente, as TICs são cruciais para estes continuarem a inovar em seus processos e produtos e manterem sua competitividade. Igualmente importante, as TICs provaram ter o suporte necessário para permitir o desenvolvimento de economias emergentes bem como na geração de uma transformação social para a obtenção de qualidade de vida. Em todo o mundo, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tem permitido aos indivíduos o acesso sem precedentes à informação e conhecimento, favorecendo os serviços de educação, saúde, acesso aos mercados, de fazer negócio e de interações sociais, entre outros. Além disso, ao

aumentar a produtividade e crescimento econômico, nos países em desenvolvimento, as TICs desempenham um papel importante na redução da pobreza e melhoria das condições de vida e das oportunidades ao cidadão com baixa qualidade de vida. Portanto, a criação de políticas para o desenvolvimento, implantação e utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação são, naturalmente, os alvos principais das ações de qualquer governo. No Brasil, o projeto do e-Brasil promove uma grande agenda de políticas públicas que tentam aglutinar o potencial tecnológico e intelectual nacional para a construção de um país com mais igualdade social e competidor considerando o uso intensivo das TICs [Fonte: The Global Information Technology Report 2008–2009 - World Economic Forum, Geneva 2009].

Em termos amazônicos, à aplicação da ação anterior deve ser considerada a especificidade da região, ou seja, uma área física-geográfica extensa e baixa densidade populacional. Esta particularidade constitui-se em um dos fatores que dificulta o desenvolvimento da região, principalmente daquelas áreas afastadas dos grandes centros metropolitanos, pela falta de opções de conectividade (comunicação de dados) de qualidade e altos custos.

Para a transposição dessas especificidades, algumas ações merecem destaque. Regionalmente, o Governo do Estado do Pará possui um Programa de Democratização do Acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação (NavegaPará) que se destina a disponibilizar, à sociedade paraense, mecanismos de integração e inclusão digital e social através de uma rede de fibra óptica e aliada a tecnologias sem fio para o alcance dos usuários finais (cidadãos). Através desta infraestrutura, o Governo deseja atingir os diversos setores da sociedade oferecendo serviços de educação, saúde e segurança, entre outros. Porém, a utilização ótima dos recursos tecnológicos bem como a sua adequação às novas tecnologias são ações que devem ser consideradas. É neste contexto que se inserem e atuam as instituições de pesquisa, investigando e desenvolvendo soluções e tecnologias bem como formando os respectivos recursos humanos da área.

Neste escopo, a Universidade Federal do Pará tem atuado de forma pioneira e intensa para o desenvolvimento da região. Na área ligada às Tecnologias de Informação e Comunicação, possui grupos atuantes pertencente ao programa de pós-graduação em Ciência da Computação. Entre esses grupos, estão o Grupo de Estudos de Redes de Computadores e Comunicação Mutimídia (GERCOM), que atua na área

de TIC, e o LABES (Laboratório de Engenharia de Software), atuante em engenharia de software, que entre outras ações, foram responsáveis pela proposição e coordenação da implantação e ativação da Rede Metropolitana de Ensino e Pesquisa de Belém, MetroBel (Metrobel, 2009), em parceria com a RNP. A MetroBel, inaugurada em maio de 2007, serviu de base para o projeto RedeComep (Redes Comunitárias de Educação e Pesquisa) e para o próprio NavegaPará e mudou substancialmente a qualidade do serviço de comunicação proporcionado para os usuários das 12 principais instituições públicas e privadas de ensino e pesquisa de na Região Metropolitana de Belém, permitindo a redução de custos com serviços de telecomunicações e a viabilização de aplicações avançadas.

Adicionalmente, como forma de integrar e ampliar ainda mais estas iniciativas ligadas ao ensino e pesquisa foi aprovada em edital da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado (FAPESPA) uma rede de colaboração, chamada de Rede de Pesquisa em TIC, composta por pesquisadores de diversas instituições do Estado do Pará e cujo objetivo passa por fomentar e canalizar o desenvolvimento da área no estado, através de ações coordenadas dos grupos envolvidos. As atividades da Rede terão suporte dos laboratórios que serão instalados no Parque de Ciência e Tecnologia (PCT-Guamá). A Rede fomentará a indústria de software, de sistemas embarcados e investigará alternativas tecnológicas viáveis para prover acesso de maneira mais universal aos cidadãos.

No entanto, para que estes cenários efetivamente sirvam como instrumento de capacitação e transformação do conhecimento em valor econômico e/ou social, são necessárias ações promotoras do desenvolvimento tecnológico, induzindo a formação rápida e qualificada de recursos humanos. Portanto, o programa de pós-graduação em Ciência da Computação terá papel estratégico neste contexto e ações de fortalecimento deste são indispensáveis para o sucesso dessas diversas ações.

4. Objetivos

Constituem objetivos deste projeto:

- avançar no estado da arte com relação ao tema Gestão de TI através de uma abordagem interdisciplinar que integre competências distribuídas nos dois programas de pós-graduação envolvidos nas áreas de Redes de Computadores, Sistemas Distribuídos, Inteligência Artificial, Engenharia de Software, e Métodos

de Especificação Formal;

- investigar, construir e avaliar modelos, metodologias e ferramentas para auxílio ao processo de tomada de decisão gerencial em TI;
- realizar estudos práticos para problemas reais de empresas públicas de Tecnologia da Informação incluindo: o CTIC-UFPA, a infraestrutura de gestão da MetroBel e do NavegaPará;
- promover a definitiva inserção do PPGCC-UFPA no cenário nacional com a consolidação da pós-graduação para começar a oferecer o Doutorado em Ciência da Computação (curso inexistente na Amazônia Oriental).

5. Metas e Resultados Esperados

As metas do projeto foram divididas em três grupos, detalhados a seguir:

5.1. Formação/Aperfeiçoamento de Docentes e/ou Pesquisadores

- Realizar o pós-doutoramento de 3 professores da UFPA na UFRGS;
- Contribuir com a formação de 10 alunos do Mestrado do PPGCC na forma de Mestrado Sanduíche;
- Realizar workshops anuais, alternados entre Belém e Porto Alegre, envolvendo os pesquisadores (professores/alunos de doutorado) do projeto como forma de transferência de lições aprendidas entre as duas instituições;
- Promover a troca de experiências entre os grupos da UFPA e UFRGS no sentido de evoluir os trabalhos anteriores desenvolvidos em cada grupo.

Metas específicas por ano:

Ano I - 2010

- Realizar workshop em Belém com a presença dos professores da UFRGS envolvidos no projeto;
- Realizar missão de pesquisa/docência do doutorando Abraham L.Rabelo de Sousa (UFRGS) em Belém para tratar do tema Simulação de Processos da Gestão de TI;
- Realizar estágio de Mestrado sanduíche de dois alunos de Engenharia de Software da UFPA em Porto Alegre com o objetivo de atuar na especificação/projeto arquitetural/prototipação de um simulador de propósito geral para gestão de TI (como generalização dos trabalhos anteriores da UFPA desenvolvidos especificamente para a gestão do processo de software);
- Realizar estágio de Mestrado sanduíche de um aluno da linha de Redes de Computadores da UFPA para atuar na área de Gestão de TI;
- Realizar três missões de pesquisa de professores da UFPA na UFRGS para: realizar o intercâmbio de informações e acompanhar seus orientandos no início dos seus estágios na UFRGS.

Ano II - 2011

- Realizar workshop em Porto Alegre com a presença da maioria dos professores da UFPA envolvidos no projeto;
- Realizar três estágios de pós doutorado dos professores Antonio Jorge Abelém, Carla A Lima Reis e Rodrigo Quites Reis na UFRGS com duração de 2 meses cada;
- Realizar estágio de Mestrado sanduíche de dois alunos de Engenharia de Software da UFPA em Porto Alegre com o objetivo de atuar na especificação/projeto arquitetural/prototipação de ferramentas associadas com a implantação de Gestão do Conhecimento Organizacional e Melhoria de Processos com base em Análise Quantitativa – como evolução de trabalhos anteriores desenvolvidos na UFPA;
- Realizar estágio de Mestrado sanduíche de um aluno da linha de Redes de Computadores da UFPA para atuar na área de Gestão de TI.

Ano III - 2012

- Realizar workshop do projeto em Belém com a presença dos professores da UFRGS;
- Realizar missões de ensino/pesquisa dos Professores Antonio Abelém (coordenador), Eduardo Cerqueira e Eloi Fávero na UFRGS;
- Realizar estágio de Mestrado sanduíche de dois alunos de Engenharia de Software da UFPA em Porto Alegre com o objetivo de atuar na especificação/projeto arquitetural/prototipação de ferramentas associadas aos aspectos de garantia de execução (enforcement) de políticas gerenciais para TI;
- Realizar estágio de Mestrado sanduíche de um aluno da linha de Redes de Computadores da UFPA para atuar na área de Gestão de TI;
- Realizar Doutorado Sanduíche do aluno Rafael Esteves (UFRGS) de 4 meses na UFPA para contribuir com a realização de estudos práticos dos modelos e ferramentas desenvolvidas neste projeto nas redes do CTIC/UFPA, MetroBel e/ou NavegaPará;

Ano IV - 2013

- Realizar workshop do projeto em Porto Alegre com a presença dos professores da UFPA;
- Realizar três estágios de pós doutorado dos professores Antonio Jorge Abelém, Carla A Lima Reis e Rodrigo Quites Reis na UFRGS com duração de 2 meses cada;
- Realizar estágio de Mestrado sanduíche de um aluno em linha de pesquisa a ser definida.

5.2. Melhoria dos Programas de Pós-Graduação Participantes

- Consolidação das linhas de pesquisa de Redes de Computadores e Engenharia de Software no PPGCC-UFPA
- Incorporação de novas linhas de pesquisas nos dois programas;
- Melhoria nas instalações físicas (salas de aula e laboratórios) do PPGCC-UFPA como decorrência dos investimentos de contrapartida exigida pela instituição neste edital (equivalente a 20% dos recursos da CAPES);
- Melhoria nos indicadores de produção científica e tecnológica dos dois programas de pós-graduação;
- Elevação do nível do PPGCC-UFPA para 4 na avaliação da CAPES de 2013 (triênio 2010, 2011 e 2012).

5.3. Aplicabilidade dos Resultados de Pesquisa / Impacto Previsto

- Novas linhas de pesquisa nos programas de pós-graduação;
- Impactos para o mercado: A experiência e conhecimentos adquiridos durante o projeto serão divulgados através de artigos científicos e produtos de software, impactando na qualificação de produtos e serviços na área de TI. Além disso, o projeto prevê a realização de estudos em empresas reais na remoção dos gargalos gerenciais.
- Formação de RH: A troca de experiência e cooperação na realização dos estudos resultarão, de maneira inequívoca, a qualificação da formação dos alunos e aperfeiçoamento dos pesquisadores nas áreas envolvidas. Os workshops planejados serão um importante instrumento de divulgação para a comunidade científica e tecnológica dos resultados parciais e finais produzidos pelas equipes.

5.4. PUBLICAÇÕES CONJUNTAS

O projeto irá produzir artigos científicos que serão submetidos aos veículos relacionados abaixo e similares:

a) Conferências:

- ACM Symposium on Applied Computing
- IEEE International Computer Software and Applications Conference
- IEEE International Conference on Communications
- IEEE International Conference on Telecommunications
- IEEE International Symposium on Network Computing and Applications
- IEEE International Workshop on IP Operations & Management
- IEEE Symposium on Computers and Communications
- IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing
- IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network Management
- IFIP/IEEE Network Operations and Management Symposium
- International Conference on Software Engineering
- International Conference on Software Process
- Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software
- Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software
- Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores

b) Periódicos:

- Communications of the ACM
- Elsevier Computer Networks
- IEEE Communications Magazine
- IEEE e-Transactions on Network and Service Management
- IEEE Internet Computing
- IEEE Network
- IEEE Software
- IEEE Systems Journal
- IEEE Transactions on Software Engineering
- International Journal of Network Management
- International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering
- Journal of Network and Systems Management
- Journal of Visual Languages and Computing
- Software Practice and Experience

6. Fundamentação Teórica

O uso e a importância de sistemas em rede e distribuídos para apoiar as atividades de negócio das organizações têm aumentado de forma significativa recentemente. Esse cenário tornou imperativo o uso de abordagens efetivas para a gestão desses sistemas de forma adequada e eficiente. A Biblioteca de Infraestrutura de Tecnologia da Informação (*Information Technology Infrastructure Library*, em inglês, ITIL) (OGC, 2008) se tornou, nesse contexto, um dos conjuntos mais aceitos e adotados de boas práticas e processos para a implantação e gestão de serviços de TI (REBOUCAS et al., 2007), possuindo uma importância especial para as organizações que possuem serviços dinâmicos, de larga escala e em constante evolução.

Para lidar com mudanças em sistemas de TI, frequentemente introduzidas em resposta às necessidades de negócio, a ITIL define o processo de gestão de mudanças (*change management*) (LACY; MACFARLANE, 2007). Esse processo tem por objetivo maximizar o valor que mudanças adicionam aos negócios, através da minimização de ocorrência dos incidentes relacionados às mudanças e interrupção no provisionamento de serviços. Para este fim, a gestão de mudanças recomenda o uso de métodos e procedimentos padronizados para lidar com mudanças.

Conforme descrito no livro Suporte a Serviços da ITIL (*ITIL Service Transition book*) (LACY; MACFARLANE, 2007), a gestão de mudanças compreende desde a especificação de documentos chamados Requisições de Mudança (*Requests For Change*, RFC), por um solicitante da mudança, até a geração, quer seja por um operador de TI ou automatizada, de planos de mudança executáveis. As RFCs, tipicamente solicitadas por usuários de negócios, expressam as mudanças requisitadas em um alto nível de abstração (por exemplo, Implantar Novo Serviço de Comércio Eletrônico e Aumentar a Capacidade do Enlace de Dados). Planos de mudança executáveis, por sua vez, são *workflows* que compreendem ações de baixo nível (por exemplo, instalação de software, manipulação de tabelas de roteamento e modificações em configurações) a serem implantadas na infra-estrutura de TI gerenciada. Se executados, esses planos de mudança executáveis devem implantar as mudanças requisitadas. As fases subsequentes de um processo de gestão de mudanças tradicional são a avaliação, o teste, a autorização, o agendamento, a implantação, e o registro das ações executadas na Base de Dados de Gestão de

Configuração (*Configuration Management Database, CMDB*).

Desde a concepção da ITIL, tem havido pesquisa substancial em questões relacionadas à gerência de mudanças em TI. Por exemplo, passos importantes têm sido dados em direção à exploração de oportunidade de paralelismo na execução de planos de mudança (KELLER et al., 2004), otimização de ambos o agendamento de mudanças em janelas de manutenção e a atribuição de técnicos para executá-las (TRASTOUR; RAHMOUNI; BARTOLINI, 2007), e na obtenção de agendamentos de mudanças que satisfaçam a objetivos/restrições de negócios (REBOUCAS et al., 2007). No entanto, apesar dos potenciais benefícios de se reusar o conhecimento oriundo de mudanças em TI, este tópico tem sido pouco abordado em investigações passadas (KELLER et al., 2004; LACY; MACFARLANE, 2007; KELLER, 2005).

Do ponto de vista da gestão de tecnologia da informação voltada de forma mais específica com a gestão do processo de software, já está consolidada a idéia que os investimentos no aumento da qualidade da gestão possuem impacto na qualidade do software produzido. Algumas conseqüências positivas da definição e implantação de processos bem definidos em organizações de desenvolvimento de software são: 1) papéis e responsabilidades são claramente definidos para os profissionais envolvidos; 2) a qualidade do produto e da satisfação do cliente podem ser aferidas e acompanhadas; 3) as organizações conseguem gerar estimativas precisas acerca dos custos, prazos, e da produtividade da organização [FUGGETTA, 2000].

Como conseqüência, muitas organizações de desenvolvimento de software buscam a maturidade no processo de software, usando modelos como o SEI-Capability Maturity Model Integration (CMMI) [CHRISISS, 2009], o modelo de Melhoria do Processo de Software Brasileiro (MPS.BR) [SOFTEX, 2009], e a ISO 12207 para estruturar as iniciativas de melhoria de processo. Estes modelos fornecem uma base que pode ser usada tanto para nortear a implantação da melhoria de processos quanto como para que compradores possam avaliar a capacidade e maturidade das empresas de desenvolvimento de software.

A pesquisa na área de gestão do processo de software está fortemente influenciada pelo objetivo de se construir ferramentas (software) que auxiliem na definição, implantação, análise, simulação e melhoria do processo de software das organizações. Isto constituiu uma área de pesquisa e desenvolvimento denominada Tecnologia do

Processo de Software [GIMENES, 1994], a qual invariavelmente adota soluções interdisciplinares da Ciência da Computação para lidar com o grande número de métricas passíveis de monitoração com o objetivo de fornecer apoio à tomada de decisão gerencial.

É importante frisar que a gestão do processo de software agora busca um alinhamento com relação à gestão de TIC como um todo: uma evidência desta preocupação é fornecida pelo surgimento do modelo *CMMI for Services*, que se preocupa com o estabelecimento, manutenção e entrega de serviços de produtos em TI em geral. Isto constitui uma oportunidade valiosa a qual será explorada neste projeto de cooperação que se propõe no momento.

7. Infraestrutura e Contrapartida

7.1. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFPA

O Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC) da Universidade Federal do Pará (UFPA) é um programa em consolidação que oferece o Curso de Mestrado com conceito Nível 3 (Curso Novo) em sua avaliação pela CAPES (2007). O PPGCC foi criado em Agosto de 2005 e vem consolidando esforços anteriores realizados pela instituição na área, incluindo o pioneiro curso de Tecnologia em Processamento de Dados (fundado em 1974), e os atuais cursos de Bacharelado em Ciência da Computação, Engenharia da Computação e Bacharelado em Sistemas de Informação (este último, também oferecido pelos campi do interior do Estado, de Castanhal, de Capanema, de Marabá e Santarém).

A área temática de Tecnologia da Informação e Comunicação é considerada prioritária para investimentos em ensino e pesquisa pelo Plano de Desenvolvimento da UFPA para o Ciclo 2001-2010 e deverá ser reforçado para a próxima década. Portanto, o curso de Mestrado em Ciência da Computação está inserido neste contexto institucional e busca atender a forte demanda na cidade de Belém, no estado do Pará, na região amazônica, e no país por profissionais qualificados com formação em pós-graduação em Ciência da Computação para solucionar problemas em diversas áreas importantes. Nos seus primeiros processos seletivos – ocorridos em junho de 2005 e fevereiro de 2006 - houve demanda média de mais de noventa candidatos, com uma

densidade de aproximadamente sete candidatos por vaga. Nos processos seletivos de 2007 e 2008 a demanda média aumentou para 110 candidatos, com uma densidade aproximada de 05 candidatos por vaga. Deve-se ressaltar que no período de 2006 e 2007, novos professores se agregaram ao PPGCC, o que resultou em uma diminuição da densidade candidato/vaga. No momento, o PPGCC-UFPA conta com 17 professores com formação em diversos cursos nacionais e internacionais.

Atualmente o PPGCC-UFPA conta com duas áreas de concentração para suas linhas de pesquisa, conforme enumerado a seguir:

- Sistemas de Informação, composta pelas linhas de pesquisa Engenharia de Software, Modelagem e Gerência de Sistemas de Informação e Informática na Educação;
- Sistemas de Computação, formada pelas linhas de Redes de Computadores e Sistemas Inteligentes.

O Programa conta com bolsas para seus alunos provenientes da CAPES, e vinculadas a projetos de pesquisa CNPq e FINEP, e também de parcerias com a ELETRONORTE (Centrais Elétricas do Norte do Brasil), SERPRO, PRODEPA, Microsoft, IBM e outras empresas.

Os recursos computacionais disponíveis para os estudantes e professores do PPGCC estão atualmente concentrados principalmente no prédio do Instituto de Ciências Exatas e Naturais (ICEN) na UFPA. Há três laboratórios de Computação de uso compartilhado com a graduação e prioritariamente alocado para atividades com a presença de professores (aulas e demonstrações). Estes laboratórios totalizam aproximadamente sessenta estações de trabalho as quais estão sempre atualizadas em termos de software e de hardware. Há, ainda, uma impressora laser para uso dos alunos do Curso.

O PPGCC possui ainda vários laboratórios temáticos de pesquisa desde Redes de Computadores (GERCOM www.gercom.ufpa.br), Engenharia de Software (LABES www.labes.ufpa.br) até o LabEAD (Laboratório de Educação à Distância www.labead.ufpa.br/gped/). Estes laboratórios estão instalados nos prédios do ICEN e cada um destes laboratórios tem pelo menos uma dezena de estações de trabalho e outros recursos (impressoras, scanner, roteadores, etc) custeados com recursos provenientes de projetos de pesquisa. Nestes laboratórios convivem os alunos do Mestrado com bolsistas de IC e em alguns casos até com doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE) com o qual temos parcerias.

Em 2006 tivemos um projeto aceito no edital Finep CT-INFRA, que contemplou o PPGCC, juntamente com outras pós-graduações da UFPA envolvidas com TI, com um prédio de 450m². Esse prédio irá atender em breve o crescimento dos grupos de pesquisa do PPGCC. Em 2009, um novo projeto FINEP CT-INFRA foi aprovado, desta vez com o objetivo de subsidiar a construção de um novo prédio de 900 m² para acomodar as futuras instalações do Centro Paraense de Computação de Alto Desempenho.

O sistema de biblioteca da UFPA é formado pela Biblioteca Central, localizada em prédio próprio no Campus Universitário do Guamá e por bibliotecas setoriais localizadas nos Institutos e Núcleos. A Biblioteca Central é responsável pela compra e recebimento de livros e de revistas especializadas em Ciência da Computação, possuindo assinaturas das revistas: ACM Computing Surveys, Datamation, Information e Computation, Journal of Computer and System Sciences, IEEE Micro, information Theory, Sigpian Noices, IEEE Transactions on Software Engineering, Computer Graphics World, Computer Aided Desing, Acta Informática, Communication of the ACM, Jounal of Systems and Software: Practice and Experience, Software Engineering Notes, entre outras, assim como teses, boletins e outros materiais.

A Biblioteca Setorial do Instituto de Ciências Exatas e Naturais (Biblioteca Mário Serra) abriga um acervo considerável de obras fundamentais relacionadas com linhas de pesquisa do PPGCC.

Ambas as bibliotecas contam com áreas de estudo em grupo. A biblioteca Central passou por uma reforma recente criando áreas destinadas à leitura individual, áreas para estudo em grupo, espaço informal para leitura de jornais, áreas específicas para pesquisa eletrônica (internet) e acesso ao portal de Periódicos da Capes. Vale lembrar que o Portal de Periódicos da CAPES também pode ser acessado a partir de qualquer computador da Universidade conectado na internet, via enlace da RNP de 257 Mbps.

O PPGCC e seus professores, através de projetos de pesquisa financiados, têm sempre adquirido diversos exemplares de livros e anais de congressos recentes, sendo que todos são enviados a biblioteca setorial do ICEN para consulta da comunidade.

A contrapartida exigida da instituição neste edital será empregada em melhoria nas instalações físicas (salas de aula e laboratórios) do PPGCC-UFPA descritas acima, como ampliação do espaço físico da biblioteca setorial e reforma das salas de aulas utilizadas pelo programa.

7.2. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFRGS

O Programa de Pós-Graduação em Computação é um dos mais antigos programas brasileiros de pós-graduação na área. Com atuação em diversas sub-áreas da Computação, consolidou-se, ao longo de mais de três décadas, como centro de excelência em ensino e pesquisa.

O objetivo do programa é a formação de pesquisadores e profissionais qualificados para desenvolver atividades em empresas de alta tecnologia através dos seguintes programas:

Mestrado em Ciência da Computação, existente desde 1973, tendo já graduado mais de 1200 mestres;

Doutorado em Ciência da Computação, existente desde 1989, contando com mais de 175 doutores diplomados.

Os programas são fortemente integrados com as atividades de pesquisa, agrupadas em cinco áreas de concentração: Engenharia da Computação, Sistemas de Computação, Sistemas de Informação, Inteligência Artificial e Informática Teórica.

Os resultados destas pesquisas se traduzem na publicação de artigos científicos em veículos de grande impacto e no desenvolvimento de produtos e processos de empresas geradoras de tecnologia.

O impacto das pesquisas do PPGC na indústria é bastante significativo. Desde a década de 1970, várias indústrias do Rio Grande do Sul se beneficiaram das pesquisas teóricas e práticas desenvolvidas nos laboratórios do programa por seus pesquisadores e alunos. Existem atualmente muitas empresas de diferentes segmentos que desenvolvem tecnologia própria. Recentemente, diversas empresas globais estabeleceram centros de pesquisa no Estado. O Programa tem cooperação ativa com todas estas empresas e forma pessoal qualificado que é por elas absorvido.

O PPGC está intensificando seus esforços no sentido de desenvolver o espírito de empreendedorismo em seus mestrandos e doutorandos, capacitando-os para atuar na indústria. O Instituto de Informática mantém convênios e projetos de transferência tecnológica com diversas empresas, beneficiando diretamente o PPGC pela obtenção de recursos para laboratórios, bolsas e biblioteca.

Além disso, o PPGC tem investido fortemente na formação de mestres e doutores em colaboração com instituições reconhecidas no exterior, incentivando e

viabilizando a realização de estágios no exterior durante o doutoramento, bem como o doutoramento em co-tutela. Neste caso, ao final do curso, o aluno recebe o título de doutor pela UFRGS e também pela instituição estrangeira.

Da mesma forma, também tem recebido estudantes estrangeiros para realização de mestrado e doutorado sanduiche, o que contribui para um ambiente de pesquisa frutífero, onde a convivência diária com pessoas de diferentes culturas acontece com naturalidade. Desta forma, mesmo àqueles estudantes que não desejam realizar parte de seus estudos no exterior, tem a oportunidade de desenvolver seus estudos em um ambiente de pesquisa internacional.

8. Identificação das Linhas de Atuação Pretendidas Após o Término do Projeto

Constituem potenciais linhas de atuação no tema após o término deste projeto para os dois programas:

- Gestão de Tecnologia da Informação;
- Gestão de Infraestrutura Computacional;
- Apoio por Computador ao Trabalho Colaborativo.

Para o PPGCC-UFPA é prevista a incorporação de uma linha de atuação adicional:

- Métodos Formais na Especificação de Software;

Neste caso, é de fundamental importância a transferência de conhecimento entre os parceiros de forma que o PPGCC-UFPA adquira experiência em Uso de Linguagens Visuais (e outras linguagens de nova geração) na especificação de software de alta complexidade.

		9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.000
--	--	-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

TOTAL GERAL 2º ANO	19.00 0	9	14.40 0	15	3.18 6	3	10	12.00 0	3	10	6.00 0	-	-	-	-	-	-	3	6	19.80 0	74.38 6
--------------------	------------	---	------------	----	-----------	---	----	------------	---	----	-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	------------	------------

3º Ano

IES Proponente	Programa de Pós-Graduação	Custeio																			TOTAL	
		Custeio	Pessoa Jurídica	Pessoa Física																		
Passagem	Diárias			Mestrado Sanduíche			Aux. Moradia ME SW			Doutorado Sanduíche			Aux. Moradia DO SW			Estágio Pós Doutoral						
	Nr		Valor Total	Nr	Valor Total	Nr	Mens	Valor Total	Nr	Mens.	Valor Total	Nr	Mens.	Valor Total	Nr	Mens.	Valor Total	Nr	Mens.	Valor Total		
UFPA	Coordenador da Equipe	5.990	6	9.600	15	3.186	3	10	12.000	3	10	6.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.776
	Antonio Abelém																					

IES Associada 1	Programa de Pós-Graduação	Custeio																			TOTAL	
		Custeio	Pessoa Jurídica	Pessoa Física																		
Passagem	Diárias			Mestrado Sanduíche			Aux. Moradia ME SW			Doutorado Sanduíche			Aux. Moradia DO SW			Estágio Pós Doutoral						
	Nr		Valor Total	Nr	Valor Total	Nr	Mens	Valor Total	Nr	Mens.	Valor Total	Nr	Mens.	Valor Total	Nr	Mens.	Valor Total	Nr	Mens.	Valor Total		
UFRGS	Coordenador da Equipe	10.000	6	9.600	25	5.310	-	-	-	-	-	-	1	4	7.200	1	4	3.600	-	-	-	35.710
	Luciano Gaspar																					

TOTAL GERAL 3º ANO	15.990	12	19.200	40	8.496	3	10	12.000	3	10	6.000	1	4	7.200	1	4	3.600	-	-	-	72.486
--------------------	--------	----	--------	----	-------	---	----	--------	---	----	-------	---	---	-------	---	---	-------	---	---	---	--------

TOTAL GERAL 4º ANO	16.04 2	11	17.60 0	45	9.55 8	1	3	3.60 0	1	3	1.80 0	-	-	-	-	-	-	3	8	26.40 0	75.00 0
--------------------	------------	----	------------	----	-----------	---	---	-----------	---	---	-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	------------	------------

RESUMO POR INSTITUIÇÃO

ITEM	UFPA (R\$)	UFRGS (R\$)
Total UFRGS (passagens, diárias, bolsas, consumo)	-	87.358,00
Total UFPA (passagens, diárias, bolsas, consumo)	206.582,00	-
Total Solicitado à Capes	293.940,00	
Contrapartida Requerida (UFPA) 20% do montante total dos recursos disponibilizados pela Capes	58.788,00	-

Atividades – 3º Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Realizar workshop em Belém com a presença dos professores da UFRGS envolvidos no projeto</i>		X										
<i>Realizar missões de ensino/pesquisa dos Professores Antonio Abelém (coordenador), Eduardo Cerqueira e Eloi Fávero na UFRGS;</i>			X	X	X	X	X					
<i>Realizar estágio de Mestrado sanduíche de um aluno da linha de Redes de Computadores da UFPA para atuar na área de Gestão de TI</i>								X	X	X		
<i>Realizar estágio de Mestrado sanduíche de dois alunos de Engenharia de Software da UFPA em Porto Alegre com o objetivo de atuar na especificação/projeto arquitetural/prototipação de ferramentas associadas aos aspectos de garantia de execução (enforcement) de políticas gerenciais para TI</i>									X	X	X	
<i>Escrita de Artigos para submissão a eventos e periódicos</i>										X	X	
<i>Avaliação conjunta do 3º ano de atividades do projeto</i>												X

Atividades – 4º Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Realizar workshop do projeto em Porto Alegre com a presença dos professores da UFPA</i>		X										
<i>Realizar três estágios de pós doutorado dos professores Antonio Jorge Abelém, Carla A Lima Reis e Rodrigo Quites Reis na UFRGS com duração de 2 meses cada</i>			X	X	X	X	X	X	X			
<i>Realizar estágio de Mestrado sanduíche de um aluno em linha de pesquisa a ser definida</i>								X	X	X		
<i>Escrita de Artigos para submissão a eventos e periódicos</i>									X	X	X	
<i>Avaliação conjunta final de atividades do projeto</i>										X	X	X

11. Referências Bibliografias

- CHRISSIS, M.B.; KONRAD, M.; SHRUM, S. Capability Maturity Model Integration: Guidelines for Process Integration and Product Improvement. SEI Series in Software Engineering. Addison Wesley Publishing Co. (2005).
- CORDEIRO, W.; MACHADO, G.; ANDREIS, F.; SANTOS, A.; BOTH, C.; GASPARY, L.; GRANVILLE, L.; BARTOLINI, C.; TRASTOUR, D. ChangeMiner: a solution for discovering it change templates from past execution traces. In: IFIP/IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTEGRATED NETWORK MANAGEMENT (IM 2009) (A SER PUBLICADO), 11., New York, USA. Anais. . . [S.l.: s.n.], 2009. p.1–8.
- CORDEIRO, W.; MACHADO, G.; DAITX, F.; BOTH, C.; GASPARY, L.; GRANVILLE, L.; SAIKOSKI, K.; SAHAI, A.; BARTOLINI, C.; TRASTOUR, D. A Template-based Solution to Support Knowledge Reuse in IT Change Design. In: IEEE/IFIP NETWORK OPERATIONS AND MANAGEMENT SYMPOSIUM (NOMS 2008), 11., Salvador, Brazil. Anais. . [S.l.: s.n.], 2008. p.355–362.
- FUGGETTA, Alfonso. Software Process: A Roadmap. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING, ICSE, 22., 2000, Limerick, Ireland. Proceedings... New York: ACM Press, 2000.
- GIMENES, I.M. Uma Introdução ao Processo de Engenharia de Software: Ambientes e Formalismos. Trabalho apresentado na Jornada de Atualização em Informática, 13., 1994, Caxambu.
- KELLER, A. Automating the Change Management Process with Electronic Contracts. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON E-COMMERCE TECHNOLOGY WORKSHOPS (CECW 2005), 7., M'unchen, Germany. Anais. . . [S.l.: s.n.], 2005. p.99–107.
- KELLER, A.; HELLERSTEIN, J. L.; WOLF, J. L.; WU, K.-L.; KRISHNAN, V. The CHAMPS System: change management with planning and scheduling. In: IEEE/IFIP NETWORK OPERATIONS AND MANAGEMENT SYMPOSIUM (NOMS 2004), 9., Seoul, Korea. Anais. . . [S.l.: s.n.], 2004. p.395–408.
- LACY, S.; MACFARLANE, I. ITIL Service Transition Version 3.0. London, UK: The Stationery Office, 2007.
- LACY, S.; MACFARLANE, I. ITIL Service Transition Version 3.0. London, UK: The Stationery Office, 2007.

- METROBEL. Rede Metropolitana de Ensino e Pesquisa de Belém. Disponível em: <<http://www.redecomep.rnp.br/?consorcio=17>>. Acessado em: 04/11/2009.
- OGC. Information Technology Infrastructure Library (ITIL). <http://www.itil-officialsite.com/>.
- REBOUCAS, R.; SAUVE, J.; MOURA, A.; BARTOLINI, C.; TRASTOUR, D. A Decision Support Tool to Optimize Scheduling of IT Changes. In: IFIP/IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTEGRATED NETWORK MANAGEMENT (IM 2007), 10., M'unchen, Germany. Anais. . . [S.l.: s.n.], 2007. p.343–352.
- SOFTEX - Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro. MPS.BR – Melhoria do Processo de Software Brasileiro. Guia de Implementação (2009), <http://www.softex.br>
- TRASTOUR, D.; RAHMOUNI, M.; BARTOLINI, C. Activity-Based Scheduling of IT Changes. In: INTER-DOMAIN MANAGEMENT, FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON AUTONOMOUS INFRASTRUCTURE, MANAGEMENT AND SECURITY (AIMS 2007). Anais. . . Springer, 2007. p.73–84. (Lecture Notes in Computer Science, v.4543).