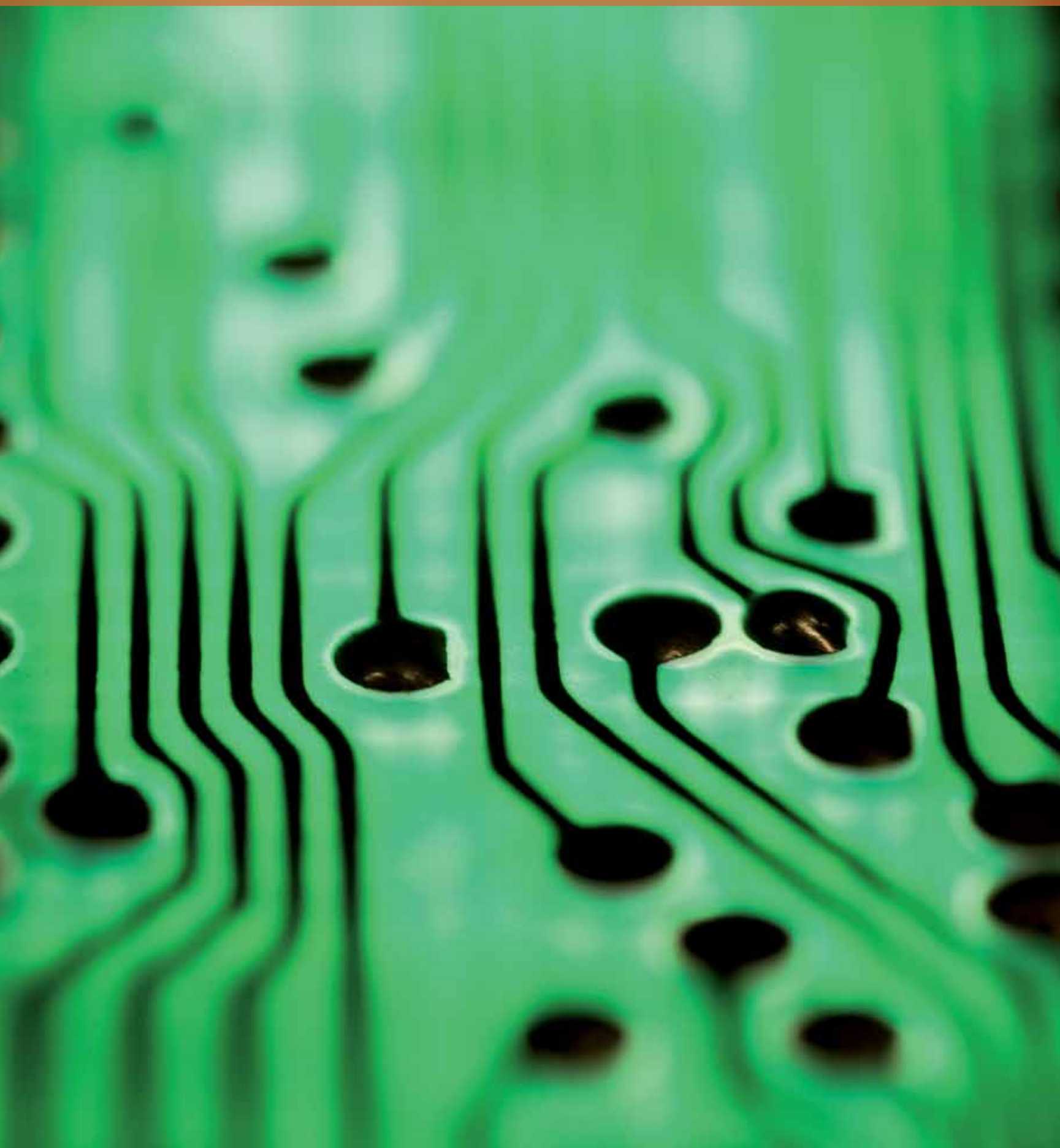
INFORMÁTICA
COMPUTER SCIENCE



As múltiplas funcionalidades da computação aplicada

O **Centro de Pesquisa em Computação Aplicada (CPCA)** desenvolve tecnologias voltadas ao tratamento de informações de fontes não convencionais, como imagens, vídeos, textos, com aplicações diversas, como monitoração de segurança e multidões, gestão do conhecimento corporativo, editoração e inteligência competitiva, criando inovações com o apoio de órgãos públicos (Finep e CNPq) e empresas privadas, como HP e seus laboratórios de pesquisa nos EUA e Israel.

O CPCA possui uma carta de projetos de ponta, dentre eles a geração automática de *layouts* para documentos apresentados em meios digitais, o processamento da linguagem natural nos processos de gestão do conhecimento corporativo, além de sistemas de visualização na área de segurança. Para esta última área, o Centro cria instrumentos para a melhor difusão da informação e de localização pessoal para aplicação em espaços públicos, como aeroportos, *shopping centers* e estádios de futebol, que têm em comum grande concentração de pessoas e a necessidade de instrumentos de orientação. Uma das metas é a utilização dessas tecnologias durante a Copa do Mundo de 2014 e os Jogos Olímpicos de 2016, ambos no Brasil.

Aliado às suas linhas de pesquisa, o CPCA também atua na formação e capacitação dirigidas a alunos de graduação da Faculdade de Informática, realizadas em parceria com empresas privadas de TI. A formação de novos talentos, aproximando acadêmicos do ambiente profissional de alto desempenho, é considerada um dos principais diferenciais do Centro. Até 2010, foram formados 50 mestres e um doutor. Por ano, são orientados 22 alunos de graduação e de pós-graduação.

Sob a coordenação da professora Soraia Raupp Musse, uma equipe de nove pesquisadores compõe o Centro, que soma 12 anos de atuação. Entre as conquistas do CPCA, está o depósito de oito patentes e a transferência de tecnologia de visualização para empresas incubadas.

www.cpca.pucrs.br

Multiple uses of applied computing

The **(CPCA) Research Center on Applied Computing** develops technology aiming at the treatment of information from non conventional sources, such as images, videos, and texts, with different applications like security and crowds monitoring, corporative knowledge management, editing, and competitive intelligence, producing innovation with the support of public organizations (*Finep* and *CNPq*) and private companies, such as HP and its research labs in the US and Israel.

The CPCA has a menu of state-of-the-art projects, amongst which there is the automatic generation of layouts for documents presented in digital means, the processing of natural language in the process of corporative knowledge management, apart from visualization systems in the field of security. As regards the latter, the Center creates instruments for a better spreading of the information and for personal finding to be used in public places such as airports, shopping centers, and football stadiums, which share the great crowding and the need for location signalling instruments. One of the targets is the use of this technology during the 2014 World Cup and the 2016 Olympic Games, both to be held in Brazil.

Jointly with its research line, the CPCA also deals with the formation and training of students of the School of Computer Science. Such activity is carried out in association with private IT companies. The formation of new talents, recluting high performance academic people of the professional environment, is deemed to be one of the outstanding features of the Center. Up to 2010, 50 masters and one doctor were formed. Each year, 22 undergraduate and graduate studentes are mentored.

The Center is made up by a team of nine researchers coordinated by Professor Soraia Raupp Musse and it has been working for 12 years now. Some of the achievements by the CPCA are the filing of eight patents applications and the transfer of visualization technology for incubated companies.

Engenharia de Sistemas qualifica empreendimentos de TI

Os convênios firmados com empresas de TI do Tecnopuc para pesquisas aplicadas representam as principais atividades do **Centro de Pesquisa em Engenharia de Sistemas (CePES)**. Este Centro, que tem como principal parceiro a empresa Dell, abriga diferentes grupos de pesquisa relacionados à Engenharia de Software e Inteligência Computacional. Um deles aborda o tema de Qualidade de Software e atua focado em duas vertentes de pesquisa em qualidade: do processo, que acompanha cada etapa do desenvolvimento de um software; e do produto, observando as suas características finais.

O grupo de pesquisa Quates foi criado em 2004, e contribui, por meio de suas pesquisas, para que corporações como Dell, HP, Tlantic, DBServer e o Centro de Inovação da Microsoft (RS) obtenham certificações de qualidade e melhoria de seus processos e produtos. A partir de convênios firmados com a utilização da Lei da Informática (que abate impostos federais quando há investimento em P&D) ou com recursos específicos, as empresas apresentam as necessidades, e o grupo Quates auxilia na busca das soluções.

A formação de recursos humanos é um dos pontos fortes. Em média, 25% dos estudantes envolvidos permanecem atuando como profissionais na área de qualidade. Também há relacionamento com a Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, com estudantes que recebem bolsas para o Mestrado em Administração e Negócios.

O Quates obteve reconhecimentos como o Prêmio Assespro-RS e a colocação entre os oito melhores projetos no Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade – *Software*, ambos em 2005.

As metas alcançadas incluem a implementação de processos aderentes ao modelo CMMI de empresas junto ao Centro de Inovação Microsoft, a obtenção do CMMI nível 3 da Tlantic, em 2009, e o credenciamento da PUCRS como Instituição Avaliadora do Programa de Melhoria de Processo do Software Brasileiro (MPS.BR), no final de 2009. Para o futuro, a proposta é consolidar a Universidade no cenário de qualidade nacional em TI.

ampros.pucrs.br/cepes/

Systems engineering qualifies IT activities

The main activities of the **Systems Engineering Research Center (CePES)** are related to applied research in collaboration with IT companies hosted at Tecnopuc, the PUCRS technological park. The CEPeS, whose main partner is Dell, maintains different research groups related to Software Engineering and Computational Intelligence. One group deals with Software Quality and focuses on two lines of research in quality: process, following each phase of the software development; and product, analyzing the final characteristics of the software.

The Quates research group was established in 2004 and helps companies such as Dell, HP, Tlantic, DBServer, and Microsoft Innovation Center (RS) to obtain quality certification and to improve their processes and products. Based on the agreements made under the Law of Informatics (that deducts federal taxes if the company invests in R&D) or with specific resources, the companies present their needs and the Quates group assists them in finding solutions. Quates has been acknowledged with awards such as Prêmio Assespro-RS and was placed among the eight best projects in the Brazilian Program for Quality and Productivity – *Software*, both in 2005.

The focus on human resources is one of the strong points of CEPeS. On average, 25% of the students involved in the projects will work in the area of quality. There is also the relationship with the School of Administration, Accounting and Economy, where students receive scholarships for the Master's Degree in Administration and Business.

The goals achieved include the implementation of processes compliant with the Microsoft Innovation Center standard CMMI for companies, receiving the level 3 of CMMI by Tlantic in 2009, and the accreditation of PUCRS as an Assessing Institution of the Brazilian Software Process Improvement Program (MPS.BR) in the end of 2009. For the future, the goal is to consolidate the University in the quality scenario in Brazil.

Computação de alto desempenho a serviço da pesquisa

As pesquisas desenvolvidas no **Núcleo de Processamento Paralelo e Distribuído (NPPD)** têm por objetivo aproveitar os recursos computacionais oferecidos por computadores com grande capacidade de processamento para proporcionar um melhor desempenho à execução de aplicações complexas. Seu impacto pode ser verificado nos benefícios trazidos para diferentes áreas de pesquisa, que podem realizar mais experimentos computacionais em menos tempo. Como exemplo, podem ser citadas as áreas da Biotecnologia, Geologia, Física, Meteorologia, entre outras.

Os projetos desenvolvidos no NPPD seguem tópicos da linha de pesquisa Processamento Paralelo e Distribuído, do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. Eles remetem à modelagem de aplicações para diversas plataformas de alto desempenho (tais como *clusters*, grades computacionais, multiprocessadores, etc.), para confiabilidade de sistemas e verificação formal. Os projetos de pesquisa são realizados em parceria com empresas e/ou universidades nacionais e internacionais, e oferecem oportunidades de estágio e bolsas de mestrado e doutorado.

Os pesquisadores têm projetos financiados por entidades nacionais, como CNPq e Finep, e internacionais, como a BMBF (Alemanha) e INRIA (França). Cinco docentes e aproximadamente 80 estudantes de graduação e pós-graduação atuam no núcleo.

O NPPD participa ativamente na aproximação dos meios acadêmico e empresarial, em espaços como o Tecnopuc, promovendo a transferência de conhecimentos e tecnologias. Atualmente, são mantidas parcerias com a Petrobras (Projeto PaleoProspec) e com projetos de cooperação com a Dell e a HP Brasil. Além disso, outras unidades acadêmicas da PUCRS podem dispor da estrutura do Laboratório de Alto Desempenho e do auxílio da equipe do NPPD para a realização de experimentos científicos com aplicações que necessitem de alto poder computacional.

Criado em 1995, o Núcleo de Processamento Paralelo e Distribuído é atualmente coordenado pelo professor Luiz Gustavo Fernandes.

High performance computing serving research

Research developed at the **Parallel and Distributed Processing Nucleus (NPPD)** aim at profiting from the computational power of high performance computing platforms to provide efficient and fast executions of complex applications. Its impact can be observed in the benefit granted to different research areas, such as Biotechnology, Geology, Physics, and Meteorology, which can perform more computational experiments (e.g., simulations) in shorter terms.

Created in 1995, the NPPD is coordinated by Professor Luiz Gustavo Fernandes. At present the NPPD team comprises five lecturers and approximately 80 undergraduate and graduate students. Researchers have their projects financially supported by national agencies, such as CNPq and Finep, and international organizations, such as the BMBF (Germany) and INRIA (France).

Projects developed at the NPPD are included in the research line on Parallel and Distributed Processing of the Graduate Program in Computer Science. The main research topics are high performance applications modeling for different hardware platforms (such as clusters, grids, multiprocessors, etc), performance evaluation, systems reliability, and formal verification. Research projects are carried out in association with companies and/or national and international universities, and they offer internship opportunities and Master's and Doctoral scholarships.

The NPPD takes active part in the approximation of the academic and business sectors in Tecnopuc, allowing the transference of knowledge and technology. Some joint projects are presently developed in association with Petrobras (through the PaleoProspec research project) and as collaborative projects with Dell and HP Brazil. Additionally, other PUCRS academic units can benefit from the structure offered by the *Laboratório de Alto Desempenho (LAD)* [High Performance Laboratory] and the assistance of the NPPD team to carry out scientific experiments with applications requiring high computational power.

Pesquisa em sistemas embarcados e sistemas digitais

Quando duas estruturas de pesquisa avançada em TI se unem, somando qualificação profissional, inovação e contatos estratégicos, o resultado é a alta disseminação do conhecimento. Assim é o **Núcleo de Sistemas Embarcados e Sistemas Digitais (SESD)**, liderado pelo professor Ney Calazans, que reúne os grupos de pesquisa em Sistemas Embarcados (GSE) e de Apoio ao Projeto de *Hardware* (GAPH).

A história do Núcleo iniciou em 1994, e com a criação GAPH, em paralelo com o Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Informática. Em 2003, começaram as atividades do GSE. Como ambos cresceram, em 2007 foi formado o SESD, que integra mais quatro laboratórios. Dois deles têm as empresas de telecomunicações Parks e Datacom como parceiras. Os alunos, sob a coordenação de docentes, atuam em pesquisas aplicadas, e com frequência são contratados pelas empresas ao se graduarem.

O GSE criou, ao lado da Ceitec S.A., o primeiro *chip RFID* (Sistema de Identificação por Radiofrequência) da América Latina. A parte digital foi desenvolvida na PUCRS, e a analógica, na estatal federal.

No GAPH, entre os trabalhos com a Datacom destaca-se a inédita *switch* Ethernet, baseada numa rede *intrachip*, tema pesquisado pelo Grupo desde 2002. Até o momento foram propostos mais de dez tipos de rede *intrachip*, que organizam o fluxo de dados dentro de um *chip* usando uma arquitetura de comunicação complexa escalável. O *software* livre Atlas, de geração automática de redes *intrachip*, é o diferencial da pesquisa do GAPH, sendo usado por mais de 300 pesquisadores em 29 países.

As relações interinstitucionais do SESD envolvem, na Europa, a *Université de Montpellier* e *a Université de Paris 6 (França), a University of York (Inglaterra)* e *a Darmstadt Technical University* (Alemanha). No Brasil, são mantidas cooperações com a UFRGS, a USP de Ribeirão Preto, a UFSC, a UFSM, a UFG e a UFAM. O Núcleo SESD também integra o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Sistemas Embarcados Críticos, liderado pela USP São Carlos.

www.inf.pucrs.br/~gaph/ *www.inf.pucrs.br/~gse/*

Research on embedded and digital systems

When two advanced IT research groups combine their efforts on professional qualification, innovation, and strategic contacts, the result is the production and dissemination of high impact knowledge. This is the case of the **Embedded and Digital Systems Nucleus (SESD)**, coordinated by Professor Ney Calazans, that comprises the research groups on Embedded Systems (GSE) and Hardware Design Support (GAPH).

The SESD was established in 1994 with the creation of GAPH, which occurred in parallel with the installation of the Graduate Program in Computer Science. The activities of GSE started in 2003. With the growth of both groups, SESD was created in 2007, integrating four labs. Two labs are partners of important Brazilian telecommunication companies such as Parks and Datacom. In these labs students work with applied research coordinated by faculty members and are frequently hired by the companies after graduation.

As a result of a partnership with Ceitec S.A., Among the projects jointly developed with Datacom, the GAPH research team developed a 24-port Ethernet switch based on an intrachip network, a topic under investigation by GAPH since 2002. Over ten types of intrachip networks have been proposed, organizing the flow of data in a chip, using a complex and scalable communication architectures. The free software Atlas, an automatic generator/evaluator of intrachip networks, is the GAPH's research differential, and it is used by more than 300 researchers in 29 countries.

As a result of a partnership with Ceitec S.A., GSE created the first RFID chip (Radiofrequency Identification System) in Latin America. The digital part was developed at PUCRS, and the analog part was developed at the federal institution.

SESD interinstitutional collaborations in Europe include the Université de Montpellier and the Univeristé de Paris 6 (France), the University of York (England) and Darmstadt Technical University (Germany). In Brazil, they develop projects with UFRGS, USP in Ribeirão Preto, UFSC, UFSM, UFG, and UFAM. SESD is also part of the Brazilian Institute of Sciences and Technology in Critical Embedded Systems, coordinated by the USP of São Carlos.

Faculdade de Informática
School of Computer Science

GRUPO/GROUP	COORDENADOR/COORDINATOR	E-MAIL
Confiabilidade de Sistemas (CS) *Systems Trustability (CS)*	Avelino Francisco Zorzo	avelino.zorzo@pucrs.br
Grupo de Apoio ao Projeto de Hardware (GAPH) *Support to the Hardware Project Group (GAPH)*	Ney Laert Vilar Calazans	ney.calazans@pucrs.br
Grupo de Biofísica Molecular Computacional Modelagem e Simulação de Biossistemas (GBMC) *Computer Molecular Biophysics Group Biosystems Modeling and Simulation (GBMC)*	Osmar Norberto de Souza	oemarns@pucrs.br
Grupo de Engenharia de Software Experimental (GESE) *Experimental Software Engineering Group (GESE)*	Marcelo Blois Ribeiro	marcelo.blois@pucrs.br
Grupo de Gerência de Recursos e Virtualização (GGRV) *Resource Management and Virtualization Group (GGRV)*	Cesar Augusto F. de Rose	cesar.derose@pucrs.br
Grupo de Informática na Educação (GIE) *Computer Sciences in Education Group (GIE)*	Marcia de Borba Campos	marcia.campos@pucrs.br
Grupo de Modelagem de Aplicações Paralelas (GMAP) *Parallel Applications Modelling Group (GMAP)*	Luiz Gustavo Leao Fernandes	luiz.fernandes@pucrs.br
Grupo de Pesquisa em Desenvolvimento Distribuído de Software (MuNDDoS) *Distributed Software Development Research Group (MuNDDoS)*	Jorge Luis Nicolas Audy	audy@pucrs.br
Grupo de Pesquisa em Inteligência de Negócio (GPIN) *Business Intelligence Research Group (GPIN)*	Duncan Dubugras Alcoba Ruiz	duncan.ruiz@pucrs.br
Grupo de Pesquisa em Qualidade e Teste de Software (QUATES) *Software Quality and Testing Research Group (QUATES)*	Marcelo Hideki Yamaguti	marcelo.yamaguti@pucrs.br
Grupo de Realidade Virtual *Virtual Reality Group*	Marcio Sarroglia Pinho	pinho@pucrs.br
Grupo de Sistemas Embarcados (GSE) *Embedded Systems (GSE)*	Eduardo Augusto Bezerra	eduardo.bezerra@pucrs.br
Grupo de Sistemas Interativos e de Visualização (GSIV) *Interactive and Visualization Systems Group (GSIV)*	Joao Batista Souza de Oliveira	joao.souza@pucrs.br
Intelligent Systems Engineering Group (ISEG) *Intelligent Systems Engineering Group (ISEG)*	Marcelo Blois Ribeiro	marcelo.blois@pucrs.br
Performance Evaluation Group (PEG) *Performance Evaluation Group (PEG)*	Paulo Henrique L. Fernandes	paulo.fernandes@pucrs.br
Processamento da Linguagem Natural (PLN) *Processing of Natural Language (PLN)*	Renata Vieira	renata.vieira@pucrs.br

NÚCLEO/NUCLEUS	COORDENADOR/COORDINATOR	E-MAIL
Núcleo de Processamento Paralelo e Distribuído *Parallel and Distributed Processing Nucleus*	Luiz Gustavo Leao Fernandes	luiz.fernandes@pucrs.br
Núcleo de Teste e Qualidade de Software (NuTeQS) *Software Testing and Quality Nucleus (NuTeQS)*	Flavio Moreira de Oliveira	flavio.oliveira@pucrs.br
Sistemas Embarcados e Sistemas Digitais (SESD) *Embedded and Digital Systems (SESD)*	Ney Laert Vilar Calazans	ney.calazans@pucrs.br

LABORATÓRIO/LABORATORY	COORDENADOR/COORDINATOR	E-MAIL
Laboratório GMAP *GMAP Laboratory*	Luiz Gustavo Leao Fernandes	luiz.fernandes@pucrs.br
Laboratório GPI *GPI Laboratory*	Duncan Dubugras Alcoba Ruiz	duncan.ruiz@pucrs.br

LABORATÓRIO/LABORATORY	COORDENADOR/COORDINATOR	E-MAIL
Laboratório GRV *GRV Laboratory*	Marcio Sarroglia Pinho	pinho@pucrs.br
Laboratório GSE *GSE Laboratory*	Eduardo Augusto Bezerra	eduardo.bezerra@pucrs.br
Laboratório PALEOPROSPEC *PALEOPROSPEC Laboratory*	Paulo Henrique L. Fernandes	paulo.fernandes@pucrs.br
Laboratório de Bioinformática, Modelagem e Simulação de Biossistemas (LABIO) *Bioinformatics, Modeling, and Biosystems Simulation Laboratory (LABIO)*	Osmar Norberto de Souza	osmarns@pucrs.br
Laboratório de Processamento de Linguagem Natural *Laboratory for Natural Language Processing*	Renata Vieira	renata.vieira@pucrs.br
Laboratório de Simulação de Humanos Virtuais *Virtual Humans Simulation Laboratory*	Soraia Raupp Musse	soraia.musse@pucrs.br

CENTRO/CENTER	COORDENADOR/COORDINATOR	E-MAIL
Centro de Pesquisa em Computação Aplicada (CPCA) *Applied Computing Research Center (CPCA)*	Soraia Raupp Musse	soraia.musse@pucrs.br
Centro de Pesquisa em Engenharia de Sistemas (CePES) *System Engineering Research Center (CePES)*	Marcelo Blois Ribeiro	marcelo.blois@pucrs.br

Cachoeira presente na área de 4.500 hectares do Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata, mantido pela PUCRS em São Francisco de Paula, no Rio Grande do Sul.

Waterfall within the 4,500 ha area of the Center for Research and Preservation of Nature Pró-Mata, which is maintained by PUCRS in San Francisco de Paula, state of Rio Grande do Sul.