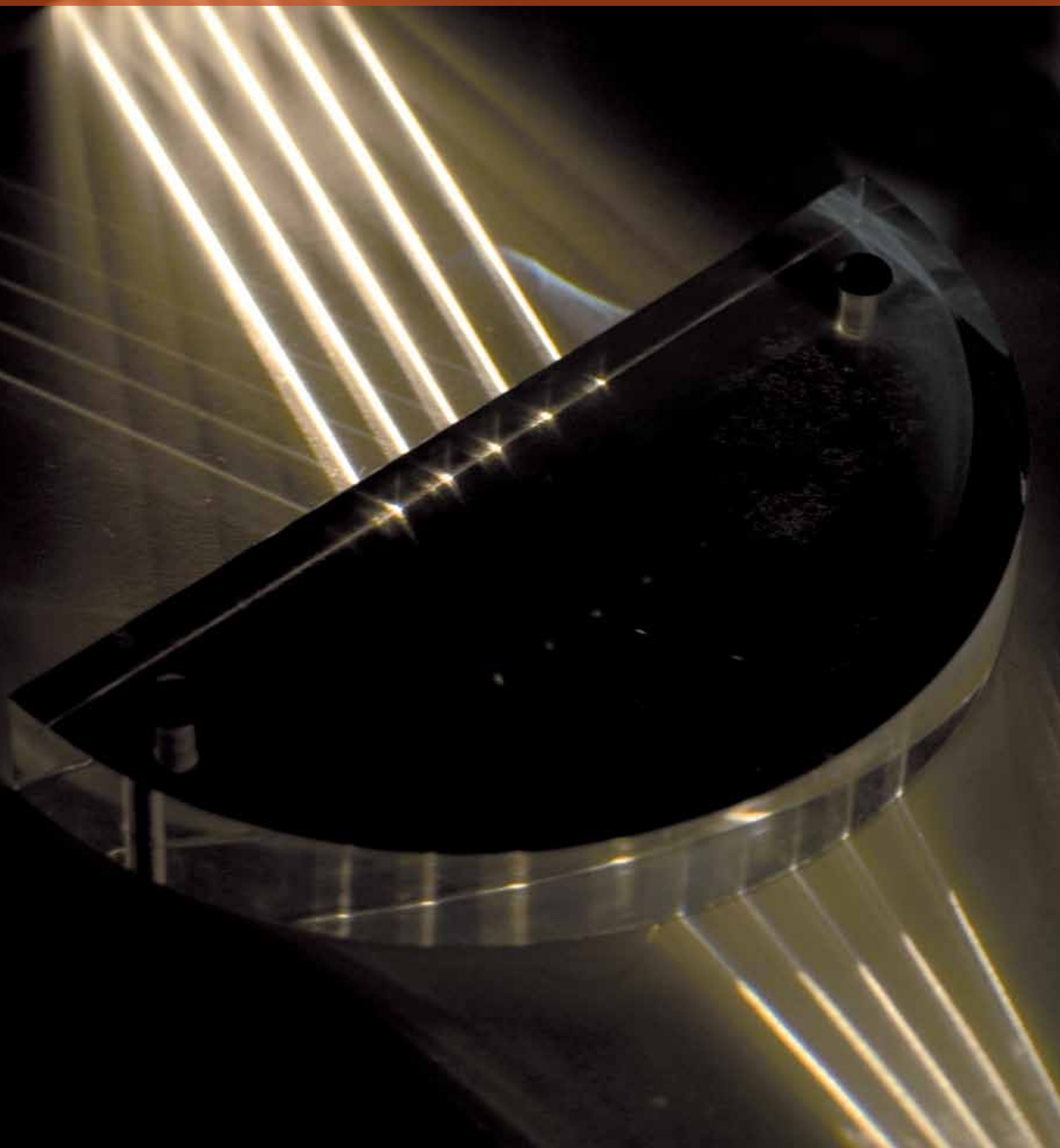
www.pucrs.br/fisica

FÍSICA
PHYSICS



Módulos fotovoltaicos representam energia renovável e ecológica

No **Núcleo de Tecnologia em Energia Solar (NT-Solar)** da PUCRS são desenvolvidos projetos de energia solar fotovoltaica, que consiste na produção de energia elétrica de forma renovável e ecologicamente correta a partir dos raios solares. Surgida nos últimos 50 anos, essa tecnologia está em plena expansão.

Os estudos se dividem em três grandes linhas: Células solares, Módulos fotovoltaicos e Sistemas fotovoltaicos. Um dos principais resultados alcançados foi o desenvolvimento de uma planta piloto (minifábrica).

A Universidade tem capacidade, desde 2008, de produzir e caracterizar, mesmo em escala reduzida, os módulos fotovoltaicos. Em dezembro de 2009 foram entregues 200 módulos fabricados na planta piloto para as empresas CEEE, Eletrosul e Petrobras, financiadoras das pesquisas ao lado da Finep. A próxima etapa é desenvolver um plano de negócios para viabilizar economicamente a inovação.

Os professores Adriano Moehlecke e Izete Zanesco, líderes do grupo, ressaltam que atualmente estão sendo desenvolvidos dois projetos com recursos da Finep para obtenção de células solares eficientes em silício tipo n, não usual na fabricação, mas de maior estabilidade. Outro projeto, em parceria com o Ministério de Minas e Energia, é o de produção de módulos fotovoltaicos para instalação no Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, para divulgar o produto em uso.

Entre os reconhecimentos recebidos destacam-se o primeiro lugar na categoria graduados do Prêmio Jovem Cientista, em 2002, conquistado por Moehlecke, e o prêmio Melhores Universidades do Guia do Estudante Abril, em 2006, na categoria Inovação e Sustentabilidade.

O NT-Solar é o único centro de pesquisas da América Latina a compor o ciclo completo (projeto, produção e implantação) da energia solar fotovoltaica. Na planta piloto foram atingidas eficiências de 15,4% com células industriais, valor acima de média mundial e confirmado por laboratório de certificação na Alemanha.

www.pucrs.br/cbsolar/

Photovoltaic solar energy: renewable and ecological energy production

At the **Nucleus of Technology in Solar Energy** of the PUCRS, researchers carry out projects on photovoltaic solar energy related to the production of electric power in a renewable and ecologically proper way from sun rays. In the last 50 years, such technology is broadly spreading.

The research is focused on three main lines: solar cells, photovoltaic modules, and photovoltaic systems. One of the main achievements was the development of a pilot plant (a small factory). The NT-Solar is the only research center in Latin America to complete the whole cycle (project, production and installation) of photovoltaic solar energy. At the pilot plant, the efficiency of 15.4 % was achieved with industrial cells. This efficiency is higher than the average industrial value and it was confirmed by a certification laboratory in Germany. More than the infrastructure of the laboratory, the University has been able, since 2006, to produce and characterize solar cells and photovoltaic modules in pilot production. In December 2009, 200 modules manufactured in the pilot plant were delivered to the financing companies: Grupo CEEE, Eletrosul and Petrobras. Research was supported by these companies and FINEP, a Brazilian sponsor agency. Next stage involves developing a business plan to analyze the developed technologies in large scale production.

Professor Adriano Moehlecke and Professor Izete Zanesco, leaders of the team, highlight the fact that two projects are being developed with financial support by Finep to obtain highly efficient solar cells processed in n type silicon wafers. Such element is not usual in the manufacture of solar cells, but it provides more stability and efficiency than solar cells fabricated in p type silicon wafers. Another project, carried out in association with the Ministry of Mines and Energy, is focused on the development of Si solar cells and the production of photovoltaic modules to be installed at the PUCRS Museum of Sciences and Technology to spread the photovoltaic technology.

Among the awards, it is worth of mentioning the first place granted to Dr. Moehlecke in the "graduate" category of the "Young Scientist Award", in 2002, and the prize 2006 "Best Universities of the Abril Student's Guide" in the category "Innovation and Sustainability".

Aquisição e análise quantitativa de imagens biomédicas

O **Núcleo de Pesquisa em Imagens Médicas (NIMed)** tem como objetivo desenvolver investigações que possibilitem a compreensão do processo de aquisição de imagens biomédicas e sua análise quantitativa, buscando a melhoria do diagnóstico e a terapia em medicina.

O NIMed conta com uma equipe multidisciplinar formada por profissionais das Faculdades de Informática, de Medicina e de Odontologia da PUCRS, representadas pelos grupos de pesquisa sobre Realidade Virtual, Sistemas Embarcados e de Neurociências, além do Centro de Reabilitação em Fissuras Labiopalatinas e do Laboratório de Alto Desempenho.

Na área de imagens em medicina nuclear, o NIMed é referência no Brasil, sediando projetos financiados pela Agência Internacional de Energia Atômica e pelo Fundo Regional para a Inovação Digital para América Latina e Caribe.

Com o apoio de bolsistas de iniciação científica e de pós-graduação, os pesquisadores desenvolvem projetos para disponibilizar ferramentas que permitam a melhoria do diagnóstico por imagens, como raios X, tomografia computadorizada, ultrassom e medicina nuclear. Este avanço é possibilitado por metodologias específicas de controle da qualidade e simulação da aquisição das imagens médicas e pelo desenvolvimento de programas computacionais que qualificam o processo de visualização, produzem melhorias na sua qualidade e extraem características relevantes da imagem.

O NIMed está localizado no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Física, no Tecnopuc, e mantém cooperação científica com empresas instaladas no local. O Hospital São Lucas da PUCRS e o Hospital de Clínicas da Faculdade de Medicina da USP também são parceiros constantes nas pesquisas.

De acordo com a coordenadora do Núcleo, professora Ana Maria Marques da Silva, futuramente deve ocorrer a expansão das atividades, fortalecendo o apoio científico ao Instituto do Cérebro do Rio Grande do Sul e contribuindo para formação de pessoal na graduação e pós-graduação, na pesquisa e na assistência na área de neuroimagens.

Biomedical images: acquisition and quantitative analysis

The **Medical Imaging Research Group (NIMed)** aims at developing research for the understanding of the process of acquisition of biomedical images and their quantitative analysis, in pursuit of the improvement of diagnosis and therapy in medicine.

NIMed is located at the Center of Research and Development in Physics, in the PUCRS technological park (Tecnopuc), and works in close scientific cooperation with companies, the São Lucas Hospital of PUCRS, and the School of Medicine of the University of São Paulo. NIMed has a multidisciplinary team comprising professionals of the Schools of Computer Sciences, Medicine, and Dentistry at PUCRS, represented by the research groups on Virtual Reality, Embedded Systems, and Neuroscience, the Center for Rehabilitation of Cleft Lip and Palate, and the High Performance Laboratory.

With the participation of undergraduate and graduate stufrnts, researchers develop projects to provide tools leading to the improvement of diagnostic imaging, such as X-rays, computerized tomography, ultrasound, and nuclear medicine. Such improvement is achieved through specific methodologies for quality control, Monte Carlo simulations of medical imaging, and development of computing programs that qualify the visualization process, improve their quality, and draw relevant characteristics from the image.

In the field of nuclear medicine imaging, NIMed is a reference center in Brazil, developing projects supported by the International Agency of Atomic Energy and by the Regional Fund for Digital Innovation for Latin America and the Caribbean. According to the coordinator of the group, Professor Ana Maria Marques da Silva, activities will be expanded in the future, strengthening the scientific support to the Brain Institute of Rio Grande do Sul and contributing to undergraduate and postgraduate capacity-building, innovative research, and assistance to the neuroimaging area.

Multiplicando educadores em Física

Recentes estudos do Ministério da Educação mostram um déficit superior a 50 mil licenciados em Física no Brasil. Para reverter esse quadro, existem iniciativas como as protagonizadas pelo **Grupo de Pesquisa em Ensino de Física**. Desde 1996, por meio de atividades cooperadas com as Faculdades de Biociências, Química e Matemática da PUCRS, os pesquisadores têm desenvolvido propostas para qualificar o aprendizado em sala de aula e a formação de licenciandos, bem como fortalecer a educação continuada de professores em atividade.

Boa parte da produção científica provém dos projetos com bolsistas do Mestrado em Educação em Ciências e Matemática (Educem). O trabalho é conduzido por quatro linhas de pesquisa: Formação de Professores de Física; Instrumentação para o Ensino de Física; Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade no Ensino de Física; e O Papel das Atividades Complementares na Graduação em Física.

Dos 14 anos de pesquisa, dois resultados se destacam. O primeiro, denominado material de sustentação e experimentação de madeira, é um objeto multifuncional e de baixo custo para aplicação de experimentos em escolas, incentivando a criatividade de docentes e estudantes. O outro é a pesquisa em andamento, sob a liderança do professor João Bernardes Filho, denominada *Opção Profissional pela Licenciatura em Física: uma investigação acerca das origens desta decisão*, cujo objetivo é verificar, entre alunos do Ensino Médio e universitários, os fatores determinantes em relação à opção profissional pelo magistério em Física.

Em colaboração com o Educem, o grupo iniciou, em 2010, a pesquisa *Transformative Research Activities: Cultural Diversities and Education in Science*, liderada pela Università degli Studi di Napoli Federico II (Itália), que agrega universidades da Espanha, Israel, Colômbia e Argentina. O objetivo é promover atividades inovadoras de cunho didático investigativo e analisar os fatores que dificultam a adoção de práticas com essas características nas aulas de ciências.

Multiplying Physics educators

recent studies by the Ministry of Education show a deficit of more than 50,000 physics graduates in Brazil. To reverse this trend, there are initiatives, such as those advocated by the **Physics Teaching Research Group**. By means of activities in cooperation with Bioscience, Chemistry, and Mathematics at PUCRS, since 1996, researchers have developed proposals to change classroom learning and the training of undergraduates and to strengthen continued education for teachers of this subject.

A large part of scientific production comes from projects funded by grants from the Master's in Science and Mathematics Education (Educem). The work is conducted by four lines of research: the Formation of Physics Teachers; Instrumentation for the Teaching of Physics; Interdisciplinarity and Transdisciplinarity in the Teaching of Physics; and the Role of Complementary Activities for Undergraduate Physics.

Along the 14-year-long research, two achievements deserve mentioning. The first one, called Wooden Support and Experimentation Material, is a multifunctional and low cost object to be applied for experiments at schools, encouraging creativity in both teachers and students. The other is an ongoing research, led by Professor João Bernardes Filho, called Professional Choice on Physics Degree. It is a research on the origins of such decision, whose aim is the one of checking, among High School and University students, the determining factors as regards the professional choice on the Physics Teacher Traninig Course.

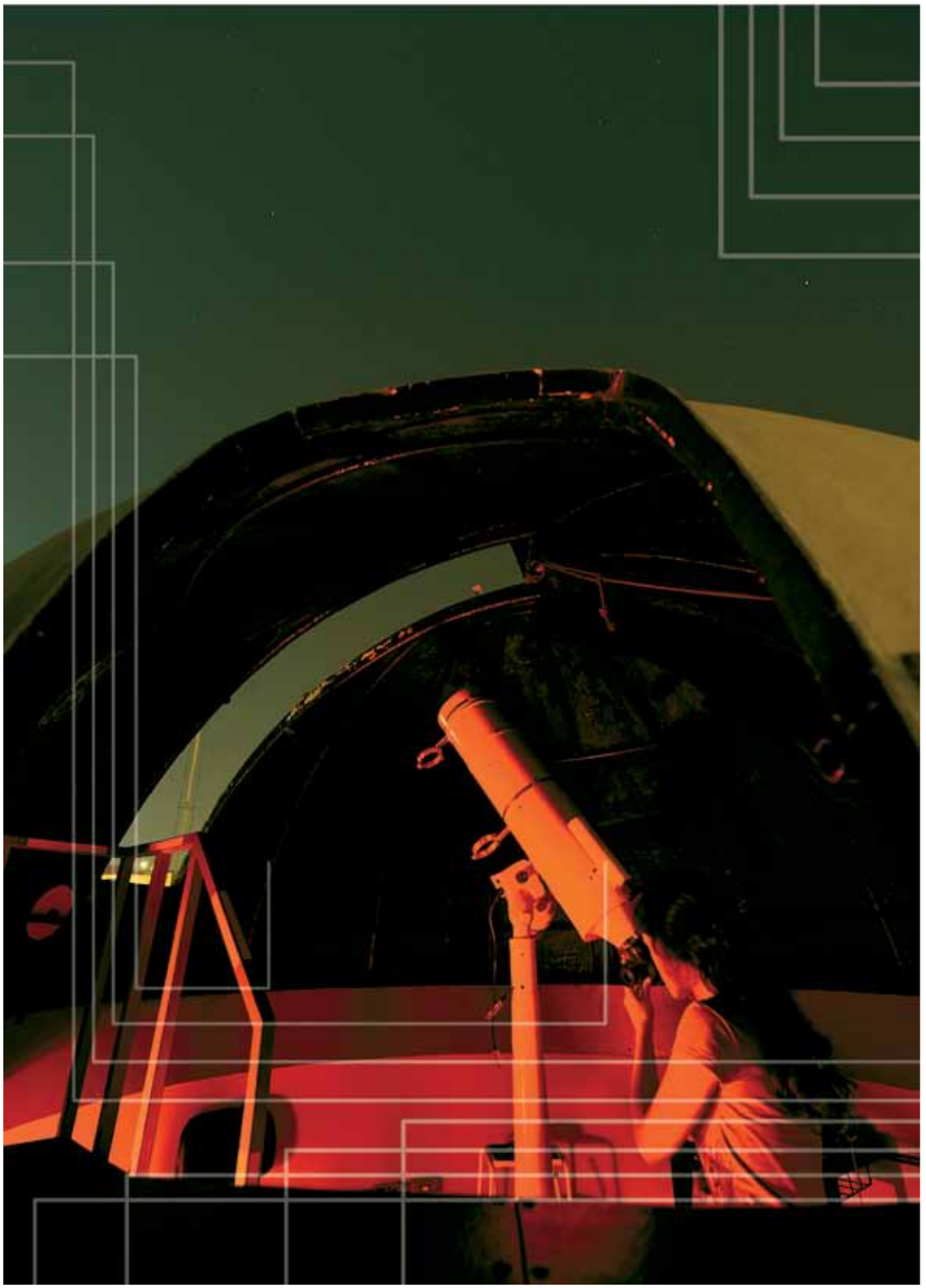
In collaboration with *Educem*, the group started, in 2010, the research called *Transformative Research Activities. Cultural Diversities and Education in Science*, led by the *Università degli Studi di Napoli Federico II* (Italia), which also gathers universities from Spain, Israel, Colombia, and Argentina. Supported by the Seventh Framework Program (FP7) from the European Union Commission Research, it aims at promoting innovative activities of didactic-researching stamp, and at analyzing factors hindering the adoption of such practice in science classes.

GRUPO/GROUP	COORDENADOR/COORDINATOR	E-MAIL
Grupo de Estudos de Propriedades de Superfícies e Interfaces (GEPSI) *Study Group of Surface and Interface Properties (GEPSI)*	Roberto Hubler	hubler@pucrs.br
Grupo de Experimentação e Simulação Computacional em Física Médica (GESiC) *Group for Computer Experimenting and Simulation in Medical Physics (GESiC)*	Cassio Stein Moura	cassio.moura@pucrs.br
Grupo Interdisciplinar de Geofísica Aplicada (GIGA) *Interdisciplinary Applied Geophysics Group (GIGA)*	Ana Maria Marques da Silva	ana.marques@pucrs.br
Grupo de Pesquisa em Didática das Ciências (GPDC) *Didactics in Sciences Research Group (GPDC)*	Suzana Maria Coelho	coelho@pucrs.br
Grupo de Pesquisa em Ensino de Física (GPEF) *Group of Research in the Teaching of Physics (GPEF)*	Joao Batista Siqueira Harres	joao.harres@pucrs.br
Grupo de Nanobiotecnologia *Nanobiotechnology Group*	Roberto Hubler	hubler@pucrs.br
Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem Conceitual de Física *Teaching and Conceptual Learning of Physics Research Group*	Maria Eulalia Pinto Tarrago	eulaliap@pucrs.br
Grupo de nanoestruturas e nanoscopia (NANOPUC) *Nanostructures and Nanoscopy Group (NANOPUC)*	Ricardo Meurer Papaleo	papaleo@pucrs.br
Núcleo de Pesquisa em Imagens Médicas (NIMed) *Medical Images Research Group (NIMed)*	Ana Maria Marques da Silva	ana.marques@pucrs.br

NÚCLEO/NUCLEUS	COORDENADOR/COORDINATOR	E-MAIL
Núcleo de Pesquisa em Imagens Médicas (NIMed) *Medical Images Nucleus (NIMed)*	Ana Maria Marques da Silva	ana.marques@pucrs.br
Núcleo de Tecnologia em Energia Solar (NT-SOLAR) *Solar Energy Technology Nucleus (NT-SOLAR)*	Adriano Moehlecke	moehleck@pucrs.br

LABORATÓRIO/LABORATORY	COORDENADOR/COORDINATOR	E-MAIL
Laboratório de Energia Solar Fotovoltaica (LB-Solar) *Photovoltaic Solar Energy Laboratory (LB-Solar)*	Izete Zanesco	izete@pucrs.br
Laboratório de Física das Radiações (LFR) *Radiation Physics Laboratory (LFR)*	Cassio Stein Moura	cassio.moura@pucrs.br
Laboratório de Imagens Médicas (LIM) *Medical Images Laboratory (LIM)*	Ana Maria Marques da Silva	ana.marques@pucrs.br
Laboratório de Materiais e Nanociências (LMN) *Materials and Nanosciences Laboratory (LMN)*	Roberto Hubler	hubler@pucrs.br
Laboratório de Simulação Computacional (LabSC) *Computer Simulation Laboratory (LabSC)*	Gabriela Hoff	ghoff@pucrs.br

CENTRO/CENTER	COORDENADOR/COORDINATOR	E-MAIL
Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Física *Physics Research and Development Center*	Ana Maria Marques da Silva	ana.marques@pucrs.br



▶ Observatório do Laboratório de Astronomia, aberto a atividades acadêmicas e visitas públicas.
The Observatory of the Laboratory of Astronomy is open to public tours and scholarly activities.