

**NATIONAL INSTITUTE FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY – INCT**  
**ACCOMPANYMENT AND EVALUATION**

**FROM 26/12/2008 TO 26/12/2009**

IDENTIFICATION OF THE PROJECT

**TÍTULO:** INCT for Catalysis in Molecular and Nanostructured Systems

**PROCESS Nº:** 573689/2008-3

**DURATION:** de 26/12/2008 a 25/12/2013

**COORDINATOR:** Faruk Jose Nome Aguilera

**HOME INSTITUTION:** UFSC

**INSTITUTIONS PARTICIPATING IN THE PROJECT: (As in the submission form)**

**BRIEFING OF PARTIAL RESULTS**

**1. Activities involving cooperation between participating groups of the INCT**

The mechanisms utilized by the participating groups of the INCT-Catalysis to promote collaboration were:

- One of the mechanisms for collaboration was the Exchange of professors and students with the purpose of performing experiments in other laboratories. Main exchanges of this type are listed below:
- The doctoral students Renata Mello and Daniel Walker of Faruk Nome's group were in the laboratory of Watson Loh at UNICAMP in October, 2009, and February, 2010, respectively, to perform calorimetric and rheological measurements in specialized instruments, these measurements being important for the conclusion of the main objective of their doctoral theses, to be defended in 2010.
- The collaboration between Faruk Nome and Willian Rocha has consolidated interpretations with computational results, as in the recent paper in the Journal of Physical Chemistry B (v.113, p.14831, 2009).

- Another important interaction is between the students of the groups of Faruk Nome and Hugo Gallardo. The laboratory of Hugo Gallardo, specialized in organic synthesis, prepares molecules that are promising as artificial enzymes and the laboratory of Faruk Nome, focused on physical-organic chemistry, evaluates the catalytic potential of artificial enzymes and proposes mechanisms. This has produced significant results and the manuscript is being prepared
- There was interaction between the groups of Faruk Nome and Márcio Lazarotto, the group of Marcio Lazarotto synthesizing complex organic molecules that mimic particularities of histadinic enzymes and the group of Faruk Nome testing kinetic and mechanism to evaluate their catalytic potential.
- Haidi Fiedler, Faruk Nome and Frank Quina interact in the elaboration of studies for presentation in Meetings and subsequent writing of the joint manuscript via e-mail.
- Collaboration of the group of Liane Rossi permitted the group of Ademir Neves to develop new catalysts chemically anchored on solid matrices such as modified silica and their use as heterogeneous catalysts for the cleavage of model phosphate diesters, DNA and proteins. The first publication in the ACS journal Inorganic Chemistry is on-line as ASAP.
- The collaboration of Ademir Neves with Faruk Nome and the post-doc Tiago Brandão has contributed to the physical-chemical interpretation of various kinetic and thermodynamic results.
- Another important collaboration is between Ademir Neves and Elene Pereira Maia, which has resulted in excellent results in biological tests with the catalysts on tumoral cells. From 08-11/11/2009, Elene Pereira Maia was in the laboratory of Ademir Neves for collaboration and to finish two publications. One completed study, with the participation of 3 groups of the INCT, is currently being submitted to Inorganic Chemistry.
- Ademir Neves collaborates with Hugo Gallardo, of the Dept. of Chemistry, UFSC, in the application in photodynamic therapy of compounds with the relevant photochemical property of DNA cleavage; currently one article has been accepted by Chemical Communications.
- Ademir Neves is collaborating with William Rocha, which has led to significant contributions from theoretical calculations based on bioinspired models. An important paper from this collaboration was recently published Dalton Transactions 2010, 39, 2027-2035.
- With the group of Christiane F. Horn, Ademir Neves collaborated in the development of catalysts with hydrolyses activity; the doctoral student involved being Bruna Figueredo Lopes.
- Jairton-Mario: The doctoral student Davi Alexandro Cardoso Ferreira, UFAL, was in the laboratory of Willian Rocha from 21-31/07/2009, to perform electronic structure calculations on the organometallic systems M(II)- $\alpha$ -diiminics (M=Ni e Pd) of the Brookhart type. These calculations were performed using Density Functional Theory (DFT) with different wave functions, LanL2DZ and GenECP (GenECP: M treated with LanL2DZ and O,N and C with 3-21G(d,p) or 6-31G(d,p)) and the functional B3LYP. At this stage of the work, the package *Gaussian0*; was used; the infrastructure of the laboratory offered Access to a computer *Cluster* and *semi-conventional 4-processor computers*. This collaboration between GCar and LQCMM resulted in a communication accepted for the 33<sup>a</sup> Annual Reunion of Sociedade Brasileira de Química, to be held in May, 2010, entitled *Uma Avaliação do Uso de Pseudopotenciais na Descrição de Catálise via Organometálicos: A Inserção do Eteno na Ligação Pd-CH<sub>3</sub>*; part of these results were incorporated in the manuscript submitted to the Journal of the Brazilian Chemical Society entitled *Quantum Mechanics/Molecular Mechanics (ONIOM) Investigation of the Ethene Polymerization Mechanism Catalyzed by a Bulky Diimine-Ni(II) Complex*.
- The doctoral student Monique Gabriella Angelo da Silva of UFAL was in the laboratory of Jairton Dupont from 10-11/04/2009 to study the transfer of gold nanorods from aqueous media to organic matrices based on castor oil and ionic liquids. The particles dispersed in this manner were tested as catalysts in reactions of oxidation of alcohols.
- The group of Willian Rocha collaborated with the group of Omar El Seoud, via a technical visit of Dr. Paulo Augusto Rodrigues Pires, member of the research group of Prof. Omar Seoud, during the period 13-17/04/2009. This initiated collaboration on theoretical calculations of salvation using molecular dynamics to obtain the radial distribution of solvent molecules around solvatochromic compounds.
- Rusiene M. Almeida and Luiz F. D. Probst collaborated on the doctoral thesis of Gizelle Inácio Almerindo (concluded, March, 2010) – Studies of magnesium oxide catalysts for transesterification reactions of soybean oil with ethanol. The catalysts were synthesized at UFSC and the catalytic tests performed at UFAL.
- The Masters student Vinicius Mello, from the group of Paulo A. Z. Suarez (UnB), spent the period 11/02-11/03/2010 in the laboratory of Faruk Nome (UFSC). Kinetic aspects of the reaction of transesterification of vegetable oils and studies of new catalysts of this reaction were studied.

- The Masters student Vinicius Mello, from the group of Paulo A. Z. Suarez (UnB), spent the period 07/11-08/12/2010 in the laboratory of Mário R. Meneghetti (UFAL). Kinetic aspects of the reaction of oxidative polymerization of vegetable oils and studies of new catalysts of this reaction were studied.
- Liane M. Rossi (USP) and Jairton Dupont collaborate on the synthesis of magnetic nanoparticles in ionic liquids. A manuscript submitted in 2009 to Materials Chemistry and Physics (One-Pot Synthesis of Magnetite Nanoparticles in Ionic Liquids, by Flavia C. C. Oliveira, Liane M. Rossi, Renato F. Jardim, Jairton Dupont and Joel C. Rubim) is being revised to meet minor criticisms of the reviewers. A more complete article is in the final stages of writing and reports the synthesis and characterization of ferrites of the type  $MFe_2O_4$  ( $M = Co, Ni, Mn$ ) in ionic liquids in a one-step process.
- Liane M. Rossi (USP) collaborates with Joel C. Rubim (UnB) on the project “Síntese e estabilização de nanopartículas magnéticas ( $MFe_2O_4$ , sendo  $M=Fe, Co, Ni$ ) em líquido iônico.” The doctoral student Flávia C. C. Oliveira from the group of Joel C. Rubim spent 3 months in the laboratory of Liane Rossi working on the experimental part of her thesis. There were also missions of Liane M. Rossi and Joel C. Rubim From 28-30/09/2009, Joel C. Rubim visited Liane M. Rossi at the Instituto de Química da USP to perform experiments with material of mutual interest (magnetic nanoparticles) and to discuss work in progress, as well as the writing of articles and a patent. Liane M. Rossi visited UnB on 15 January, 2010, when final details of a manuscript were discussed. Indicators of this collaboration include the publication: Oliveira, F. C. C.; Rossi, L. M.; Jardim, R. F.; Rubim, J. C. Magnetic Fluids Based on  $g-Fe_2O_3$  and  $CoFe_2O_4$  Nanoparticles Dispersed in Ionic Liquids, *Journal of Physical Chemistry C*, v. 113, p. 8566-8572, 2009, and the meeting presentation: Oliveira, Flavia C. C.; Medeiros, A. M. M. S.; Jardim, Renato F.; Rossi, Liane M.; Rubim, Joel C. Síntese e caracterização de líquidos iônicos magnéticos. In: 32a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2009, Fortaleza. Resumos, 2009. p. QM-179.
- Collaboration between Liane M. Rossi (USP) and Nito Debacher (UFSC) is based on the preparation of magnetic particles incorporated into amorphous carbon prepared by thermal plasma in the laboratory of Nito Debacher for functionalization for use as catalysts, to be tested by Liane M. Rossi.
- Liane M. Rossi (USP) collaborates with Adriano Monteiro (UFRGS) on the project “Emprego de nanopartículas de Pd suportadas em sólidos magnéticos em reações de acoplamento C-C.” The doctoral student Natália J. S. Costa (USP) spent 1 month in the laboratory of Adriano at UFRGS carrying out the experimental part of her thesis. A paper is in preparation: Natália J. S. Costa, Liane M. Rossi, Pedro K. Kiyohara, Adriano L. Monteiro. “Phosphine-functionalized support for the stabilization of a reusable Pd nanoparticle-catalyst for Suzuki cross-coupling reactions”, which should be published in 2010.
- Liane M. Rossi (USP) also collaborated with Paulo A. Z. Suarez (UnB) on the project “Emprego de nanopartículas metálicas (Rh, Ru) suportadas em sólidos magnéticos em reações de hidrogenação.” The doctoral student Marcos J. Jacinto of Liane M. Rossi spent 1 month in the laboratory of Paulo A. Z. Suarez at UnB doing experiments for his thesis. This collaboration resulted in the meeting presentation: RODRIGUES, J. P.; JACINTO, M. J.; SUAREZ, P. A. Z.; OLIVEIRA, H. L.; ROSSI, L. M.. Hidrocrackamento de óleo de soja utilizando catalisadores magnéticos de Rh e Ru. In: 32a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2009, Fortaleza. Resumos, 2009. p. CT-008.
- Santiago F. Yunes and Omar A. El Seoud collaborate in the area of chemical education, developing experiments that will be performed by undergraduate students at the IQ-USP and UF SC.
- Antônio L. Braga collaborates with Paulo Schneider, with 1 paper published in 2010: Godoi, Marcelo, Alberto, Eduardo E., Paixao, Marcio W., Soares, Liliana A., Schneider, Paulo H., Braga, Antonio L. New class of amino-phosphinite chiral catalysts for the highly enantioselective addition of arylzinc reagents to aldehydes. *Tetrahedron (Oxford. Print)*, v.66, p.1341 - 1345, 2010.
- Maria da Graça Nascimento collaborates with Marcus M. Sá in biocatalysis via coorientation of a doctoral student and preparation of articles: Preparation of derivatives of D-ribonolactone by enzymatic catalysis.
- Maria da Graça Nascimento initiated a collaboration with Prof. Marcelo Gehlen (IQSC-USP) Immobilization of lipases in thin films and application in the hydrolysis of esters accompanied by fluorescence. A visit of the Masters student Carlos Geovanni Ledra to the laboratory of Prof. Gehlen is programmed for July, 2010.

### 1.1 Workshops:

The INCT held a comprehensive internal workshop, bringing together the various professors and students that make up the INCT. In this workshop, lectures were presented on the work in progress in each nucleus of the INCT in order to foment collaborations. Round table discussions were also held in each subarea of the INCT to

plan specific goals for each area in terms of collaboration and research. The INCT also participated in 2 workshops offered to the scientific community:

- Workshop “Catálise a Serviço da Química Verde” of the Divisão de Catálise da Sociedade Brasileira de Química on 30/05/2009 at the 32<sup>a</sup> RASBQ in Fortaleza, CE.
- Workshop Procad/UnB/UFAL/UFRGS, held in the Instituto de Química da Universidade de Brasília, on 4-5 December, 2009. There were 16 oral presentations by 7 researchers and 10 graduate and undergraduate students from 3 institutions, with participation of more than 30 UnB graduate and undergraduate students.

### **1.2 Attempts were made to invite INCT members to participate in dissertation, thesis and qualifying exam committees:**

- PRIEBE, J. P. (Doutorado) Estudo da reação de transferência do grupo fosforila do 2,4-dinitrofenil etil fosfato para alfa-nucleófilos e efeitos da incorporação de íons em micelas zwitteriônicas de sulfobetaínas. Advisor: Faruk Nome. Banca: Eduardo N. Santos, Willian R. Rocha, Jose C. Gesser, Santiago F. Yunes, Gustavo A. Micke. Universidade Federal de Santa Catarina, Julho, 2009.
- FERREIRA, A.P.G. (Doutorado) Preparação e estudo fotofísico de nanopartículas de sílica marcadas com compostos fluorescentes. 2009. Advisor: Marcelo Gehlen. Banca: Varanda, L. C.; Gallas, M. R.; Rossi, L. M.; Tiera, M. J. Universidade de São Paulo, 2009.
- OLIVEIRA, R.L. (Mestrado) Nanocatalisadores de ouro: preparação, caracterização e desempenho catalítico. Advisor: Liane Rossi. Banca: SANTOS, A. A.; GOUSSEVSKAIA, E. V. Universidade de São Paulo, 2009.
- ALMERINDO, G. (Doutorado) Preparação e caracterização de catalisadores heterogêneos para a produção de biodiesel etílico. Advisor: Luiz F. D. Probst. Banca: Simoni M. Plentz Meneghetti, Jean M. Clacens, Moacir Pizzolatti, Gustavo A. Micke, Vera L. A. F. Bascunan. Universidade Federal de Santa Catarina, Fevereiro, 2010.
- ORTH, E. S. (Qualificação) Reações nucleofílicas com ésteres de fosfato: modelagem de sítios enzimáticos e detecção de intermediários chave. Banca: Hernan Terenzi, Gustavo A. Micke, Bruno Szpoganicz, Valdir Soldi; Advisor: Faruk Nome; Universidade Federal de Santa Catarina, Outubro, 2009.
- WALKER, D. T. (Qualificação) Síntese e estudos físico-químicos de surfactantes dipolares iônicos. Banca: Gustavo A. Micke, Maria da Graça Nascimento, Ademir Neves, Nito Debacher; Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina, Março, 2009.

## **2. Activities of cooperation between the INCT and other institutions (industry, NGOs, governmental institutions, etc.)**

### **2.1 Interaction with other INCTs:**

- Faruk Nome collaborates with Marcos Eberlin, UNICAMP, with 4 students going to UNICAMP to carry out experiments and perform characterization by high resolution mass spectrometry. This collaboration resulted in 1 published paper and another one submitted.
- Faruk Nome collaborates with Hernan Terenzi, Biochemistry, UFSC, with Faruk Nome developing biological catalysts and Hernan Terenzi performing biological tests, such as testing their potential for cleaving DNA.
- Faruk Nome maintains collaboration with Ricardo Longo, vice-coordinator of the INCT-INAMI-Nanotechnology for integrated markers, using computational calculations for a better understanding of reactions of enzyme models.
- Neftali L. V. interacts with Elson Longo of INCT-Materials.
- Frank Quina collaborates with members of the INCT-Environment, with the joint publication Pizzuti, Lucas ; Martins, Paula L.G. ; Ribeiro, Bruna A. ; Quina, Frank H. ; Pinto, Ernani ; Flores, Alex F.C. ; Venzke, Dalila ; Pereira, Claudio M.P. . Efficient sonochemical synthesis of novel 3,5-diaryl-4,5-dihydro-1H-pyrazole-1-carboximidamides. *Ultrasonics Sonochemistry*, v. 17, p. 34-37, 2010.
- Jairton Dupont has interactions with the *Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Tuberculose (INCT-TB)* in the development of catalysts and sensors.
- Antônio L. Braga interacts with Oscar E. D. Rodrigues of INCT-Nanobiosimiles with 2 joint publications: 1) ALVES, Diego, Santos, Cayane G., Paixão, Márcio W., Soares, Letiére C., Souza, Diego de,

Rodrigues, Oscar E.D., BRAGA, A. L. CuO nanoparticles: an efficient and recyclable catalyst for cross-coupling reactions of organic diselenides with aryl boronic acids. *Tetrahedron Letters*. , v.50, p.6635 - 6638, 2009. 2) Singh, Devender, Alberto, Eduardo E., Rodrigues, Oscar Endrigo Dorneles, Braga, Antonio Luiz Eco-friendly cross-coupling of diaryl diselenides with aryl and alkyl bromides catalyzed by CuO nanopowder in ionic liquid. *Green Chemistry*. , v.11, p.1521 - 2009.

- Maria da Graça Nascimento collaborates with Sandra Patrícia Zanotto of INCT-Centro de Energia, Ambiente e Biodiversidade on the project "Utilização de fungos endofíticos da Região Amazônica na resolução de álcoois secundários e derivados de Baylis-Hillman." Maria G.Nascimento visited the UEA in September, 2009, to discuss results and work in collaboration. Dr. Luciano Fernandes (DCR-CNPq/FAPEAM) visited the Laboratory for Biocatalysis at UFSC in March, 2010, to perform chiral-GC and discuss results.

## **2.2 Interaction with industry:**

- Petrobrás: Projects in the area of catalysis for the transformation of petroleum derivatives employing ionic liquids; development of a process for the production of co-monomers of polyolefins; relation between microscopic properties and viscosity of heavy oils free of alphetenes and resins (OPLARes)" (Convênio 005.0048716-09.9); evaluation of asphaltene precipitation inhibitors under conditions of high pressure of CO<sub>2</sub>; Nanostructured Fluids, Rede Temática de Nanotecnologia.
- ANGELUS SA (Londrina-PR): Development of Nanoproducts and nanomaterials, Process No. 402593/2007-3 (Edital MCT/CNPq nº 10/2007). Development of nanostructured bioactive restoration material based on a trioxide mineral aggregate for use in the public health service as cement and self-adhesive nanostructured dental materials (Projeto FINEP, Edital MCT/FINEP/ 01/2006). Development of a high performance dental adhesive reinforced with nanoparticles (Edital MCT/FINEP/ 01/2007)
- Carbonobrasil (Criciúma-SC): Construction and testing of a prototype for the reduction of greenhouse gas emissions by thermoelectric power stations.
- BRASKEM: Development of polyolefin nanocomposites.
- Parque SAPIENS: Development of laboratories at the Parque Sapiens, for transfer of knowledge in the field of catalysis to the industrial sector, applying this knowledge and studying potential applications.

## **2.3 Interaction with scientific and governmental institutions, effective participation in the formulation of public policy:**

- International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC): Frank H. Quina, nominated the National Representative in the Physical and Biophysical Chemistry Division da IUPAC, International Union of Pure and Applied Chemistry, for 2010-2011.
- Conselho de Nanociência e Nanotecnologia do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT): Jairton Dupont is Member of the Council on Nanoscience and Nanotechnology of the MCT and Director of the Binational Center (Brazil-Argentina) for Nanoscience and Nanotechnology;
- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES): INCT researchers Faruk Nome, Paulo Suarez, Marcelo Gehlen and Jairton Dupont are members of the Advisory Committee (CA) for Chemistry of CAPES.
- Academia de Ciências para o Mundo em Desenvolvimento (TWAS): Faruk Nome is a member of The Academy of Sciences for the Developing World, one of the most important organizations associated with the UN via UNESCO and whose mission is the promote the development of ST&I in developing nations, bringing together the best scientists of Índia, Brazil, China, South África etc.
- Academia Brasileira de Ciências (ABC): Jairton Dupont, Faruk Nome, Ademir Neves, Omar El Seoud, and Roberto Fernando de Souza are members.
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq): Ademir Neves and Antonio L. Braga serve on CNPq committees.
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP): Watson Loh is head of the Chemistry Committee
- Fundação de Ampara à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL): Mario Roberto Menegegetti and Simoni M. Plentz Meneghetti are ad hoc consultants.
- Fundação de Ampara à Pesquisa do Estado de Rio Grande do Sul (FAPERGS): Gilson Zeni is on the CA.
- Pró-Reitoria da UFRGS: Raquel Mauler is provost.

- Sociedade Brasileira de Química (SBQ): Simoni P. Meneghetti (division diretor) and Liane M Rossi (vice) for 2008/2010
- Sociedade Brasileira de Catálise (SBCAT): Roberto F. de Souza is president.
- Associação Brasileira de Polímeros (ABPOL): Raquel Mauler is a director.
- Committee on technology of the Ministério de Ciência e Tecnologia (SIBRATEC): Raquel Mauler is on this MCT committee.
- Fulbright Brasil Biofuels Network, Comitê Consultivo de Política Energética (CEPE): Simoni P. Meneghetti is a member of the committee on Energy Policy – CEPE – Alagoas, 01/2008 - present.
- Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel do Ministério de Ciência e Tecnologia e Grupo Gestor do Biodiesel de Alagoas (PROBIODIESEL): Simoni P. Meneghetti is a member of the Biodiesel Management group of the State of Alagoas – PROBIODIESEL, 2005 - present.

### 3. Main Techno-Scientific Results

#### 3.1 Main research results obtained in each sub-area of the Project were:

- *Development of artificial enzymes.* The development of efficient catalysts for hydrolysis reactions of phosphoric and carboxylic acid esters and amides with emphasis on the study of intramolecular reactions that serve as models for enzymatic reactions, the effect of alpha nucleophiles and the preparation and utilization of artificial enzymes. The effects of anionic, cationic, non-ionic and zwitterionic micelles on reaction rates and equilibria of organic reactions were studied. A recent line of research is the use of micellar aggregates for the synthesis of nanostructured metallic systems containing noble metals with promise as catalysts for several reactions of industrial interest. Intense effort was spent on the inclusion of new functionalities into planned target molecules, with the aim of using their intrinsic bi- and tri-dimensional self-organization into liquid-crystalline phases. Discotic azo compounds were prepared by reductive coupling of 5-nitroisophthalic acid followed by a convergent synthesis that gave 5 different photoisomerizable discotic azo molecules. Two of these exhibited a hexagonal columnar mesophase over an ample temperature range; the photoisomerization efficiency was evaluated in solution and by hydrogen nuclear magnetic resonance, indicating that these molecules are strong candidates for the control of conductivity in electro-optical devices. We also had success in the synthesis of new ligands derived from phenanthroline and pyrazoline, as well as in the formation of coordination complexes between these and lanthanide metals, particularly Tb(III) and Eu(III). Their crystal structures have been determined and their photophysical properties indicate that they will be good organic light emitters. In the area of chiral catalysts, enantioselective reactions of compounds containing selenium and phosphorous, such as the enantioselective arylation of aldehydes to produce chiral diphenylcarbinols, which are building blocks for pharmaceuticals, were performed. Nanostructured catalytic systems containing Cu or Zn for introduction of selenium or tellurium into organic molecules of biological interest, such as selenocysteine and derivatives like selenolanthionines, were developed. Some seleno- and telluro-aminoacids are glutathione peroxidase mimics. Chromogenic and fluorogenic chemosensors were prepared for the visual and quantitative detection of neutral (amines, alcohols and thiols), cationic (transition metal ions, like Cu(II), Cd(II) and Fe(III)) and anionic species (cyanide, fluoride and phosphate). Several questions have been studied in detail, such as the role of solvent and of the molecular structure of the chemosensors. The results are promising for the development of methodologies applicable in catalysis and for the analysis of chemical species of importance in biochemistry and for industry and the environment.
- *In the field of biocatalysis,* the studies are related to the use of lipases and microorganisms (the bread yeast *Saccharomyces cerevisiae*), immobilized or not, to obtain compounds of interest such as fragrant esters derived from geraniol, cinnamic alcohol and D,L-menthol, epoxides derived from terpenes, and oxaziradines derived from N-alkylamines. These biocatalysts are also being used to prepare esters, alcohols and amides and derivatives of D-ribonolactone. Future studies will focalize on the exploration of new methods and supports for the immobilization of biocatalysts (isolated enzymes and microorganisms). Emphasis will also be given to reactions for preparation of epoxides, asymmetric oxaziridines and the resolution of racemic alcohols and amines of synthetic interest (for example, 1-phenylethanol, RS-1-phenylethyl amine etc.). The autocatalytic mechanism of the hydrolysis of the amorphous fraction of cellulose was investigated, as well as when the material has a mixed amorphous/crystalline composition. Simulation results indicate the presence of an acceleration term due to the presence of organic acids formed during the degradation process. This process is currently being investigated experimentally using microquantities of cellulose (a few fibers or dissolved material) via confocal fluorescence microscopy. The kinetics of enzymatic hydrolysis of diesters were investigated by

fluorescence spectroscopy/microscopy. Models were proposed to explain the process followed experimentally in solution (macro) and in thin films (by microscopy) containing immobilized lipase using as substrate a non-fluorescent fluorogenic diester that, upon hydrolysis, gives a highly fluorescent product. These studies represent an important collaboration in the areas of biocatalysis and of modern methods of accompanying kinetic processes. Finally, one of the research lines in catalysis in the group focuses on the mechanisms of degradation of organic material via Advanced Oxidation Processes. The processes under study include the Fenton reaction ( $\text{FeII}/\text{FeIII}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ), the photo-Fenton reaction ( $\text{FeII}/\text{FeIII}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , UV light) and the catechol-accelerated Fenton reaction. However, in various studies, there were grave experimental problems associated with the study of the catechol accelerated reactions due to the rapid polymerization of catechol in the reaction medium. During informal discussions at the first INCT meeting in Florianópolis, Prof. Ademir Neves suggested the use of 3,5-di-*tert*-butylcatechol, which has much less propensity to polymerize, in place of catechol. Indeed, with 3,5-di-*tert*-butylcatechol as the catalyst, the reactions were quite well behaved, even in relatively complex reaction systems ( $\text{FeII}/\text{FeIII}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , isopropanol as substrate and 3,5-di-*tert*-butylcatechol as catalyst).

- *Natural Oil-chemistry and Biodiesel*: Our group has taken advantage of research projects in the area of catalysis applied to natural oil-chemistry that use  $\text{Sn(IV)}$  complexes, metallic oxides and nanostructured materials. Recently, 2 patents were deposited in which new catalysts are proposed for the production of biodiesel and for the oxidative polymerization of unsaturated substrates (for application in the paint industry). In addition, projects were approved whose objectives are the synthesis of gold nanoparticles with different forms and the study of their application as nanocatalysts for the oxidation of glycerol.
- *Ionic Liquids*: In this first year a new simple and efficient system was developed for the preparation of transition metal nanoparticles via the bombardment of metallic targets with energetic ions (sputtering) in ionic liquids. The optical and catalytic properties of the nanoparticle systems are being investigated, principally in processes for the photolysis of water, the hydrogenation of aromatic compounds and as new electrochemical sensors. A series of tensoactive ionic liquids or SAILS, the 1-alkyl-3-methylimidazolium chlorides were synthesized by the reaction of 1-methylimidazole with the purified 1-chloroalkane. The cmc,  $\alpha$ , and free energies  $\Delta G^\circ_{\text{ads}}$  and  $\Delta G^\circ_{\text{mic}}$  were determined, respectively, by conductivity and surface tensiometry. The aggregation of these SAILS is more favorable than that of pyridinium chlorides with similar hydrocarbon chains, due to the high positive charge on the imidazolium ring (calculated theoretically).
- *Catalysts supported on magnetic materials*: There were advances in the control of the morphology of the magnetic materials and in their coating with silica upon changing over to the use of microemulsions to prepare a core-shell type system consisting of magnetic nanoparticles spherically coated with silica. This material, obtained with excellent magnetic properties and excellent control of morphology, proved to be very adequate as a support for the stabilization of metallic nanoparticles, permitting the preparation of magnetically recoverable catalysts of Pd, Rh, Pt, Ru, Au, Ni and Co. Magnetic separation has been applied with success and high recovery yield in the separation of these catalysts from different reaction media used in reduction, oxidation and C-C bond coupling reactions. This represents an environmentally friendly alternative for separation and recovery of catalysts that minimizes the use of solvents and auxiliary materials, reaction time, loss of catalyst (avoiding reduction in mass and oxidation) and energy, all motives for much current attention. Catalysts prepared: nanoparticles were synthesized in both homogeneous media and in ionic liquids; silica-coated magnetic nanoparticles were used as supports for preparation of catalysts, in particular metal nanoparticle catalysts. The catalytic properties of these new supported catalysts were investigated for hydrogenation and oxidation reactions employing clean reducing and oxidizing agents (for example,  $\text{H}_2$  and  $\text{O}_2$ ) and in C-C bond forming reactions. Work was also performed on the development of ceramic nanocomposites. The functionalization of carbon nanostructures is based on a process in which methane or natural gas are decomposed catalytically followed by molding of the resultant carbon on a nanometric scale using templates. Also studied were the catalytic activities of tin oxides and cerium oxide oriented on a preferential crystallographic plane, principally in the form of nanoribbons, nanotubes and nanohexagons. Another research line based on the reutilization of residues from biodiesel production seeks to transform these into raw material for new catalysts for ethanol reforming, work in collaboration with Prof. Fernando Probst of UFSC. These new materials are frequently used as intermediates for other studies, such as the development of fuel cells, sensors, etc. Two new types of catalysts were developed for Suzuki type C-C bond coupling reactions. A new synthetic route for the synthesis of the anti-cancer agent Tamoxiphene was based on catalytic systems developed in the group for C-C coupling reactions (Suzuki, Heck and Negishi). The catalytic efficiency and of the possibility of recycling Pd nanoparticles supported on magnetic solids was evaluated for C-C coupling reactions. Mechanistic studies focused on

the nature of the catalytically active species in the Suzuki coupling of iminophosphines. New organometallic compound were synthesized and characterized as new catalytic systems for C-C coupling. The catalytic systems developed were studied in the group for the synthesis of bioactive compounds and fragrances. Spectroscopic techniques were used to elucidate the reaction mechanisms.

#### **4. Main tangible indicators of the progress of the research are:**

##### **4.1 Publications:**

One book, two bookchapters, one paper and more than 200 scientific articles published. Besides two patents established.

##### **4.2 National and International Events: Presentation of research, organization of courses, seminars; lectures; round tables**

- More than 100 communications were presented at national and international meetings:
- The INCT also participated in various international events, with presentation of 30 communications.
- Many members of the INCT received invitations to give tlaks or courses at scientific events.
- Members of the INCT also played important roles as members of the organizing committee of national and international meetings.
- Several other events that will occur in 2010 also depend on the participation of members of the INCT.
- More than 100 communications were presented at national and international meetings:
  - 32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Fortaleza/CE, 2009. Site: <http://www.s bq.org.br/32ra/>
  - III Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (RBTB-MCT), Brasília/DF, 2009. Site: <http://www.congressorbttb.com.br/>
  - XV Simpósio Brasileiro de Química Teórica, Poços de Caldas/ MG, 2009.
  - 15 Congresso Brasileiro de Catálise e 5o Congresso do Mercosul em Catálise, Armação dos Búzios, Rio de Janeiro, 2009.
  - 23 Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química de Minas Gerais, Juiz de Fora, 2009.
  - 15th Brazilian Congress on Catalysis and 5th Mercosur Congress on Catalysis, Armação de Buzios, 2009.
  - **XVII Encontro de Química da Região Sul, Praia Grande-RS, 2009.**
  - Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, Águas de Lindóia, 2009.
  - **XI SIMAI – Seminário Internacional de Meio Ambiente, São Paulo, 200**
- The INCT also participated in various international events, with presentation of 30 communications.
- Many members of the INCT received invitations to give tlaks or courses at scientific events.
- Members of the INCT also played important roles as members of the organizing committee of national and international meetings.
- Several other events that will occur in 2010 also depend on the participation of members of the INCT.

##### **4.3 Activities of formation and capacitation of human resources**

The main activities of formation and capacitation of human resources promoted by the INCT, are detailed below:

##### *Recycling and training courses:*

- Forum for Professores DF: Program for recycling and continued training of public school teachers of the Governo do Distrito Federal, organized by CESPE-UnB, which offers courses and other modular activities. Prof. Paulo A. Z. Suarez ministered the course “ÓLEOS E GORDURAS: EXTRAÇÃO E FABRICAÇÃO DE BIODIESEL”, with 32 hours in class and 8 hours of activities via the internet, between 04/08 and 15/09.
- Short Courses: (i) “Curso de Biodiesel: Obtenção e Análise de Qualidade”, 08 hours, ministered by Prof. Paulo A. Z. Suarez at the Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 27- 31 July, 2009, in Rio de Janeiro, RJ; (ii) “Uso de Catálisis para la producción de Biocombustíbles com grasas y aceites”, 06 hours, ministered by Prof. Paulo A. Z. Suarez at the Facultad de Ingeniería da Universidad de Carabobo, 28 - 29 October, 2009, in Valência, Carabobo, Venezuela.



- Continued education course for professionals: Óleos e Gorduras: Técnicas de Análise de Biocombustíveis e Derivados, 60 hours, ministered by Profs. Brenno A. DaSilveira Neto, Paulo A. Z. Suarez and Joel C. Rubim, 11/01/2010 – 29/01/2010.
- Continued education course for professionals: ÓLEOS E GORDURAS: EXTRAÇÃO E FABRICAÇÃO DE BIODIESEL, 60 hours, ministered by Prof. Paulo A. Z. Suarez. Initiative financed by the CNPq, offered to 3 groups: (i) Group A, 17/04/09 - 10/07/09; (ii) Group B, 28/08 - 04/12/2009; and Group C, 19/02 - 24/02/2010.

#### **4.5 Qualifying Exams**

- ORTH, E. S. (Doutorado) Reações nucleofílicas com ésteres de fosfato: modelagem de sítios enzimáticos e detecção de intermediários chave. Advisor: Faruk Nome; Universidade Federal de Santa Catarina, Outubro, 2009.
- WALKER, D. T. (Doutorado) Síntese e estudos físico-químicos de surfactantes dipolares iônicos. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina, Março, 2009.
- BALDISSARELLI, V. Z. (Doutorado) Obtenção e caracterização de nanoestruturas de carbono a partir da degradação de metano e dióxido de carbono por plasma térmico. Advisor: Nito Debacher; Universidade Federal de Santa Catarina, Março, 2009.
- BENETOLLI, L. O. (Doutorado) Desenvolvimento e Aplicação de Reator de Plasma Frio na Degradação de Compostos Orgânicos em Meio Aquoso. Advisor: Nito Debacher; Universidade Federal de Santa Catarina, Outubro, 2009.
- OSÓRIO, R. E. M. B. Novos ligantes e complexos binucleares de cobre (II) capazes de atuar como possíveis agentes intercalantes na interação com o DNA. Advisor: Ademir Neves. Universidade Federal de Santa Catarina, Setembro, 2009
- TERRA, G. G. Novos complexos mononucleares e heterobinucleares como potenciais sondas de imagem radiofarmacêutica. Advisor: Adailton J. Bortoluzzi. Universidade Federal de Santa Catarina, Agosto, 2009
- MEIER, L. Síntese de carbo- e heterociclos a partir de dienos trissubstituídos provenientes de adutos de morito-Baylis-Hillman. Advisor: Marcus M. Sá. Universidade Federal de Santa Catarina, Março, 2009
- EFFENBERGER, F. B. (Doutorado). Nanomateriais magnéticos para aplicações em terapia e imagem. Advisor: Liane Marcia Rossi; Universidade de São Paulo, 2009.
- JACINTO, M. J. (Doutorado). Nanopartículas metálicas suportadas em sólidos magnéticos: síntese, caracterização e desempenho catalítico em reações de hidrogenação, Advisor: Liane Marcia Rossi; Universidade de São Paulo, 2009.
- PEDROSO, M. M. (Mestrado) Síntese e reatividade de uma nova classe de corantes com potencial aplicação em células solares e fotossíntese artificial. Advisor: Jairton Dupont; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.
- FLORES, F. R. (Mestrado) Líquidos iônicos como agentes para captura, purificação e estocagem de dióxido de carbono, Advisor: Jairton Dupont; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.
- SILVA, M. G. A. (Mestrado) Síntese de nanopartículas de ouro para estudos de óptica não linear. Advisor: Mario Roberto Meneghetti; Universidade Federal de Alagoas, Novembro, 2009.
- SERRA, T. M. (Mestrado) Desenvolvimento de catalisadores a base de estanho(IV), para produção de ésteres metílicos de ácidos graxos, via transesterificação e esterificação. Advisor: Mario Roberto Meneghetti; Universidade Federal de Alagoas, Agosto, 2009.
- BARBOSA, D. C. (Mestrado) Metanólise e Etanólise de Misturas de Óleos Vegetais. Advisor: Simoni M. Plentz Meneghetti; Universidade Federal de Alagoas, Abril, 2009.

#### **4.6 List of students that completed undergraduate research, Masters degrees, doctoral degrees or post-doctoral research**

##### *Undergraduate research*

- PERREIRA, L.M. (Iniciação Científica) Desenvolvimento de Catalisadores Nanoestruturados usados na reforma do etanol. Advisor: Neftalí Lenin Villarreal Carreño, Universidade Federal de Pelotas, 2009.
- SILVEIRA, T.K. (Iniciação Científica) Estudo e Caracterização Morfológica de Biomateriais por Microscopia Eletrônica de Varredura. Advisor: Neftalí Lenin Villarreal Carreño, Universidade Federal de Pelotas, 2009.
- OLIVEIRA, L.C.F. (Iniciação Científica) Investigação e desenvolvimento de sistemas catalíticos para transesterificação de óleos vegetais e otimização na obtenção de biocombustíveis: Parte A) Estudos

cinéticos de reações de transesterificação de óleos vegetais visando a obtenção de biodiesel. Advisor: Simoni Margareti Plentz Meneghetti, Universidade Federal de Alagoas, 2009.

- MANFREDI, A. (Iniciação Científica) Estudo mecanístico da reação entre alfa-nucleófilos e um diéster de fosfato. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina, Fevereiro, 2010.
- VITTO, R. (Iniciação Científica) Acilação de aminas utilizando o ácido 3-acetóxi-2-naftóico: efeito do grupo carboxilato na catálise intramolecular, Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina, Fevereiro, 2010.
- FERREIRA, M. (Iniciação Científica) Síntese de materiais orgânicos funcionais derivados do n-heterociclo. Advisor: Hugo Alejandro Gallardo Olmedo, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.
- SILVA, D.H. (Iniciação Científica) Síntese de cristais líquidos discóticos com propriedades de optical switch. Advisor: Hugo Alejandro Gallardo Olmedo, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009
- NETO, J.F. (Iniciação Científica) Síntese de derivados do heterociclo [2,1b]-imidazotiadiazol como unidades mesogenicas. Advisor: Hugo Alejandro Gallardo Olmedo, Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.
- MAGUERROSKI, K.S. (Iniciação Científica) Preparação de dibenzalacetonas e estudos de reações de bio-hidrogenação mediada por *Saccharomyces cerevisiae*. Advisor: Maria da Graça Nascimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Dezembro, 2009.
- LEDRA, C.G.A. (Iniciação Científica) Preparação de ésteres de aroma catalisada por lipase imobilizadas em filme de amido de batata. Advisor: Maria da Graça Nascimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Dezembro, 2009.
- FARIAS, S. (Iniciação Científica) Preparação de Bases de Schiff e síntese quimio-enzimática deoxaziridinas. Advisor: Maria da Graça Nascimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Dezembro, 2009.
- CADORIN, B.M. (Iniciação Científica) Desenvolvimento de reator de plasma frio aplicado a processos de degradação química. Advisor: Nito A. Debacher, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.
- SILVA, P. S. L. (Iniciação Científica) Química de análogos de antocianinas, Advisor: Frank Quina, Universidade de São Paulo, Fevereiro, 2010.
- CARVALHO, R. P. (Iniciação Científica) Química de análogos de antocianinas, Advisor: Frank Quina, Universidade de São Paulo, Fevereiro, 2010.
- MALICIA, B. (Iniciação Científica) Interação de íons metálicos com análogos de antocianinas, Advisor: Frank Quina, Universidade de São Paulo, Fevereiro, 2010.
- HELD, B. (Iniciação Científica) Química de análogos de antocianinas, Advisor: Frank Quina, Universidade de São Paulo, Fevereiro, 2010.
- HIGA, K. M. (Iniciação Científica) Catálise de reações de Fenton por catecol e 3,5-di-t-butilcatecol, Advisor: Frank Quina, Universidade de São Paulo, Julho, 2009.
- SANTOS, O.H.C.F.(Iniciação Científica) Rutênio suportado em nanoartículas magnéticas: preparação e propriedades catalíticas. Advisor: Liane Márcia Rossi, Universidade de São Paulo, Julho, 2009.
- SILVA, L.S. (Iniciação Científica) Nanopartículas magnéticas funcionalizadas: aplicação em seqüestro de paládio e purificação de reações orgânicas. Advisor: Liane Márcia Rossi, Universidade de São Paulo, Julho, 2009.
- CALDEIRA, H.C. (Iniciação Científica) Preparação de Tiofenos Funcionalizados a partir de Tioeninos. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria, 2010.
- ROSÁRIO, A.R. (Iniciação Científica) Síntese de Selenoalcoois derivados de Acetilenos. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria, 2009.
- ROEHRS, J.A. (Iniciação Científica) Síntese de Selenoeninos via Acoplamento Catalisado por sais de Paládio. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria, 2009.
- SPERANÇA, A. (Iniciação Científica) Síntese de 4-alquil-benzopiranos. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria, 2009.
- STEIN, A.L. (Iniciação Científica) Síntese e Reatividade de Espécies Vinílicas de Te(IV). Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria, 2009.
- BORK, J.A. (Iniciação Científica) Síntese de unidades de sinalização fundamentadas em piridiniofenolatos apresentando potencial para a montagem de quimiossensores cromogênicos e fluorogênicos aniônicos em escala nanotecnológica. Advisor: Vanderlei G. Machado, Universidade de Blumenau, Março, 2009.
- DUARTE, B. (Iniciação Científica) Planejamento de merocianinas modificadas com aplicações na detecção visual e por fluorescência de espécies aniônicas Advisor: Vanderlei G. Machado, Universidade de Blumenau, Agosto, 2009.

- NASATO, M.C. (Iniciação Científica) Um quimiossensor para íons metálicos envolvendo a interação do metal com cianeto na presença de uma merocianina protonada. Advisor: Vanderlei G. Machado, Universidade de Blumenau, Agosto, 2009.
- BUARQUE, J.M.M. (Iniciação Científica) Hidroaminometilação de acenaftileno e indeno. Advisor: Eduardo N. dos Santos, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.
- JÚNIOR, S.S.P. (Iniciação Científica) Efeito acelerador de compostos iônicos na hidroformilação de olefinas catalisada por ródio. Advisor: Eduardo N. dos Santos, Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.
- DAMASCENO, B.P. (Iniciação Científica) Estudo de Processos Reativos em Fase Condensada. Advisor: Willian Ricardo Rocha, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.
- MELO, K.V. (Iniciação Científica) Estudo da atividade de catalase de compostos mono e binucleares de ferro. Advisor: Adolfo Horn Junior, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Dezembro, 2009.
- MOREIRA, R.O. (Iniciação Científica) Síntese, Caracterização e estudo da interação de compostos de coordenação de cobre frente ao CO<sub>2</sub>: busca por miméticos à anidrase carbônica. Advisor: Adolfo Horn Junior, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Dezembro, 2009.

#### *Masters dissertations*

- SILVA, T.P. (Mestrado) Desenvolvimento e caracterização de superfícies nanorecobertas a base de TiO<sub>2</sub> e Ni. Advisor: Neftalí Lenin Villarreal Carreño, Universidade Federal de Pelotas, 2009.
- MONCKS, M.D. (Mestrado) Síntese de Cargas Nanoestruturados com Propriedades Radiopacas, Obtidas por Meio de Métodos Químicos e Físicos, Para Aplicação Odontológica. Advisor: Neftalí Lenin Villarreal Carreño, Universidade Federal de Pelotas, 2009.
- STEIN, A.A. (Mestrado) Aplicação de Organocalcogenios em reações de ciclização eletrofílica. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria, 2010.
- ROCHA, J.T. (Mestrado) Atividade Hipolipidêmica da Administração Oral de Disseleneto de Difenila na Hiperlipidemia Induzida por TRITON WR-1339 em Camundongos. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria, 2009.
- BARBOSA, D.C. (Mestrado) Obtenção de biocombustíveis a partir de misturas de óleos vegetais. Advisor: Simoni Margareti Plentz Meneghetti, Universidade Federal de Alagoas, 2009.
- TUZIMOTO, P.A. (Mestrado) Síntese de materiais funcionais contendo o heterociclo 2,1,3-benzotiadiazol. Advisor: Hugo Alejandro Gallardo Olmedo, Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.
- GIROTTO, E. (Mestrado) Sínteses, caracterização e estudo de novos complexos de Európio (III) e Térbio (III), contendo como ligantes a [1,2,5]tiadiazolo[3,4-f][1,10]fenantrolina e derivados de pirazonas. Advisor: Hugo Alejandro Gallardo Olmedo, Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.
- WESTPHAL, E. (Mestrado) Síntese e caracterização de novos Cristais Líquidos Discóticos Foto-isomerizáveis. Advisor: Hugo Alejandro Gallardo Olmedo, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.
- KOLLING, R. (Mestrado) Hexabromoacetona como agente tribromoacetilante de álcoois e como mediadora na conversão de ácidos carboxílicos em amidas, na presença de trifetilfosfina. Co-Advisor: Hugo Alejandro Gallardo Olmedo, Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.
- SILVA, V.D. (Mestrado) Biotransformação de compostos carbonílicos insaturados mediada por microorganismos. Advisor: Maria da Graça Nascimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Dezembro, 2009.
- CAMARGO, T. P. (Mestrado) Desenvolvimento de novos complexos heterobinucleares de Al(III)Zn(II) e Al(III)Cu(II) para estudo da substituição do metal trivalente nas PAPs. Advisor: Ademir Neves. Universidade Federal de Santa Catarina, Fevereiro, 2009.
- SOUZA, B. (Mestrado). A atividade de fotoclivagem do DNA de quatro novos complexos e cobre (II) sob luz UV e vermelha: correlações teórico/experimentais sobre a formação das espécies ativas. Advisor: Ademir Neves. Universidade Federal de Santa Catarina, Fevereiro, 2010.
- WEISS, V. C. (Mestrado). Complexos de vanádio (IV) não oxo: estudo dos efeitos eletrônicos de grupos doadores e retiradores de elétrons e parâmetros de Hammett. Advisor: Ademir Neves. Universidade Federal de Santa Catarina, Setembro, 2009.
- PIOVEZAN, M. (Mestrado) Desenvolvimento de metodologias analíticas utilizando eletroforese capilar para avaliação de parâmetros químicos da qualidade de biodiesel. Advisor: Gustavo A. Micke. Universidade Federal de Santa Catarina, Fevereiro, 2010.

- HELLER, M. (Mestrado) Eletroforese capilar como ferramenta analítica aplicada ao estudo de adulterações de amostras de uísques. Advisor: Gustavo A. Micke. Universidade Federal de Santa Catarina, Fevereiro, 2010.
- MEDEIROS, M. (Mestrado) Estudo mecanístico da reação entre hidroxilamina e um triéster de fosfato: caracterização de produtos e intermediários. Advisor: Faruk José Nome Aguilera, Universidade Federal de Santa Catarina, Fevereiro, 2009.
- DEOBALD, A.M. (Mestrado) Síntese de Arilazidas e 1,2,3-Triazóis 1,4-Dissubstituídos Contendo Calcogênios. Advisor: Antonio Luiz Braga, Universidade Federal de Santa Maria, 2010.
- SILVA, P.P. (Mestrado) Complexos Metálicos de Tetraciclinas como Agentes Antitumorais. Advisor: Elene Cristina Pereira Maia, Universidade Federal de Minas Gerais, Fevereiro, 2009.
- VIEIRA, C.G. (Mestrado) Hidroformilação de monoterpenos para-mentenicos catalisada por complexos de ródio. Advisor: Elena Vitalievna Goussevskaia Co-Advisor: Eduardo N. dos Santos, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.
- SILVA, J.C.S. (Mestrado) Investigação teórica da Estrutura e Natureza das Interações metal-Ligante em Compostos de Coordenação de Alcanos e Fluoroalcanos com carbonilas Metálicas de Cr, Mo e W. Advisor: Willian Ricardo Rocha, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.
- RIBEIRO, E.A. (Mestrado) Aplicações de sondas solvatocrômicas na investigação de misturas binárias de solventes e no desenvolvimento de quimiossensores cromogênicos para aminas. Advisor: Vanderlei G. Machado, Universidade de Blumenau, 2009.
- MARINI, V.G. (Mestrado) Desenvolvimento de quimiossensores cromogênicos e fluorogênicos aniônicos altamente seletivos para o cianeto. Advisor: Vanderlei G. Machado, Universidade de Blumenau, 2009.
- FREDERICE, R. (Mestrado) Fluorescência Molecular em Nanopartículas de Sílica marcadas com Quercetina e Rodamina B. Advisor: Marcelo Gehlen, Universidade de São Paulo, Março, 2009.
- MASSUCATTO, D. (Mestrado) Investigação da Cinética de Lipase através de Espectroscopia de Fluorescência, Mestrado em Físico-Química, Advisor: Marcelo Gehlen, Universidade de São Paulo, Maio, 2009.
- OLIVEIRA, R.L. (Mestrado) Nanocatalisadores de ouro: preparação, caracterização e desempenho catalítico. Advisor: Liane Marcia Rossi, Universidade de São Paulo, 2009.
- NANGOI, I.M. (Mestrado) Desenvolvimento de catalisadores de paládio nanoparticulado para a reação de hidrodesscloração. Advisor: Liane Marcia Rossi, Universidade de São Paulo, 2009.
- SILVA, A.L.C. (Mestrado) Propriedades Físico-Químicas do Surfactante Cataniônico Dodecilsulfato de Dodecildimetil-N-hidroxilamônio. Orientador: Watson Loh, Universidade Estadual de Campinas, CNPq, Petrobras, 2009

#### *Doctoral Theses*

- LIMA, G.S. (Doutorado) Desenvolvimento de novo sistema fotoiniciação para polimerização radicalar de dimetacrilatos. Co-Advisor: Neftalí Lenin Villarreal Carreño, Universidade Federal de Pelotas, 2009.
- SCHIAR, V.P. (Doutorado) Avaliação Toxicológica de Organocalcogenios em Eritrocitos. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria, 2009.
- MELO, D.S. (Doutorado) Funcionalização de monoterpenos pelas reações tandem hidroformilação/condensação de Knoevenagel/hidrogenação e hidroaminometilação. Advisor: Eduardo Nicolau dos Santos, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.
- CARVALHO, G.A. (Doutorado) Catalisadores Homogêneos Heterogeneizados para a obtenção de produtos de interesse como fragrâncias. Advisor: Eduardo Nicolau dos Santos, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.
- SILVA, J.A.D. (Doutorado) Compostos contendo centro ilideno: síntese, caracterização e reatividade. Co-Advisor: Eduardo Nicolau dos Santos, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.
- MENINI, L. (Doutorado) Oxidação aeróbica de olefinas de origem natural e fenóis catalizada por metais de transição. Advisor: Elena Vitalievna Goussevskaia, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.
- MARIN, G. (Doutorado) Síntese de Selenol Ésteres. Advisor: Antonio Luiz Braga, Universidade Federal de Santa Maria, 2009.
- ALMERINDO, G. I. (Doutorado) Preparação e caracterização de catalisadores heterogêneos para a produção de biodiesel etílico. Advisor: Luiz F. D. Probst, Universidade Federal de Santa Catarina, Fevereiro, 2010.
- PIOVEZAN, C. (Doutorado) Novos complexos binucleares homo e heterobimetálicos bioinspirados e seu estudo de reatividade em meio homogêneo e heterogêneo como modelos miméticos para as hidrolases. Advisor: Ademir Neves. Universidade Federal de Santa Catarina, Fevereiro, 2010.

- PRIEBE, J. P. (Doutorado) Estudo da reação de transferência do grupo fosforila do 2,4-dinitrofenil etil fosfato para a-nucleófilos e efeitos da incorporação de íons em micelas zwitteriônicas de sulfobetainas. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina, Julho, 2009.
- CONTE, G. (Doutorado) Síntese e caracterização de materiais funcionais contendo tiadiazol: Materiais mesomórficos e complexos lantanídeos. Advisor: Hugo Alejandro Gallardo Olmedo, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.
- KHALAF, P.I. (Doutorado) Obtenção de hidrogênio, carbono nanoparticulado e gás de síntese por plasma térmico de argônio a partir da degradação de metano, biogás e água. Advisor: Nito A. Debacher, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.
- MUNHOZ, M.F.B. (Doutorado) Imobilização de Polieletrólitos Derivados de Ionenos em Suportes Sólidos. Advisor: Frank Herbert Quina, Universidade de São Paulo, 2009.
- ARGENTON, A.B. (Doutorado) Influência do Grau de Etoxilação no Comportamento de Álcoois Secundários Etoxilados. Advisor: Frank Herbert Quina, Universidade de São Paulo, 2009.
- FERREIRA, A.P.G. (Doutorado) Preparação e Estudo Fotofísico de Nanopartículas de Sílica Marcadas com Compostos Fluorescentes. Advisor: Marcelo Gehlen, Universidade de São Paulo, Junho, 2009.
- OLIVEIRA, F.C.C. (Doutorado) Síntese e caracterização de líquidos iônicos com propriedades magnéticas. Advisor: Joela Rubim, Co-Advisor: Liane Marcia Rossi, Universidade de Brasília, 2010. *Post-doctoral researchers*
- BORTOLUZZI, J.H. (DTI-1, CNPq) Advisor: Mario Roberto Meneghetti, Universidade Federal de Alagoas, 2009.
- SILVA, J.G. (Pós-doutorado- FAPEMG) Advisor: Eduardo N. dos Santos, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.
- ROCHA, K.A.S. (Pós-doutorado- CNPq) Advisor: Elena Vitalievna Goussevskaia, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.
- PARIZE, A.L. (CAPES/PNPD) Advisor: Joel C. Rubim, Universidade de Brasília, 2009.
- SILVA, F.M. 2009. (CNPq/DTI) Advisor: Paulo Suarez, Universidade de Brasília, 2009.
- CRISTIANO, R. (Pós-doutorado, CNPq), Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

#### ***4.7 List of students with ongoing undergraduate research, Masters candidates, doctoral candidates or post-doctoral research***

##### *Undergraduate research*

- PÉREZ, G. M. (Iniciação Científica) Obtenção de nanocompósitos cerâmicos com aplicações na reforma do metano. Advisor: Neftalí Lenin Villarreal Carreño, Universidade Federal de Pelotas.
- SILVA, R.M. (Iniciação Científica) Desenvolvimento e Caracterização de Materiais Cerâmicos, Metálicos e Poliméricos Nanoestruturados: Avaliação por Microscopia Eletrônica. Advisor: Neftalí Lenin Villarreal Carreño, Universidade Federal de Pelotas.
- MARINS, N.H. (Iniciação Científica) Modificação química e funcionalização de nanotubos de carbono. Advisor: Neftalí Lenin Villarreal Carreño, Universidade Federal de Pelotas.
- JÚNIOR, L.G.K. (Iniciação Científica) Desenvolvimento de Nanocompósitos e suas aplicações. Advisor: Neftalí Lenin Villarreal Carreño, Universidade Federal de Pelotas.
- SLONGO, P.L. (Iniciação Científica) Desenvolvimento de nanocompósitos com aplicações catalíticas. Advisor: Neftalí Lenin Villarreal Carreño, Universidade Federal de Pelotas.
- CAVALLIN, G.M.Q. (Iniciação Científica) Desenvolvimento de polímeros à base de recursos renováveis para aplicação na indústria odontológica. Advisor: Neftalí Lenin Villarreal Carreño, Universidade Federal de Pelotas.
- MANTOVANI, A.C. (Iniciação Científica) Aplicação de Teluretos Vinílicos na Preparação de Furanos Substituídos. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria.
- GAY, R.M. (Iniciação Científica) Reações de ciclização eletrofílicas mediadas por FeCl<sub>3</sub>. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria.
- BRUNING, C.A. (Iniciação Científica) Adição de Tiois a Acetilenos catalisada por Espécies Eletrofílicas de Selenio. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria.
- ACKER, C.I. (Iniciação Científica) Ciclização Eletrofílica via Organocalcogenios. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria.
- NETO, J.S. (Iniciação Científica) Síntese de Poliacetilenos com Atividade Farmacológica. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria.

- SILVA, M.A. (Iniciação Científica) Estudos de catálise em biodiesel. Advisor: Simoni M. P. Meneghetti Universidade Federal de Alagoas.
- MOREIRA, T.S. (Iniciação Científica) Investigação da Catálise Química em Rotas de Obtenção de Biocombustíveis. Advisor: Simoni M. P. Meneghetti Universidade Federal de Alagoas.
- OLIVEIRA, C.M.J. (Iniciação Científica) Investigação da Catálise Química em Rotas de Obtenção de Biocombustíveis. Advisor: Simoni M. P. Meneghetti Universidade Federal de Alagoas.
- SILVA, J.P.V. (Iniciação Científica) Investigação e desenvolvimento de sistemas catalíticos para transesterificação de óleos vegetais e otimização na obtenção de biocombustíveis. Advisor: Simoni M. P. Meneghetti, Universidade Federal de Alagoas.
- CERQUEIRA, T.S. (Iniciação Científica) Síntese de Complexos Organometálicos de Pd e Sn. Advisor: Mario Roberto Meneghetti, Universidade Federal de Alagoas.
- FREITAS, J.A.S. (Iniciação Científica) Cálculos Químico-Computacionais de Reações de Polimerização de Olefinas a Partir de Complexos Metálicos. Advisor: Mario R. Meneghetti, Universidade Federal de Alagoas.
- LIMA, Z.A.A. (Iniciação Científica) Síntese de nanopartículas magnéticas. Advisor: Simoni Meneghetti, Universidade Federal de Alagoas.
- TENÓRIO, N.V.N. (Iniciação Científica) Estudo de Fontes de Biomassa para Geração de Energia para o Setor Cerâmico do Estado de Alagoas. Advisor: Simoni M. P. Meneghetti Universidade Federal de Alagoas.
- BARROS, A.P.D. (Iniciação Científica) Síntese de Catalisadores a Base de Nanopartículas de Ouro para Oxidação do Glicerol. Advisor: Nome do professor, Rusiene M. de Almeida Universidade Federal de Alagoas.
- JUNGES, F.V. (Iniciação Científica) Síntese de Catalisadores a Base de Nanopartículas de Ouro para Oxidação do Glicerol. Advisor: Rusiene Monteiro de Almeida Universidade Federal de Alagoas.
- SANTOS, M.C. (Iniciação Científica) Desenvolvimento de Sistemas Catalíticos Heterogêneos Para Reações de Transesterificação de Óleos Vegetais ou Esterificação de seus Derivados, de Grande Potencial no Estado de Alagoas. Advisor: Rusiene M. de Almeida, Universidade Federal de Alagoas.
- MACÁRIO, S. (Iniciação Científica) Desenvolvimento de Sistemas Catalíticos Heterogêneos Para Reações de Transesterificação de Óleos Vegetais ou Esterificação de seus Derivados, de Grande Potencial no Estado de Alagoas. Advisor: Rusiene M. de Almeida Universidade Federal de Alagoas.
- SOUSA, F.J. (Iniciação Científica) Estudo de Fontes de Biomassa para Geração de Energia para o Setor Cerâmico do Estado de Alagoas. Advisor: Simoni M. P. Meneghetti, Universidade Federal de Alagoas.
- JÚNIOR, M.A.C. (Iniciação Científica) Tecnologia em Obtenção de Materiais Catalíticos – Sólidos Superácidos. Advisor: Rusiene M. de Almeida Universidade Federal de Alagoas.
- ALBUQUERQUE, N.J.A. (Iniciação Científica) Tecnologia em Obtenção de Materiais Catalíticos – Sólidos Superácidos. Advisor: Rusiene M. de Almeida, Universidade Federal de Alagoas.
- WANDERLIND, E.H. (Iniciação Científica) Desenvolvimento de enzimas artificiais. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina.
- LEOPOLDINO, E.C. (Iniciação Científica) Desenvolvimento de enzimas artificiais. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina.
- PRIEBE, J. (Iniciação Científica) Desenvolvimento de enzimas artificiais. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina.
- MOREIRA, R. (Iniciação Científica) Desenvolvimento de enzimas artificiais. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina.
- CUNHA, A. (Iniciação Científica) Desenvolvimento de enzimas artificiais. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina.
- Felipe SOBIS, F. (Iniciação Científica) Química de materiais inorgânicos. Advisor: Haidi D.L. Fiedler, Universidade Federal de Santa Catarina.
- BRUCH, J. (Iniciação Científica) Química de materiais inorgânicos. Advisor: Haidi D.L. Fiedler, Universidade Federal de Santa Catarina.
- PEDRO, J.A. (Iniciação Científica) Química de materiais inorgânicos. Advisor: Haidi D.L. Fiedler, Universidade Federal de Santa Catarina.
- DAMBROWSKI, D. (Iniciação Científica) Síntese de selenóxidos miméticos da GPx. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Catarina.
- WRONSKI, E. (Iniciação Científica) Síntese de miméticos de enzimas. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Catarina.

- LIZ, D.G. (Iniciação Científica) Síntese de selenoaminoácidos e derivados. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Catarina.
- OESTROEM, I.A. (Iniciação Científica) Síntese de Selenocisteína e derivados. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Catarina.
- GRIS, D. (Iniciação Científica) Biocatálise. Advisor: Maria da Graça Nascimento, Universidade Federal de Santa Catarina
- FARIAS, S. (Iniciação Científica) Biocatálise. Advisor: Maria da Graça Nascimento, Universidade Federal de Santa Catarina
- SCHAEFER, C.A. (Iniciação Científica) Biocatálise. Advisor: Maria da Graça Nascimento, Universidade Federal de Santa Catarina
- CASSINE, F. (Iniciação Científica) Plasma térmico. Advisor: Nito A. Debacher, Universidade Federal de Santa Catarina.
- RECO, R.B. (Iniciação Científica) Plasma térmico. Advisor: Nito A. Debacher, Universidade Federal de Santa Catarina.
- CARVALHO, L.A. (Iniciação Científica) Efeito citotóxico e interações dos complexos metálicos de citrato de Bismuto (III) e Gálio (III) da tetraciclina com o ADN. Advisor: Elene Cristina Pereira Maia, Universidade Federal de Minas Gerais.
- FRANCO, M.S. (Iniciação Científica) Síntese, caracterização e estudo da atividade antibacteriana de complexos de Bismuto (III) com sulfasalazina, sulfapiridina e o ácido 5-amino salicílico Advisor: Elene Cristina Pereira Maia, Universidade Federal de Minas Gerais.
- SANTOS, A.G. (Iniciação Científica) Hidroaminometilação de alilaromáticos e propenilaromáticos. Advisor: Eduardo N. dos Santos, Universidade Federal de Minas Gerais.
- MESQUITA, R.A. (Iniciação Científica) Oxidação Aeróbica de Produtos Naturais Catalisada por Paládio e Cobalto. Advisor: Elena V. Goussevskaia, Universidade Federal de Minas Gerais.
- PENNA, C.A.A. (Iniciação Científica) Hidroformilação de olefinas catalisada por complexos de ródio. Advisor: Elena V. Goussevskaia, Universidade Federal de Minas Gerais.
- SOUZA, A.O. (Iniciação Científica) Oxidação de terpenos e óleo de laranja por dioxigênio na presença de catalisadores de Co e de Pd. Advisor: Elena V. Goussevskaia, Universidade Federal de Minas Gerais.
- MEIRELES, A.L.P. (Iniciação Científica) Isomerização dos Óxidos Monoterpenicos e Transformações Oxidativas dos Terpenóides. Advisor: Elena V. Goussevskaia, Universidade Federal de Minas Gerais.
- BOLDT, I.S. (Iniciação Científica) Estudo teórico de Processos de Interesse Biológico Envolvendo Complexos de Rutênio em Solução. Advisor: Willian R. Rocha, Universidade Federal de Minas Gerais.
- CHAGAS, M.A. (Iniciação Científica) Dinâmica de Processos Reativos em Solução. Willian R. Rocha, Universidade Federal de Minas Gerais.
- JUNIOR, M.S.L.P. (Iniciação Científica) Aplicação de Métodos Híbridos MQ/MM e S-MQ/MM no Estudo de Processos Reativos em Solução. Willian R. Rocha, Universidade Federal de Minas Gerais.
- CABREIRA, M.C. (Iniciação Científica) Interação de merocianinas com ciclodextrinas. Advisor: Vanderlei G. Machado, Universidade de Blumenau.
- KORB, C.A. (Iniciação Científica) Quimiossensores cromogênicos. Advisor: Vanderlei G. Machado, Universidade de Blumenau.
- Thiago SIDOOSKI, T. (Iniciação Científica) Quimiossensores cromogênicos para aminas. Advisor: Vanderlei G. Machado, Universidade de Blumenau.
- Adrian KREUZ, A. (Iniciação Científica) Modelos enzimáticos. Advisor: Vanderlei G. Machado, Universidade de Blumenau.
- ROHLFS, G.P. (Iniciação Científica) Solvatocromismo e estudos de solvatação preferencial usando sondas solvatocrômicas. Advisor: Vanderlei G. Machado, Universidade de Blumenau.
- NASCIMENTO, C.M. (Iniciação Científica) Quimiossensores fluorogênicos para ânions. Advisor: Vanderlei G. Machado, Universidade de Blumenau.
- HOUGH, T.C.S. (Iniciação Científica) Ancoramento de ligantes e complexos bioinspirados em nanomateriais magnéticos. Advisor: Liane Marcia Rossi, Universidade de São Paulo.
- LUCHETTI, C. (Iniciação Científica) Solvatocromismo. Advisor: Omar A. El Seoud, Universidade de São Paulo.
- CARVALHO, L.V.C. (Iniciação científica) Propriedades termodinâmicas de carboidratos em H<sub>2</sub>O e D<sub>2</sub>O Estudo Comparativo. Orientador: Edvaldo Sabadini Universidade Estadual de Campinas.
- UNGARATO, R. (Iniciação científica) Estudo sobre a redução de atrito hidrodinâmico em uma câmara de fluxo. Orientador: Edvaldo Sabadini Universidade Estadual de Campinas.

- NAVEGA, M.H.N. (Iniciação científica)Preparação e propriedades físico-químicas de surfatantes cataniônicos. Orientador: Watson Loh, Universidade Estadual de Campinas.
- CATINI, D.R. (Iniciação científica)Estudo de fases lamelares formadas em misturas de surfatantes, poli-eletrólitos e cossolventes. Orientador: Watson Loh, Universidade Estadual de Campinas.

#### *Masters candidates*

- KROLOW, M.Z. (Mestrado) Encapsulamento Seletivo de Hidrogênio em Nanoestruturas de Carbono Microporosas. Advisor: Nefalí Lenin Villarreal Carreño, Universidade Federal de Pelotas.
- RATMANN, C.W.R. (Mestrado) Obtenção de nanocompósitos de Alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) nanorecobertas com zircônia (ZrO<sub>2</sub>). Advisor: Nefalí Lenin Villarreal Carreño, Universidade Federal de Pelotas.
- ROEHRS, J.A. (Mestrado) Aplicação de organocalcogenios em Reações de Ciclização Eletrofílica. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria.
- ROSÁRIO, A.R. (Mestrado) Síntese de Dihidroselenofenos. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria.
- SPERANÇA, A. (Mestrado) Uso de 4-halobenzofuranos em Reações de Sonogashira. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria.
- OLIVEIRA, L.C.F. (Mestrado) Estudos de Oxidação do Glicerol. Advisor:Simoni M. P. Meneghetti Universidade Federal de Alagoas.
- SANTOS, E.L. (Mestrado) Catálise da Hidrólise de Celulose. Advisor: Simoni M. P. Meneghetti Universidade Federal de Alagoas.
- SANTOS, J.B. (Mestrado) Estudos de Hidrolise de Material Celulósico. Advisor:Simoni M. P. Meneghetti Universidade Federal de Alagoas.
- SERRA, T.M. (Mestrado) Catalisadores Heterogêneos para Obtenção de Biodiesel. Co-Advisor: Simoni M. P. Meneghetti Universidade Federal de Alagoas.
- BEZERRA, H. (Mestrado) Estudos catalíticos pra obtenção de ésteres alquílicos. Advisor:Simoni M. P. Meneghetti Universidade Federal de Alagoas.
- BARROS, W.B.Z.G. (Mestrado) Síntese de complexos a base de rutênio e avaliação de suas atividades anticancerígenas. Advisor: Mario R. Meneghetti Universidade Federal de Alagoas.
- BARBOSA, A.S.L. (Mestrado) Síntese de compostos a base de estanho(IV) e avaliação de suas propriedades antifúngicas. Advisor: Simoni M. P. Meneghetti Universidade Federal de Alagoas.
- SILVA, M.G.A. (Mestrado) Síntese de nanopartículas de ouro para estudos de óptica não linear. Advisor: Mario R. Meneghetti Universidade Federal de Alagoas.
- SOUZA, F.T.C. (Mestrado) Preparação de catalisadores a base de TiO<sub>2</sub> e SnO<sub>2</sub> utilizando biopolímero orgânico para reação de esterificação. Advisor: Rusiene M. de Almeida Universidade Federal de Alagoas.
- SATO, B.M.; (Mestrado) Tensoativos. Advisor: Omar A. El Seoud, Universidade de São Paulo.
- CAICONTE, L.E.O. (Mestrado) Química de Ions Flavílios Analogos aos Antocianinas. Advisor: Frank Quina, Universidade de São Paulo.
- POLICARPI, E.B. (Mestrado). Desenvolvimento de catalisadores metálicos. Advisor: Adailton J. Bortoluzzi, Universidade Federal de Santa Catarina.
- WESTRUP, K.C.M. (Mestrado). Desenvolvimento de catalisadores metálicos. Advisor: Ademir Neves, Universidade Federal de Santa Catarina.
- FISHER, F.L. (Mestrado). Desenvolvimento de catalisadores metálicos. Advisor: Ademir Neves, Universidade Federal de Santa Catarina.
- MANOEL, R.V.G. (Mestrado). Enzimas artificiais. Advisor: Gustavo A. Micke, Universidade Federal de Santa Catarina.
- FERREIRA, M. (Mestrado). Enzimas artificiais. Advisor: Marcus M. Sá, Universidade Federal de Santa Catarina.
- DUTRA, F. (Mestrado). Desenvolvimento de enzimas artificiais. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina.
- MANFREDI, A.M. Desenvolvimento de enzimas artificiais. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina.
- AZEREDO, J.B. (Mestrado) Síntese de Fullerenos contendo Selênio. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Catarina.
- NASCIMENTO, V. (Mestrado) Síntese de miméticos da Glutaiona Peroxidase. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Catarina.



- TABARELLI, G. (Mestrado) Síntese de selenetos e teluretos orgânicos em ambiente catalítico nanoestruturado. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Catarina.
- LEDRA, C.G. (Mestrado) Biocatálise. Advisor: Maria da Graça Nascimento, Universidade Federal de Santa Catarina
- SILVA, J.M.R. (Mestrado) Biocatálise. Advisor: Maria da Graça Nascimento, Universidade Federal de Santa Catarina
- SILVA, F.P. (Mestrado) Catalisadores magnéticos de cobalto e ferro. Advisor: Liane Marcia Rossi, Universidade de São Paulo.
- SILVA, T.A. (Mestrado) Catalisadores de ouro. Advisor: Liane Marcia Rossi, Universidade de São Paulo.
- VONO, L.L.R. (Mestrado) Nanomateriais magnéticos. Advisor: Liane Marcia Rossi, Universidade de São Paulo.
- BRANDÃO, B.B.N.S. (Mestrado) Oxidação dos óleos essenciais. Advisor: Eduardo N. dos Santos, Universidade Federal de Minas Gerais.
- COSTA, V.V. (Mestrado) Isomerização de terpenos catalisada por heteropoliácidos. Advisor: Eduardo N. dos Santos, Universidade Federal de Minas Gerais.
- PARREIRA, L.A. (Mestrado) Oxidação de alilbenzenos catalisada por paládio. Advisor: Eduardo N. dos Santos, Universidade Federal de Minas Gerais.
- SOUZA, I.P. (Mestrado) Estudo do potencial antitumoral de alguns complexos de Pt(II). Advisor: Elene Cristina Pereira Maia, Universidade Federal de Minas Gerais.
- ROCHO, G.S. (Mestrado) Líquidos iônicos. Advisor: Jairton Dupont, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- LEAL, B.C. (Mestrado) Líquidos iônicos. Advisor: Jairton Dupont, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CASPERS, C. (Mestrado) Líquidos iônicos. Advisor: Jairton Dupont, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- RIZZATTI, A.L. (Mestrado) Líquidos iônicos. Advisor: Jairton Dupont, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- NICOLETI, C.R. (Mestrado) Desenvolvimento de quimiossensores cromogênicos e fluorogênicos para analitos catiônicos e aniônicos. Advisor: Vanderlei G. Machado, Universidade de Blumenau.
- TORRI, E. (Mestrado) Desenvolvimento de estratégias supramoleculares para a detecção de fármacos. Advisor: Vanderlei G. Machado, Universidade de Blumenau.
- MENDONÇA, A.M. (Mestrado) Síntese e Caracterização de Líquidos Iônicos com Propriedades Magnéticas. Advisor: Paulo A.Z.Suarez, Universidade de Brasília. 2010.
- COSTA, L.A.F. (Mestrado) Estudo da Corrosão do Cobre em Meio de Líquidos Iônicos. Advisor: Paulo A.Z.Suarez, Universidade de Brasília. 2010.
- MELO, K.V. (Mestrado) Catálise. Advisor: Adolfo Horn Junior, Universidade Estadual do Norte Fluminense.
- MOREIRA, R.O. (Mestrado) Bioinorgânica Advisor: Adolfo Horn Junior, Universidade Estadual do Norte Fluminense.
- TIRADENTES, M.D.E. (Mestrado) Catálise Advisor: Adolfo Horn Junior, Universidade Estadual do Norte Fluminense.
- ROCHA, M.R. (Mestrado) Bioinorgânica Advisor: Adolfo Horn Junior, Universidade Estadual do Norte Fluminense.
- MENDES, L.L. (Mestrado) Catálise Advisor: Adolfo Horn Junior, Universidade Estadual do Norte Fluminense.
- MOCELLI, S.R. (Mestrado) Bioinorgânica Advisor: Adolfo Horn Junior, Universidade Estadual do Norte Fluminense.
- CADORIN, B.M. (Mestrado) Plasma térmico. Advisor: Nito A. Debacher, Universidade Federal de Santa Catarina.
- ITO, T. H. (Mestrado) Foto-rheologia de micelas gigantes. Orientador: Edvaldo Sabadini Universidade Estadual de Campinas.
- DESTAFANI, T.C. (Mestrado) Estudos sobre a Redução de Atrito Hidrodinâmico no Escoamento de Petróleo e seus derivados. Orientador: Edvaldo Sabadini Universidade Estadual de Campinas.
- BACCHI, R.V. (Mestrado) Imagens Rápidas em Ensaio de Tração de Polímeros. Orientador: Edvaldo Sabadini Universidade Estadual de Campinas.
- RODRIGUES, R.K. (Mestrado) Estudos sobre fluidos para perfuração de poços e recuperação de petróleo baseados em soluções poliméricas e micelas gigantes. Orientador: Edvaldo Sabadini Universidade Estadual de Campinas.

- BRINATTI, C. (Mestrado) Estudo de associação de surfatantes zwitteriônicos com polímeros por calorimetria e técnicas auxiliares. Orientador: Watson Loh, Universidade Estadual de Campinas.

#### *Doctoral candidates*

- SANTANA, B.P. (Doutorado) Obtenção e Caracterização de Nanoscaffold Funcionalizadas Com Sustâncias Bioativas. Advisor: Neftalí Lenin Villarreal Carreño, Universidade Federal de Pelotas.
- STEIN, A.L. (Doutorado) Ciclização eletrofílica de espécies insaturadas de organocalcogênicos. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria.
- GODOI, B. (Doutorado) Aplicação de Organocalcogenios em Reações de Ciclização. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria.
- SCHUMACHER, R.F. (Doutorado) Ciclização Eletrofílica de Alquinilselenoalcoois. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria.
- BARANCELLI, D.A. (Doutorado) Síntese de 3-halo(calcogeno)-cromenos via Ciclização Eletrofílica de Selenoacetilenos. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria.
- PRIGOL, M. (Doutorado) Identificação de Metabolitos Envolvidos na Toxicologia de Disseleneto de Difenila. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria.
- MANARIN, F.G. (Doutorado) Síntese e Aplicação de Calcogenetos vinílicos em Reações de Acoplamento Catalisadas por Sais de Paládio. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria.
- SCHNEIDER, C.C. (Doutorado) Síntese e Aplicação de Calcogenetos Vinílicos Mistos em Reações de Ciclização Eletrofílica. Advisor: Gilson Zeni, Universidade Federal de Santa Maria.
- LUBE, L. (Doutorado) Catálise Advisor: Adolfo Horn Junior, Universidade Estadual do Norte Fluminense.
- SILVA, S.F. (Doutorado) Catálise Advisor: Adolfo Horn Junior, Universidade Estadual do Norte Fluminense.
- LOPES, B.F. (Doutorado) Bioinorgânica Advisor: Adolfo Horn Junior, Universidade Estadual do Norte Fluminense.
- VASCONCELOS, V.A. (Doutorado) Estudos Espectroeletróquímicos de Processos Eletrocatalíticos em Líquidos Iônicos. Advisor: Joel Rubim, Universidade de Brasília.
- OLIVEIRA, V.M. (Doutorado) Modificação Química do Biodiesel Derivado de Óleo de Soja por meio de reações orgânicas em Líquidos Iônicos: Usos e Aplicações. Advisor: Joel Rubim, Universidade de Brasília.
- SIMAS, E.R. (Doutorado) Fotoquímica de polímeros conjugados com migração de energia e centros de transferência de carga. Advisor: Marcelo Gehlen, Universidade de São Paulo.
- SABATINI, C.A. (Doutorado) Métodos de Fluorescência no Estudo de Cinética Enzimática, Advisor: Marcelo Gehlen, Universidade de São Paulo.
- FREDERICE, R. (Doutorado) Fotocatálise em Sistemas Nanoestruturados, Advisor: Marcelo Gehlen, Universidade de São Paulo.
- LOPES, F.N. (Doutorado) Estudos de Incorporação de solutos em Meio Micelar. Advisor: Frank Quina, Universidade de São Paulo.
- JÚNIOR, S.P.S. (Doutorado) Química e Fotoquímica de Modelos de Antocianinas. Advisor: Frank Quina, Universidade de São Paulo.
- FRIEDRICH, L.C. (Doutorado) Fotodegradação de Resíduos Industriais contendo íons sulfato. Advisor: Frank Quina, Universidade de São Paulo.
- SILVA, V.O. (Doutorado) Fotodegradação de Resíduos Industriais. Advisor: Frank Quina, Universidade de São Paulo.
- COSTA, N.J.S. (Doutorado) Catalisadores magnéticos de paládio e níquel. Advisor: Liane Marcia Rossi, Universidade de São Paulo.
- EFFENBERGER, F.B. (Doutorado) Nanomateriais multifuncionais. Advisor: Liane Marcia Rossi, Universidade de São Paulo.
- JACINTO, M.J. (Doutorado) Nanocatalisadores magneticamente recuperáveis. Advisor: Liane Marcia Rossi, Universidade de São Paulo.
- SILVA, V.D. (Doutorado) Biocatálise. Advisor: Maria da Graça Nascimento, Universidade Federal de Santa Catarina
- SEBRÃO, D. (Doutorado) Biocatálise. Advisor: Maria da Graça Nascimento, Universidade Federal de Santa Catarina
- PILISSÃO, C. (Doutorado) Biocatálise. Advisor: Maria da Graça Nascimento, Universidade Federal de Santa Catarina

- BITENCOURT, T.B. (Doutorado) Biocatálise. Advisor: Maria da Graça Nascimento, Universidade Federal de Santa Catarina
- SILVA, P.L. (Doutorado) Solvatocromismo e catálise. Advisor: Omar A. El Seoud, Universidade de São Paulo.
- FIDALE, L.C. (Doutorado) Solventes verdes-celulose. Advisor: Omar A. El Seoud, Universidade de São Paulo.
- GALGANO, P.D. (Doutorado) Líquidos iônicos tensaotivos e catálise. Advisor: Omar A. El Seoud, Universidade de São Paulo.
- FRIZON, T.E.A. (Doutorado) Síntese de Cristais Líquidos contendo Selênio e Fullerenos. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Catarina.
- BOTTESELLE, G.D.V. (Doutorado) Síntese de miméticos da glutatona e impressão molecular em polímeros. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Catarina.
- GODOI, M. (Doutorado) Síntese de Selenoaminoácidos e Derivados e Ligantes Quirais. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Catarina.
- JUNIOR, P.T. (Doutorado) Síntese de Selenocisteínas e Derivados. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Catarina.
- CANTO, R. (Doutorado) Síntese de Seleno porfirinas, Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Catarina.
- KASHIF GUL. (Doutorado) Síntese de Compostos de Selênio nanoparticulados com propriedades anti-oxidantes. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Maria.
- NARAYANAPERUMAL, S. (Doutorado) Síntese de miméticos da tripanotona e derivados. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Maria.
- KHAN, S. (Doutorado) Síntese de Selenoaminoácidos e derivados. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Maria.
- SINGH, D. (Doutorado) Síntese de beta selenoaminoácidos e derivados. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Maria.
- SCHWAB, R.S. (Doutorado) Síntese de beta,gama-aminoácidos quirais via abertura região e estereosseletiva de N-Boc-aziridinas. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Maria.
- GALETTO, F.Z. (Doutorado) Síntese de miméticos da tripanotona. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Maria.
- ALBERTO, E.E. (Doutorado) Síntese e avaliação de derivados de organoselênio e organotelúrio aminoácidos como agentes anti-oxidantes. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Maria.
- C.Y. (Doutorado) Síntese de gama seleno aminoácidos por abertura de lactonas, Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Maria.
- TERRA, G.G. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Adailton J. Bortoluzzi, Universidade Federal de Santa Catarina.
- SOUZA, B. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Ademir Neves, Universidade Federal de Santa Catarina.
- SOUZA, R.J. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Ademir Neves, Universidade Federal de Santa Catarina.
- PIOVEZAN, C. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Ademir Neves, Universidade Federal de Santa Catarina.
- XAVIER, F. R. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Ademir Neves, Universidade Federal de Santa Catarina.
- HAGE, R.E. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Ademir Neves, Universidade Federal de Santa Catarina.
- MUXEL, A.A. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Ademir Neves, Universidade Federal de Santa Catarina.
- CAMARGO, T.P. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Ademir Neves, Universidade Federal de Santa Catarina.
- PIOVEZAN, M. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Gustavo A. Micke, Universidade Federal de Santa Catarina.
- HELLER, M. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Gustavo A. Micke, Universidade Federal de Santa Catarina.
- VITALI, L. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Gustavo A. Micke, Universidade Federal de Santa Catarina.

- RICARDO, J. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Jose. C. Gesser, Universidade Federal de Santa Catarina.
- MEZALIRA, D.Z. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Luiz F. D. Probst, Universidade Federal de Santa Catarina.
- NUERNBERG, G.B. (Doutorado) Estudo da Reação de Decomposição Catalítica do Metano em Hidrogênio e Carbono. Advisor: Luiz F. D. Probst Co-Advisor: Neftali L. V. Carreno, , Universidade Federal de Santa Catarina.
- LIDIANE MEIER, L. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Marcus M. Sá, Universidade Federal de Santa Catarina
- BISOL, T.B. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Marcus M. Sá, Universidade Federal de Santa Catarina.
- DUTRA, L.G. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Marcus M. Sá, Universidade Federal de Santa Catarina.
- MEDEIROS, M. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina.
- ORTH, E.S. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina.
- SOUZA, B.S. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina.
- OLIVEIRA, P.S.M. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina.
- TONDO, D.W. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina.
- GIUSTI, L. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina.
- MELLO, R. S. (Doutorado) Enzimas artificiais. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina.
- IDREES, M. (Doutorado) Química de materiais inorgânicos. Advisor: Haidi D.L. Fiedler, Universidade Federal de Santa Catarina.
- BALDISSARELLI, V.Z. (Doutorado) Plasma térmico. Advisor: Nito A. Debacher, Universidade Federal de Santa Catarina.
- BENETOLLI, L.O. (Doutorado) Plasma térmico. Advisor: Nito A. Debacher, Universidade Federal de Santa Catarina.
- COTTET, L. (Doutorado) Plasma térmico. Advisor: Nito A. Debacher, Universidade Federal de Santa Catarina.
- SMANIOTTO, A. (Doutorado) Plasma térmico. Advisor: Nito A. Debacher, Universidade Federal de Santa Catarina.
- OLIVEIRA, K.C.B. (Doutorado) Metátese de olefinas aplicada à valorização de substratos de origem natural. Advisor: Eduardo N. dos Santos, Universidade Federal de Minas Gerais.
- NASSOR, E.C.O. (Doutorado) Heterogeneização de catalisadores de rutênio e paládio em matrizes orgânicas e inorgânicas para utilização em reações de telomerização e metátese de olefinas. Advisor: Eduardo N. dos Santos, Universidade Federal de Minas Gerais.
- MARZANO, I.M. (Doutorado) Síntese, caracterização e estudo da atividade antitumoral de complexos metálicos de Bi(III), Ga(III) e Cu(II) com a sulfasalazina, a sulfapiridina e o ácido 5-aminosalicílico. Advisor: Elene Cristina Pereira Maia, Universidade Federal de Minas Gerais.
- SILVA, P.P. (Doutorado) Complexos metálicos de rutênio (III) e cobre (II) com ligantes derivados da quinona como agentes antitumorais. Advisor: Elene Cristina Pereira Maia, Universidade Federal de Minas Gerais.
- VIEIRA, C.G. (Doutorado) Hidroformilação de olefinas naturais constituintes dos óleos essenciais. Advisor: Elena V. Goussevskaia, Universidade Federal de Minas Gerais.
- BUENO, A.C. (Doutorado) Obtenção catalítica de intermediários para química fina através da oxidação e desidrogenação oxidativa de monoterpenos. Advisor: Elena V. Goussevskaia, Universidade Federal de Minas Gerais.
- SILVA, J.C.S. (Doutorado) Desenvolvimento e Aplicação de Métodos de Simulação Híbrida QM/MM para o Estudo de Sistemas Catalíticos Enzimáticos e Reações de Interesse Biológico em Solução. Advisor: Willian R. Rocha, Universidade Federal de Minas Gerais.
- DIAS, R.P. (Doutorado) Aplicação de Métodos Híbridos QM/MM em Estudos Catalíticos. Advisor: Willian R. Rocha, Universidade Federal de Minas Gerais.

- AGUILAR, C.M. (Doutorado) Desenvolvimento e Aplicação de Metodologias Teóricas para o Estudo de Processos de Interesse Biológico Envolvendo Complexos de Rutênio em Solução.. Advisor: Willian R. Rocha, Universidade Federal de Minas Gerais.
- FERREIRA, D.E. (Doutorado) Estudo Teórico de Modelos Biomiméticos para a Hidrólise de Ésteres de Fosfato. Advisor: Willian R. Rocha, Universidade Federal de Minas Gerais.
- KAULING, A.P. (Doutorado) Líquidos iônicos. Advisor: Jairton Dupont, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CALÁBRIA, L. (Doutorado) Líquidos iônicos. Advisor: Jairton Dupont, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- FERNANDES, J.A. (Doutorado) Líquidos iônicos. Advisor: Jairton Dupont, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- PADULA, L. (Doutorado) Modificações de propriedades reológicas de óleos pesados. Orientador: Watson Loh, Universidade Estadual de Campinas.
- CARDOSO, M.V.C. (Doutorado) Estruturação de água em soluções de carboidratos. Orientador: Edvaldo Sabadini Universidade Estadual de Campinas.
- FRANCISCO, K.R. (Doutorado) Redução de atrito hidrodinâmico em sistemas não aquosos. Orientador: Watson Loh, Universidade Estadual de Campinas.
- EGÍDIO, F.C. (Doutorado) Estudos de Transformações Químicas por RMN através da Relaxação de Moléculas de Solvente. Orientador: Edvaldo Sabadini Universidade Estadual de Campinas.
- VITORAZI, L. (Doutorado) Auto-associação de sais complexos de surfatantes catiônicos e copolímeros em bloco aniônicos. Orientador: Watson Loh, Universidade Estadual de Campinas.
- PERCEBOM, A.M. (Doutorado) Sais complexos formados pelos surfatante hexadeciltrimetilamônio e diferentes copolímeros iônicos: Equilíbrio de fases e caracterização estrutural. Orientador: Watson Loh, Universidade Estadual de Campinas.
- FERREIRA, M.S. (Doutorado) Equilíbrio de fases e estrutural em misturas contendo óleos e surfatantes siliconados. Orientador: Watson Loh, Universidade Estadual de Campinas

#### *Post-doctoral researchers*

- PORTO, R.S. (Pós-doutorado), CAPES, Advisor: Willian R. Rocha, Universidade Federal de Minas Gerais.
- SILVEIRA, G.P. (Pós-doutorado) Síntese de Porfirinas contendo Selênio e Seleno aminoácidos. Advisor: Antonio L. Braga, Universidade Federal de Santa Catarina.
- BRANDÃO, T.A.S. (Pós-doutorado) PNPd-CAPES, Enzimas artificiais. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina.
- PRIEBE, J. P. (Pós-doutorado) CNPq, Enzimas artificiais. Advisor: Faruk Nome, Universidade Federal de Santa Catarina.
- SILVA, A.F. (Pós-doutorado) CNPq Química de materiais inorgânicos. Advisor: Haidi D.L. Fiedler, Universidade Federal de Santa Catarina.
- SOUZA, E.P. (Pós-doutorado) Bolsa Indústria Plasma térmico. Advisor: Nito A. Debacher, Universidade Federal de Santa Catarina.
- PIZZUTI, L. (Pós-doutorado) CAPES-CEPEMA. Sonocatálise e Síntese de Líquidos Iônicos a partir de glicerol, Advisor: Frank Quina, Universidade de São Paulo.
- POSSIDONIO, S. (Pós-doutorado) Solventes verdes-celulose. Advisor: Omar A. El Seoud, Universidade de São Paulo.
- PEZZI, R. (Pós-doutorado) Petrobras Líquidos iônicos. Advisor: Jairton Dupont, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CASSOL, T. (Pós-doutorado) Petrobras Líquidos iônicos. Advisor: Jairton Dupont, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MARTINS, J.D. (Pós-doutorado) Petrobras Líquidos iônicos. Advisor: Jairton Dupont, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MARIN, G. (Pós-doutorado) Petrobras Líquidos iônicos. Advisor: Jairton Dupont, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MUNIZ, M.N. (Pós-doutorado) CNPq, Reações Catalíticas de Acoplamento: Aplicação na Síntese Seletiva de Fitoalexinas com Atividade Biológica. Advisor: Adriano L. Monteiro, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- IMAZAKI, E. (Pós-doutorado) Avaliação de Inibidores de Floculação por Hidrocarbonetos e em Sistemas com Alta Pressão de CO<sub>2</sub>. Orientador: Watson Loh, Universidade Estadual de Campinas, CNPq, Petrobras.

- ALVES, F.R. (Pós-doutorado) Agregação e formação de vesículas em misturas de surfatantes catiônicos e poli-ânions. Orientador: Watson Loh, Universidade Estadual de Campinas, CNP.

#### *Others*

- SANTOS, C.C. G. (DTI) CNPq, Encapsulamento Seletivo de Hidrogênio em Nanoestruturas de Carbono Microporosas. Advisor: Neftalí Lenin Villarreal Carreño, Universidade Federal de Pelotas.

### **5. Perspectives and future developments**

Among the perspectives and future ramifications of this Project, we envision:

- A wider knowledge of the field of catalysis, strengthening Chemistry both nationally and internationally;
- The formation of qualified human resources;
- Arrival and installation of equipment for improvement of infra-structure;
- Acquisition of new equipment;
- Increased interaction between the groups, promoting greater academic mobility;
- Development of more agile mechanisms for collaboration at a distance and for interaction between students, e.g., via group e-mails and implementation of Skype in the laboratories;
- Refinements in the web site and better divulgation;
- Organization of Congresses, Courses and Workshops: various events are being organized, some of which have been mentioned above (for example: November, 2010);
- Demystification of catalysis and research at the levels of high school education, technological education and lay society. Potential initiatives include visits to high school and the creation of more accessible tools for communication with students.