

# Memorial de Atividades Acadêmicas (MAA)

---

## **Nestor Roqueiro**

RG: 4.313.618 SSP/SC

Endereço postal:

Departamento de Automação e Sistemas

Centro Tecnológico

Universidade Federal de Santa Catarina

Caixa Postal 476 – Campus Universitário – Trindade

CEP 88040-900

Florianópolis – SC

Endereço eletrônico:

[nestor.roqueiro@ufsc.br](mailto:nestor.roqueiro@ufsc.br)

## Introdução

Este Memorial de Atividades Acadêmicas (MAA) é requisito adicional ao Memorial de Atividades Docentes (MAD) e atende as diretrizes da Portaria 982/MEC/2013 de promoção à Classe E das Instituições Federais de Ensino. Este documento foi organizado em conformidade com a resolução 040/CUn/2014, que no seu Artigo 4, Inciso 2, estabelece que o MAA deverá ser estruturado de acordo com a sequência de itens que constam no art. 5º da Portaria nº 982/MEC/2013.

## Formação acadêmica

- Graduação em Ingeniería Electrónica. Universidad Nacional de San Juan, Argentina. 1979 – 1985.
- Mestrado em Engenharia Elétrica. Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, COPPE-UFRJ, Brasil. 1987 – 1989.

Título da dissertação: Métodos bloco-iterativos: análise de desempenho em processamento paralelo. Orientador: Eugenius Kaszkurewicz.

Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil.

- Doutorado em Engenharia Química. Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, COPPE-UFRJ, Brasil. 1989 – 1995.

Título da tese: Redes de *wavelets* na modelagem de processos não lineares. Orientador: Enrique Luis Lima.

- Estágio pós-doutoral. Universitat Politècnica de Catalunya. 2009 – 2010.

Supervisor: Enric Fossas Colet.

Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil.

- Formação complementar

Curso de Especialização a Distância em Empreendedorismo. Carga horária: 360 horas. Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Brasil. 1999 – 2000.



Finalizada a graduação, em 1985, iniciei minha carreira profissional como Auxiliar de Primeira Categoria (engenheiro), cargo também conquistado por concurso público. Nesse período estive associado à cátedra de “Control IV” (Digital) e desenvolvi tarefas de resolução de problemas e realização de atividades didáticas em laboratório [2].

Graduação na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

No ano de 1990, participei de um concurso público para provimento de um cargo de professor na área de Controle na Escola de Química (EQ) da UFRJ. Obtive o primeiro lugar e passei a exercer a tarefa de professor em regime de dedicação exclusiva.

Como professor, ministrei por vários períodos disciplinas de [3]:

- Eletrotécnica
- Métodos Numéricos Aplicados à Engenharia Química
- Modelagem e Dinâmica de Processos

Enquanto professor da Escola de Química, participei no projeto Universidade Interativa da UFRJ, coordenado pelo Professor Carlos Bielchowsky, como coordenador do subprojeto da Escola de Química. Em 1996, existia um programa de informatização da universidade visando a incorporar novas metodologias de ensino-aprendizagem nos cursos de graduação. Nesse contexto, o subprojeto da EQ tinha como objetivo disponibilizar na internet o material da disciplina de Controle e fomentar o uso da simulação de sistemas através de programas disponíveis nas páginas ou desenvolvidos pelos alunos. Essa iniciativa, pioneira naquela época, foi apoiada pela administração central da UFRJ e contou com a participação de três estudantes de Iniciação Tecnológica. [4]

Preocupado com a avaliação discente sobre a minha atuação, e porque não existia um sistema oficial na universidade, implementei um formulário de avaliação e solicitei colaboração a uma comissão de estudantes para aplicá-lo e consolidar seus dados. As informações foram repassadas ao Chefe do Departamento [5].

Graduação na Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Em 1997, por iniciativa própria e razões pessoais, decidi solicitar transferência para a Universidade Federal de Santa Catarina, sendo lotado no Departamento de Engenharia Química.

Como professor do Departamento de Engenharia Química, ministrei por vários períodos as disciplinas [6]:

- EQA5238 Análise e Controle de Processos da Indústria de Petróleo e Gás
- EQA5517 Laboratório Para Engenharia Química
- EQA5521 Controle De Processos I
- ENQ3236 Otimização de Processos
- EQA5239 Fundamentos da Engenharia de Petróleo

Enquanto professor do Departamento de Engenharia Química, participei do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) III, com o título Reestruturação do Ensino de Graduação do Curso de Engenharia Química (REENQ) da UFSC. A minha responsabilidade era a implementação de um laboratório de material didático [7].

Continuando com a atividade de desenvolvimento de novas metodologias de ensino, coordenei o Projeto para um Curso Interativo de Graduação, do qual participaram como colaboradores três estudantes de graduação de Engenharia Química [8]. Em decorrência desse trabalho, em conjunto com a Professora Araci Back Catapan, do Centro de Ciências da Educação (CED/UFSC), desenvolvemos uma experiência didática que tinha como título: Aprendizagem por resolução de problemas: interação cooperativa e simulação em rede. Os resultados desse trabalho foram apresentados na 53ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) [9].

Com vistas a ampliar o espectro de participação em pesquisas na área de Controle e poder colaborar de melhor forma ministrando disciplinas de graduação e pós-

graduação, solicitei transferência para o Departamento de Automação e Sistemas em 2003, onde estou lotado atualmente.

Como professor do Departamento de Engenharia de Automação e Sistemas, ministrei por vários períodos as disciplinas [10]:

- EEL 5104 Circuitos Elétricos para Controle
- EEL 7030 Microprocessadores
- DAS 5113 Sinais e Sistemas Lineares II
- DAS 5151 Instrumentação em Controle
- DAS 5942 T.E. em Controle: Introdução ao Controle para Engenharia Química
- DAS 5944 T.T. em Controle: Instrumentação Aplicada à Indústria de Petróleo e Gás.
- DAS 5317 Sistemas de Controle
- DAS 5131 Controle Multivariável

Nesse departamento, participei como orientador de vários trabalhos de fim de curso realizados em diversas empresas. Um desses trabalhos foi executado pelo acadêmico Bruno Leonardo Schneider e versava sobre Instrumentação de um Veículo Urbano Leve, tendo sido realizado no Laboratório de Inovação, do qual sou supervisor.

## Pós-Graduação *stricto sensu* na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Iniciei minha atividade como docente de pós-graduação como professor do Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos. Nesse curso ministrei a disciplina:

- EQE 752 Identificação na Dinâmica de Processos Químicos e Bioquímicos [11].

Nesse curso também orientei minha primeira dissertação de mestrado:

- Observador de estado para o processo de nitrificação e denitrificação de efluentes em reator batelada sequencial, de autoria de Karla Mattos Boaventura [12].
  - A aluna orientada atualmente trabalha na Petrobras S.A.

## Pós-Graduação *stricto sensu* na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Como professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química (CPGENQ) ministrei por vários períodos estas disciplinas [13]:

- ENQ3203 Controle de Processos
- ENQ3105 Otimização de Processos
- ENQ4112 Tópicos Avançados em Engenharia Química – Controle de processos da Indústria de Petróleo e Gás
- ENQ4113 Tópicos Avançados em Engenharia Química – Controle Preditivo
- ENQ3206 Controle Multivariável

Enquanto professor do CPGENQ, orientei trabalhos de mestrado em várias áreas do conhecimento. A diversidade de áreas decorre de duas características principais. Uma é o amplo campo de aplicação das técnicas de análise de comportamento dinâmico e controle de sistemas. A outra é o interesse e a curiosidade pessoal por diversas áreas do conhecimento; isso que me leva a cooperar com profissionais das mais diferentes

formações, o que me enriquece como professor e orientador. Nesse curso orientei os seguintes trabalhos de mestrado e doutorado:

- Marco Antonio Vieira Sales. Sistema de supervisão e controle de concentração de microalgas e temperatura na maturação de ostras em tanque de cultivo. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina. [14].
  - O aluno orientado atualmente trabalha como professor na Faculdade de Pindamonhangaba, FAPI.
- Jaime Navarrete Rodriguez. Desenvolvimento de um sensor por *software* para avaliação de biomassa em reatores anaeróbios. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. [15]
  - O aluno orientado atualmente é sócio e gerente da Biofoco Equipamentos para Laboratórios, BFEL.
- Leticia Gomes Moura. Modelagem empírica de colunas de destilação utilizando redes neurais de *wavelets* para otimização e controle de processos. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina. Coorientação. [16]
- Henry Galañena Brandolt. Simulação de escoamento em dutos por caracterização de eventos. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. [17]
  - O aluno orientado atualmente trabalha como engenheiro de processamento na Petrobras – Refinaria Henrique Lage, REVAP.

- Alexander Franco Castellón. Simulação de escoamento em dutos por eventos de válvulas. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina. [18]
  - O aluno orientado atualmente trabalha como pesquisador na Universidad De Antioquia, na Colômbia.
  
- Audrei Gimenez Barañano. Análise do comportamento de transientes de pressão em polidutos com vazamentos: Um estudo utilizando dados de simulação. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. [19]
  
- Audrei Gimenez Barañano. Utilização de observador de estado em substituição a medidor de vazão. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. [22]
  - A aluna orientada atualmente trabalha como professora da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).
  
- Carlos Claumann. Modelagem Dinâmica e Controle de Processos Não Lineares: Uma Aplicação de Algoritmos Genéticos Para Treinamento de Redes Neurais Recorrentes. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. [20].
  
- Carlos Claumann. Desenvolvimento e aplicações de redes neurais *wavelets* e da teoria de regularização na modelagem de processos. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. [23]
  - O aluno orientado atualmente trabalha como pesquisador no Laboratório de Controle de Processo (LCP-UFSC).

- Ana Paula Meneguelo. Desenvolvimento de observadores de estado para uma coluna de destilação reativa. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Agência Nacional de Petróleo. Coorientação. [21]
  - A aluna orientada atualmente trabalha como professora da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Também colaborei como coorientador no Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais com os seguintes trabalhos:

- Andresa Pescador. Programação Não Linear Aplicada a Experimentos com Misturas. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal de Santa Catarina. Coorientação. [24]
  - A aluna orientada atualmente trabalha como professora do Instituto Federal de Educação (IFC).
- Claudio Coelho. Quantificação das fases mineralógicas de matérias-primas cerâmicas via numérica. Tese (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal de Santa Catarina. Coorientação. [25]
  - O aluno orientado atualmente trabalha como professor da Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul).

Ao mudar do Departamento de Engenharia Química para o Departamento de Automação e Sistemas, também mudei de curso de pós-graduação. Inicialmente para a Pós-Graduação de Engenharia Elétrica e posteriormente, quando foi criada, para a Pós-Graduação de Automação e Sistemas. Ministrei as disciplinas abaixo para esses cursos de pós-graduação em vários períodos [26][27][28]:

DAS 6612 Fundamentos para Análise e Projeto de Sistemas de Controle

DAS 6600 Controle Multivariável

DAS 5100028 T.E. em Eng. de Aut. e Sistemas: Controle por Modos Deslizantes

DAS 410022 Trab. Orientado em Eng. de Autom. E Sist.: Análise das técnicas de controle e automação para controle de um dinamômetro voltado para testes de motores de combustão interna.

DAS 410070 Identificação de Sistemas

DAS 410074 Modelagem de Sistemas Dinâmicos

Como orientador, concentrei meus trabalhos na área de mecatrônica, procurando consolidar o Laboratório de Inovação como um espaço multidisciplinar, com participação de professores das áreas de Engenharia Elétrica, Mecânica e Design. No entanto, continuei a colaborar com outras áreas, em particular com a de refrigeração no Laboratório Polo da UFSC.

As orientações concluídas e em andamento serão as apresentadas a seguir.

Concluídas:

- Rodrigo Tomasi. Controle de um Motor a Combustão Interna Para Uso em *Powertrain* Híbrido de um Veículo Urbano Leve. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Automação e Sistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina [29]
  - O aluno orientado atualmente trabalha como bolsista pesquisador da Whirlpool, S.A.

- Renato Ferreira Simão. Representação em *Bond Graphs* de Motor *Brushless* e Inversor de Frequência. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Automação e Sistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. [30]
  - O aluno orientado atualmente trabalha como professor do SENAI/DR/SC.
  
- Marcio Medina. Controle de inclinação de um veículo de três rodas através da abordagem do controle vetorial unitário. 2012. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Automação e Sistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina. [31]
  - O aluno orientado atualmente trabalha como chefe de produção na Vidriocar S.A. – Paraguai.
  
- Sigmar de Lima. Estudo de um mecanismo de suspensão magnética utilizando ímãs permanentes. 2011. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Automação e Sistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina. [32]
  - O aluno orientado atualmente faz doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEEL) – UFSC.
  
- Marcelo Gaudenzi de Faria. Controle de inclinação baseado em esterço para veículo de três rodas de cambagem variável. 2010. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Automação e Sistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. [33]
  - O aluno orientado atualmente faz doutorado no Département Automatique et Systèmes Micro-Mécatroniques, Institut Femto-St., França.

- Rafael Padilha. Controle de motores de combustão interna. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. [34].
  - Atualmente trabalhando como Engenheiro de Equipamentos na Petrobras, S.A.
  
- Rodrigo Lange. Estudo sobre a análise de escalonabilidade de barramentos tipo FlexRay, 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Automação e Sistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina. Coorientação. [35].
  - O aluno coorientado atualmente trabalha como professor no Instituto Federal Rio Grande do Sul, Campus Restinga.
  
- Mario Henrique Farias Santos. Identificação de Sistemas de Refrigeração: Uma Primeira Abordagem. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Automação e Sistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina. [36].
  - O aluno orientado atualmente trabalha como Pesquisador na Whirlpool S.A., Unidade Embraco.

Em andamento [37]

- Adir Trevisan Júnior. Modelagem dos circuitos elétricos de um trem de força híbrido para um veículo urbano leve. Início: 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Automação e Sistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina.
  
- Salvador Francisco Tirloni. Instrumentalização de ferramenta manual: a faca de desossa, a força aplicada e os movimentos. Início: 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Automação e Sistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina.

Ressalto esta última orientação em andamento, que decorre da solicitação de um profissional independente à procura de desenvolver soluções para melhorar a qualidade de vida de outros seres humanos. Considero um dever e um prazer orientá-lo.

## Pós-Graduação *lato sensu* na UFSC

Desde 2006 participo de cursos de aperfeiçoamento oferecidos pela UFSC para a FIAT Automóveis [38], ministrando disciplinas de:

- Introdução aos sistemas de controle
- Aplicação de sistemas de controle
- Sistemas eletroeletrônicos
- Controle de motores

Essa atividade é de grande importância para a qualificação de recursos humanos no ambiente empresarial. As aulas são ministradas *in loco* na empresa ou por videoconferência, permitindo àqueles que não podem se matricular em cursos regulares em uma universidade o acesso a cursos de formação.

As orientações foram:

<b>Título</b>	<b>Aluno</b>
Sistema Start & Stop	Alexandre de Lima
A Evolução da Eletrônica Embarcada e as Redes de Alimentação e Distribuição de Sinais em Automóveis: Impactos e Tendências	André Ferreira de Sá
Sistemas de Direção Automotivos Assistidos Eletricamente	Paulo Roberto Avelar Costa
O Sistema Injeção Eletrônica de Diesel <i>Common Rail</i>	Rubem de Assis Filho
Metodologia para validação de requisitos funcionais dos <i>softwares</i> de componentes eletrônicos veiculares embarcados.	Marcus Vinícius Oliveira Araújo
Sistemas de reconhecimento de imagens para testes de painéis de instrumentos automotivos em um equipamento de <i>hardware in loop</i> .	Thiago Martins de Vasconcelos
Diodos emissores de luz: história na aplicação automotiva, suas vantagens e aplicações futuras	Eduardo Duarte Ziller Fagundes

---

Supressão de detonação em motores de combustão  
interna de ignição por centelha

Fabício Marcos Ventura

---

Critérios para escolha de interruptores automotivos

Herbert Schmidt

#### Atividades de ensino em universidades estrangeiras

Devido aos contatos profissionais decorrentes das minhas atividades de pesquisa e cooperação internacional, fui convidado a ministrar cursos em universidades estrangeiras, colaborando dessa forma com a política de internacionalização da UFSC. Em particular, menciono [39][40]:

- Universidad Politecnica da Catalunha: Modelado y control de un triciclo ligero e híbrido – Nível de pós-graduação, Duração de 20 horas, 2012.
- Universidad Nacional de Rio Cuarto: Control por modos deslizantes – Nível de pós-graduação, Duração de 40 horas, 2013.

## **Atividades de produção intelectual**

Finalizada a graduação, iniciei minha carreira em pesquisa como bolsista de pós-graduação do Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), no Instituto de Automática (INAUT-UNSJ, Argentina), no período de 1985 a 1987 [41].

O tema de pesquisa foi *Control Digital Multivariable de un Gasificador de Lecho Fluidizado para uso Industrial*. Esse tema decorre da necessidade que uma empresa de produção de cal tinha de um sistema que a tornasse competitiva. Como estava situada na Cordilheira dos Andes, o combustível utilizado – um resíduo de destilação de petróleo difícil de queimar – a colocava em desvantagem em relação às concorrentes da planície. Foi importante para mim colaborar com a manutenção de uma fonte de trabalho na região dessa cordilheira.

A partir dessa pesquisa, foram iniciados no INAUT, meu local de trabalho, projetos de pesquisa mais abrangentes financiados pela Secretaria de Ciencia y Tecnologia (SeCyT) [41] e pelo Programa de Ciencia y Tecnologia para el Desarrollo (CYTED-D) del Instituto de Cooperación Iberoamericana [42].

Desse trabalho resultou um relatório final e duas publicações internas [43] [44]:

- Modelo linearizado multivariable de un combustor obtenido mediante identificación paramétrica. Carelli, R., Roqueiro, N., Kuchen, B. Deiber, J. Publicação interna INAUT, 1986.
- Analisis de estabilidad de un reactor de lecho fluidizado. Treviño, C., Roqueiro, N., Kuchen, B., Carelli, R. Publicação interna INAUT, 1987.

Nessa mesma época, e trabalhando com computadores de pouca capacidade, foi realizado um trabalho pioneiro no INAUT de projeto assistido por computador que foi publicado internamente [45]:

- Designo assistido por computador de sistemas de control multivariable. Roqueiro, N. Gambier, A. Kuchen, B. Publicação interna INAUT, 1986.

Tendo conquistado uma bolsa de aperfeiçoamento do Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET, Argentina) para o período 1987-1989, decidi não aceitá-la e emigrar para realizar um doutorado, uma vez que não existia essa oportunidade na Argentina naquela época [46].

Assim, inscrevi-me na seleção para uma das quatro bolsas do Programa de Estudantes-Convênio de Pós-Graduação (PEQ-PG) oferecidas pelo governo brasileiro para a Argentina em todas as áreas do conhecimento. Fui contemplado com uma bolsa, iniciando o mestrado em Engenharia Elétrica no Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE-UFRJ). Em 1989, recebi uma bolsa pelo Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE/MCT) de pesquisador visitante na categoria III C [47]. Nesse período formei parte da equipe do projeto Computação Paralela COPPE/UFRJ financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) que utilizava um dos dois computadores paralelos existentes no Brasil naquela época, este instalado no Centro Brasileiro para Pesquisas Físicas (CBPF). Decorrente do trabalho de pesquisa, nesse período foram apresentados dois trabalhos, um em congresso internacional e outro em congresso nacional, e foi defendida a minha dissertação de mestrado [48].

Publicações:

- BHAYA, Amit; FALCÃO, Djalma; ROQUEIRO, Nestor; KASZKUREWICZ, Eugenius. Parallel Block Iterative Methods: Applications To The Load Flow Problem. In: IFAC SYMPOSIUM SCALE SYSTEMS, PROCEEDINGS OF IFAC SYMPOSIUM SCALE SYSTEMS, Berlin. 1989.
- BHAYA, Amit; FALCÃO, Djalma; ROQUEIRO, Nestor; KASZKUREWICZ, Eugenius. Solução de equações algébricas lineares por métodos bloco iterativos em paralelo. II Simpósio Brasileiro de Arquitetura de Computadores – Processamento Paralelo, Águas de Lindoia – SP, 1988.

Na sequência, iniciei o doutorado na mesma instituição e, por iniciativa própria, decidi pesquisar estruturas de redes neurais para identificação de sistemas dinâmicos não lineares. Dado que o tema escolhido era em uma área de pesquisa incipiente, foi difícil encontrar interlocutores. O grupo mais próximo que encontrei foi de pesquisadores do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), que estavam interessados em discutir *wavelets* do ponto de vista matemático, e não como aplicação em engenharia. Participei de várias reuniões informais e apresentei minhas ideias, colhendo críticas que aperfeiçoaram meu raciocínio sobre a proposta de tese.

No ano de 1990, participei de um concurso público para provimento de um cargo de professor na área de Controle na Escola de Química (EQ) da UFRJ. Obtive o primeiro lugar e passei a exercer a tarefa de professor em regime de dedicação exclusiva, o que atrasou o trabalho de pesquisa do doutorado. Para finalizar minha tese, tive que me transferir para o programa de Engenharia Química da COPPE e solicitar uma liberação de seis meses das minhas atividades acadêmico-administrativas. A tese de doutorado foi defendida em 1995, e seus resultados foram publicados em um congresso internacional [49]:

- ROQUEIRO, N.; LIMA, E. L. Redes de *Wavelets* Como Modelos de Procesos No Lineales. In: 1er. Coloquio Latinoamericano de Matematica Aplicada a la Industria y a la Medicina, 1995. Buenos Aires – Argentina, v. 2, p. 405-411.

e também como capítulo de livro [50].

- ROQUEIRO, N. ; LIMA, L. E. Wavelet Networks For Modelling Nonlinear Processes. In: D'Attellis – Fernandez Berdaguer. (Org.). Wavelet Theory and Harmonic Analysis in Applied Sciences. Cambridge, MA-USA: Birkhauser Boston, 1997, v. , p. 265-297.

Como professor da Escola de Química, eu e colegas do Departamento de Engenharia Química da EQ iniciamos pesquisa em controle de biorreatores, o que resultou na minha primeira orientação de mestrado (Karla Mattos Boaventura), em 1997, e em publicações nessa área de pesquisa [51].

- BOAVENTURA, K. M.; ARAUJO, O. Q. F.; ROQUEIRO, N. Modelo Reduzido Para Processo de Nitrificação e Denitrificação de Efluentes. In: AADECA 96 – 7º Congresso LatinoAmericano de Control Automatico – LACC, IFAC XV Simposio Nacional de Control Automatico, Buenos Aires – Argentina, 1996.
- BOAVENTURA, K. M.; ROQUEIRO, N.; ARAUJO, O. Q. F. Observador de Estados Para Remoção de Nitrogênio de Efluentes. In: VII RPIC – Reunión de Trabajo en Procesamiento de la Información y Control. San Juan – Argentina, 1997.
- BOAVENTURA, K. M.; ROQUEIRO, N.; COELHO, M. A. Z.; ARAUJO, O. Q. F. State observers for a biological wastewater nitrogen removal process in a sequential bath reactor. *Bioresource Technology* **JCR**, v. 79, n. 1, p. 1-14, 2001.

Nessa época também foi produzido um *software* para educação, sem registro, como uma forma de auxiliar os estudantes a entender e utilizar uma linguagem de programação muito comum na área de controle de processos:

- ROQUEIRO, N.; Programação Matlab. 1995.

Após minha transferência para a Universidade Federal de Santa Catarina, no ano de 1997, decidi participar, a convite, do Laboratório de Controle de Processos (LCP) do Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos. Inicialmente retomei a pesquisa iniciada no meu doutorado em redes neuronais, pois mesmo depois de algum tempo, e devido ao ineditismo da abordagem, ainda era um tema de pesquisa de ponta. Nesse contexto, foram publicados alguns trabalhos em um capítulo de livro [52]:

- CLAUMANN, C.; ROQUEIRO, N.; MACHADO, R. A. F.; BOLZAN, A. Identificação de um reator não linear utilizando redes neuronales baseadas en wavelets. In: Jose O. Valderrama. (Org.). Computacion aplicada a la industria de procesos. 1ed. La Serena: CIT, 2007, v. 1, p. 93-96.

também uma publicação em periódico [53]:

- MOURA, L. G.; CLAUMANN, C.; RICO, J. N.; ROQUEIRO, N. Modelagem empírica de colunas de destilação utilizando redes neurais de *wavelets* para otimização e controle de processos. Controle & Instrumentação, São Paulo, v. 8, n. 87, p. 56-60, 2003.

além de vários congressos na área:

- CLAUMANN, C.; MACHADO, R. A. F.; BOLZAN, A.; ROQUEIRO, N. Modelagem Dinâmica de Processos Não Lineares: Uma Aplicação de Algoritmos Genéticos Para Treinamento de Redes Neurais Recorrentes. In: XIII Congreso Chileno de Ingenieria Quimica, 1998, Antofagasta. Chile, p. 690-698, 1998 [54].
- ROQUEIRO, N.; BOLZAN, A.; CLAUMANN, C.; MACHADO, R. A. F.. Utilização de redes neurais recorrentes em controle de processos. In: VIII Reunion de Trabajo en Procesamiento de la Informacion y Control, 1999, Mar del Plata. VIII RPIC Proceedings, 1999 [55].
- ROQUEIRO, N.; BOLZAN, A.; CLAUMANN, C.; MACHADO, R. A. F. Implementação de um Controlador Preditivo Utilizando Redes Neurais Recorrentes e Algoritmos Genéticos. In: V Congresso Brasileiro de Redes Neurais, 2001, Rio de Janeiro – RJ – Brasil. Anais do V Congresso Brasileiro de Redes Neurais, 2001, v. 1, p. 7-11 [56].

- CLAUMANN, C.; ROQUEIRO, N. Identification of non-linear dynamic systems using neural networks multidimensional wavelets. In: SICOP 2006 – International workshop on solving industrial control and optimization problems, 2006, Gramado. SICOP 2006 – International workshop on solving industrial control and optimization problems, 2006 [57].
- DIEGOLI, B. B.; CAMPONOGARA, E.; RICO, J. N.; POZAS, L. F.; ROQUEIRO, N. Wavelet neural network model based predictive control. In: SICOP 2006 – International workshop on solving industrial control and optimization problems, 2006, Gramado. SICOP 2006 [58].
- PADILHA, R.; ROQUEIRO, N.; CLAUMANN, C. Comparação entre controle preditivo baseado em modelo e redes *wavenet* para controle, aplicado ao reator CSTR. In: CBA 2008, Juiz de Fora, 2008, v. 1, p. 1-6 [59].
- MOURA, L. G.; CLAUMANN, C.; RICO, J e N; ROQUEIRO, N. Modelagem empírica de colunas de destilação utilizando redes neurais de *Wavelets* para otimização e controle de processos. II Congresso Brasileiro de P&D em petróleo e gás, 2003 [60].

Uma outra linha de pesquisa, que iniciei nessa nova fase profissional, foi Detecção de Falhas em Polidutos. Entrei nessa linha por causa de um projeto de pesquisa firmado com o Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES), da Petrobras, sob minha coordenação.

As publicações resultantes dos trabalhos realizados na área são:

- ROQUEIRO, N.; BARAÑANO, A. G.; BAPTISTA, R. M.; A study of pressure transients generated leak in a multiproduct liquid pipeline. In 3 Seminário de Dutos-IBP, 2001, Rio de Janeiro. 3 Seminário de Dutos, 2001 [61].

- ROQUEIRO, N.; BARAÑANO, A. G.; BAPTISTA, R. M.; BRANDOLT, H. G. DETERMINAÇÃO DAS ASSINATURAS DE PRESSÃO EM DUTOS COM VAZAMENTO. In: COBEQ – Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2002, Natal. COBEQ – Congresso Brasileiro de Engenharia Química, v. 1, 2002 [62].
- ARRUDA, E. G. M.; ROQUEIRO, N. Detecção e isolamento de falhas sobre sensores utilizando banco de observadores. In: 3 Congresso Brasileiro de P&D em petróleo e gás, 2005, Salvador. [63].
- BOLZAN, A.; CLAUMANN, C.; DITZ, C. H.; QUADRI, M. B.; ROQUEIRO, N.; BAPTISTA, R. M.; MACHADO, R. A. F. Simulação CFD da onda acústica gerada por vazamentos em dutos. In: Rio Pipeline Conference & Exposition, 2007, Rio de Janeiro, v. 1, p. 1-7 [64].

Além dessas linhas de pesquisa centrais, foram desenvolvidos trabalhos de cooperação com outros pesquisadores do Laboratório de Controle da Engenharia Química em temas relativos a Controle de Colunas de Destilação, dos quais resultaram algumas publicações:

- MENEGELO, A. P.; ROQUEIRO, N.; MACHADO, R. A. F.; VIEIRA, R. C. Using a wavelet neural network during the computational startup procedure of a distillation column. Mechanical & Chemical Engineering Transactions, v. 17, p. 1461-1466, 2009 [65]. Citações: [SCOPUS](#) 1
- MENEGELO, A. P.; MACHADO, R. A. F.; ROQUEIRO, N. Análise de modelo de processo de destilação para implementação de observador de estados. Petro e Química, v. 1, p. 90-94, 2006 [66].
- MENEGELO, A. P.; ROQUEIRO, N.; MACHADO, R. A. F. Modelagem de coluna de destilação para implementação de observador de estados. In: Anais do 3 Congresso Brasileiro de P&D em petróleo e gás, 2004, v. 1 [67].

Também colaborei com o Laboratório de Materiais em temas relativos a Materiais Cerâmicos, e a partir dessa colaboração também surgiram algumas publicações em periódicos:

- ROQUEIRO, N.; HOTZA, D.; SCOPEL, C. A.; COELHO, C. Quantitative mineralogical analysis of ceramic raw materials: an alternative approach. *Journal of Materials Science Letters* **JCR**, USA, v. 20, n. 11, p. 1041-1042, 2001 [68].
- COELHO, C.; ROQUEIRO, N.; HOTZA, D. Rational mineralogical analysis of ceramics. *Materials Letters (General ed.)* **JCR**, v. 52, p. 394-398, 2002 [69].  
Citações: **WEB OF SCIENCE**™ 19 | **SCOPUS**22

e em congressos da área:

- ROQUEIRO, N.; COELHO, A. A. R.; HOTZA, D. Reformulação de massas para revestimentos cerâmicos. In: II EMPROMER, 1999, Florianópolis. II EMPROMER, 1999 [70].
- COELHO, C.; SCOPEL, C. A.; ROQUEIRO, N.; HOTZA, D. Quantitative phase determination of clay and non-clay raw materials used in the ceramics industry: an alternative method. In: *Proceedings of the 1st Latin American Clay Conference*, 2000, Funchal, v. II, p. 290-295 [71].
- COELHO, C.; ROQUEIRO, N.; HOTZA, D. Cuantificación de las fases de las materias primas cerámicas. In: *QUALICER*, 2002, Castellón. VII congreso mundial de la calidad del azulejo y del pavimento cerámico, 2002. v. 1, p. 11-14 [72].

- ROQUEIRO, N.; COELHO, C.; HOTZA, D. Quantitative Phase Analysis of Ceramic Raw Materials Using a Non-Negative Least Squares Routine. *Materials Science Forum JCR*, Suíça, v. 416-48, p. 748-752, 2003 [73].

Como sempre considerei importante colaborar com outras instituições e laboratórios, foram desenvolvidos trabalhos de pesquisa em sensores para aplicações no Laboratório de Moluscos Marinhos da UFSC e em biorreatores com um centro de Caxias do Sul, resultando em uma apresentação em congresso:

- RODRIGUEZ, J. N.; ROQUEIRO, N.; MEJÍA, R. I. G.; MUNIZ, L. A. R.; BEAL, L. L.; COSTA, A. R. Projeto de um sensor virtual para avaliação de biomassa em reatores anaeróbios descontínuos em regime acetoclástico. In: XV COBEQ, 2004, Curitiba. v. 1, p. 2143-2151 [75].

Para finalizar a descrição da produção intelectual durante minha estada no Departamento de Engenharia Química, menciono que também foram produzidos *softwares*, sem registro, para educação:

- ROQUEIRO, N.; ARAÚJO, O. Modelagem, Dinâmica e Controle de Processos. 1998.
- ROQUEIRO, N. Introdução A Métodos Numéricos e Matemática Simbólica Usando Matlab. 1997.
- ROQUEIRO, N. Solução de Equações Diferenciais Parciais Usando O Pdetool do Matlab. 1997.

Com vistas a ampliar o espectro de participação em pesquisas na área de Controle e poder colaborar de melhor forma ministrando disciplinas de graduação e pós-graduação, solicitei transferência para o Departamento de Automação e Sistemas, onde estou lotado atualmente.

Nessa nova fase, decidi realizar pesquisas na área de veículos urbanos leves. Inicialmente, foram desenvolvidos trabalhos de controle de sistemas de injeção eletrônica para motores monocilíndricos, em uma época em que as motocicletas de pequeno porte no Brasil ainda utilizavam carburador. Disso resultou uma publicação [76]:

- PADILHA, R.; ROQUEIRO, N. Desenvolvimento de um sistema de gerenciamento eletrônico e de um ambiente de aferição para motores monocilindro de pequeno porte. In: VIII SBAI, 2007, Florianópolis. VIII SBAI, 2007, v. 1, p. 1-7.

O desenvolvimento do sistema eletrônico foi interrompido, pois apareceram no mercado soluções prontas. Entretanto, continuo pesquisando na área de Controle, pois os controladores utilizados em injeções eletrônicas comerciais podem ser melhorados. Nesse sentido, continuo pesquisando nesta área em cooperação com pesquisadores da Espanha e da Argentina. Dessa pesquisa foi publicado um artigo em periódico:

- ROQUEIRO, N.; FOSSAS COLET, E.; OLIVEIRA, A.; PULESTON, P. Variable-structure control with complementary-inputs for a lean-burn IC engine of a series hybrid vehicle. *Asian Journal of Control*, v. 17, n. 5, pp. 1-10, 2015 [77].

e uma comunicação em congresso da área de sistemas de estrutura variável:

- ROQUEIRO, N.; FOSSAS COLET, E.; OLIVEIRA, A.; PULESTON, P. Sliding Mode Control with Complementary Inputs for a Lean-Burn IC Engine. In: *The 12th International Workshop on Variable Structure Systems*, 2012, BOMBAIM. p. 28-33 [78].

Essa linha de pesquisa faz parte de outra, mais abrangente, relativa a sistemas de propulsão híbridos para veículos leves também desenvolvida em cooperação com

pesquisadores da Espanha e da Argentina. Decorrente dos trabalhos realizados em cooperação menciono:

- SIMAO, R. F.; Roqueiro, N.; SILVA, L. I.; ANGELO, C. H. Bond Graphs Representation Of A Brushless Dc Motor And Inverter Drive. In: COBEP, 2013, Gramado. Anais do COBEP 2013, p. 2266 [79].
- ALIGIA, D.; MAGALLAN, G.; ANGELO, C. H.; ROQUEIRO, N. Monitoreo de la dinámica lateral de un vehículo eléctrico: Parte I. Estimación mediante un observador por modos deslizantes. In: XV Reunión de Trabajo en Procesamiento de la Información y Control – RPIC 2013, 2013, Bariloche [80].

Outra de minhas áreas atuais de pesquisa é dinâmica e controle de veículos terrestres inclináveis. O interesse por essa área se deu a partir de um projeto FINEP financiado pela FIAT Automóveis S. A., no qual atuei também como subcoordenador. Nesse projeto, já encerrado, foram desenvolvidas duas frentes de trabalho. Em uma delas, de soluções tecnológicas, destaca-se o desenvolvimento de um sistema de suspensão eletromagnética, que resultou em uma patente depositada:

- ROQUEIRO, N.; LIMA, S.; BASTOS, J. P. A. Suspensão Magnética: veículo dotado de suspensão magnética e método de controle de suspensão magnética. 2013, Brasil [81].

Considero essa uma das minhas melhores contribuições para a UFSC e para o desenvolvimento de tecnologia nacional.

A outra frente, dedicada à modelagem e ao controle de um veículo inclinável, resultou em uma publicação em periódico:

- ROQUEIRO, N.; GAUDENZI DE FARIA, M.; FOSSAS COLET, E. A sliding mode controlled three-wheeled narrow vehicle. International Journal of

Vehicle Design **JCR**, v. 62, p. 123, 2013 [82].

além de várias comunicações em congressos:

- VIEIRA, R. S.; NICOLAZZI, L. C.; ROQUEIRO, N. Modelling a tilting three-wheeled narrow vehicle with six degrees of freedom. In: International Congress of Mechanical Engineering Proceedings, Gramado, 2009 [83].
- ROQUEIRO, N.; FOSSAS COLET, E.; GAUDENZI DE FARIA, M. A Sliding Mode Controlled Three-Wheels Narrow Vehicle For Two Passengers. In: 11th. International Workshop on Variable Structure Systems, 2010, Mexico D.F., p. 358-363 [84].
- ROQUEIRO, N.; FOSSAS COLET, E.; GAUDENZI DE FARIA, M. A Sliding Mode Controlled Three-Wheels Narrow Vehicle. In: CBA 2010 – XVIII Congresso Brasileiro de Automática, 2010, Bonito. Anais CBA 2010, p. 1596-1602 [85].
- ROQUEIRO, N.; SOUZA VIEIRA, R.; GAUDENZI DE FARIA, M. Tilting control of a three-wheeled vehicle by steering. In: CBA 2010 – XVIII Congresso Brasileiro de Automática, 2010, Bonito. Anais CBA 2010, p. 3464-3471 [86].
- ROQUEIRO, N.; GAUDENZI DE FARIA, M; FOSSAS COLET, E. Sliding Mode Controller and Flatness Based Set-Point Generator for a Three-Wheeled Narrow Vehicle. In: 18th IFAC World Congress, 2011, Milan. Preprints of the 18th IFAC World Congress, 2011, p. 11925-11930 [87].
- VIEIRA, R. S.; NICOLAZZI, L. C.; ROQUEIRO, N. Kinematic constraints to make front and rear slip angles compatibles. In: Anais do Congresso 2011 SAE BRASIL, 2011, São Paulo. [88].

- VIEIRA, R. S.; Nicolazzi, L. C.; ROQUEIRO, N. Four-wheel vehicle kinematic and geometric constraints for definition of tire slip angle. International Journal of Automotive Technology (Seoul. Print) **JCR**, v. 13, p. 553-562, 2012 [89]. Citações: **WEB OF SCIENCE**™ 1|**SCOPUS**1
- CARMO, L. M. M.; COELHO, J. F. P.; ROQUEIRO, N.; FOSSAS COLET, E. Aplicação do controle vetorial unitário para estabilização de um veículo urbano inclinável. In: XIX Congresso Brasileiro de Automática, CBA 2012, 2012, Campina Grande, p. 702-707 [90].
- SIMAO, R. F.; SCHNEIDER, B. L.; ROQUEIRO, N. Modelagem do movimento de rolagem de uma bicicleta utilizando *bond graphs*. In: XIX Congresso Brasileiro de Automática, CBA 2012, Campina Grande, p. 1696-1702 [91].

Em controle teórico, tenho iniciado trabalhos na área de estrutura variável, tendo sido publicado um trabalho em congresso da área [67]:

- ROQUEIRO, N.; CARMO, L. M. M. ; SILVEIRA, H. B.; FOSSAS COLET, E. An extension of the Unity Vector Control Method. In: 13th International workshop on Variable Structure Systems, 2014, Nantes. v. 1. p. 1-4 [92].

Cabe ressaltar que o interesse por controle teórico tem uma base em necessidades concretas de soluções adequadas para sistemas mecânicos, em particular, neste caso, o controle de inclinação de um veículo urbano leve.

A carta de recebimento do último trabalho submetido a uma publicação da área, também de cunho teórico, mas na linha de redução de ordem de modelo, pode ser lida a seguir:

Message from The Automatica Submission and Review Management System

Dear Dr. Carles Batlle,

I am pleased to acknowledge receipt of your paper “Balanced model order reduction method for systems depending on a parameter”, by Carles Batlle, Nestor Roqueiro submitted for possible publication in Automatica.

The paper has been assigned the reference number 15-1216 which you should use in all future correspondence regarding this submission.

The paper is under review as a Regular Paper, and we hope to be able to communicate to you a publication decision within three months.

Thank you for your submission to Automatica.

Sincerely,

Richard Middleton  
Editor (System and Control Theory)  
Date first received  
November 2, 2015

Nesse caso, o interesse decorre da necessidade de dispor de modelos de pequeno porte para projeto de controladores, quando o modelo original é de grande porte.

Finalmente, devido ao meu trabalho na grande área de Mecatrônica, participei como autor de um capítulo do livro *Robótica Móvel* (LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 2014), que recebeu um prêmio [93]:

sex, 27 nov 2015  
12:45:00 -0200

## Livro sobre robótica leva Prêmio Jabuti 2015



O livro **Robótica móvel**, organizado por pesquisadores do CNPq e professores da Universidade de São Paulo (USP) e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), conquistou o Prêmio Jabuti 2015. O prêmio é considerado o mais importante do mercado editorial brasileiro.

Organizada pelos professores Roseli Romero, Denis Wolf e Fernando Osório, do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da USP em São Carlos, e por

Edson Prestes, da UFRGS, a obra ficou em [segundo lugar na categoria Engenharias, Tecnologias e Informática](#). Lançada no ano passado pela editora LTC, apresenta um panorama sobre essa área de pesquisa no Brasil e no exterior. São 316 páginas onde condensa o material de 35 autores das principais universidades brasileiras. O tema central são os robôs móveis, veículos autônomos, robôs com pernas, robôs aéreos e submarinos.

A professora Roseli Romero destacou a alegria de receber o prêmio. "O prêmio é importante tanto para os grupos de pesquisa envolvidos no livro quanto para o ICMC, EESC e o Centro de Robótica de São Carlos que é um Centro pioneiro na América Latina, atuante nas diversas subáreas de Robótica", comemorou a professora.

Os organizadores identificaram que não havia livro sobre Robótica Móvel escrito em português e esse foi um dos fatores que levaram a organização do material. "Observamos um crescente desenvolvimento desta área no Brasil. Existem vários grupos de pesquisa espalhados nas

principais universidades brasileiras. Então, decidimos escrever o livro em conjunto com estes grupos".

Roseli Romero, que, assim como Denis Wolf, é pesquisadora de Produtividade em Pesquisa nível 2 do CNPq, falou sobre a presença da agência para o desenvolvimento do livro "Certamente o CNPq contribuiu para a escrita deste livro, pois muitos autores têm projetos apoiados pelo Conselho, como é o caso meu, do Prof. Osório e Denis Wolf". Fernando Osório foi bolsista de mestrado pelo CNPq e integra projetos com apoio da agência.

Em sua 57ª edição, o Prêmio Jabuti recebeu este ano 2.573 inscrições em suas 27 categorias. São considerados vencedores os três livros com a maior pontuação em sua categoria. A cerimônia de entrega aos vencedores do Prêmio Jabuti 2015 será realizada no dia 3 de dezembro no auditório Ibirapuera, em São Paulo.

**Coordenação de Comunicação do CNPq**  
**Foto: Paulo Arias (ICMC)**

## Atividades de extensão

Sempre considerei que, como professor de engenharia, deveria ter contato com o meio produtivo, principalmente colaborando com problemas não resolvidos que necessitassem de um especialista ou como motivador e orientador no desenvolvimento das potencialidades dos profissionais que trabalham no sistema empresarial. Nesse sentido, no meu período como professor da Escola de Química, realizei trabalhos de consultoria para a Bayer S. A. nas áreas de análise de comportamento dinâmico de sistemas e controle [94]:

- ROQUEIRO, N.; ARAÚJO, O.; QUEIROZ, E. M. Estudo do Sistema de Resfriamento de Mdi Para A Bayer S. A. 1994.
- ROQUEIRO, N.; ARAÚJO, O. Revisão de Malhas de Controle da Central de Utilidades da Bayer S. A. 1995.

Em colaboração com colegas de departamento, também realizei trabalhos de consultoria em controle e simulação de processamento de CO<sub>2</sub> para o centro de pesquisas e desenvolvimento da empresa Liquid Carbonic S. A. [95], posteriormente incorporada à White Martins, a qual fechou o centro de pesquisa e desenvolvimento.

- ROQUEIRO, N, ARAÚJO, O. Desenvolvimento de *Software* de Simulação e Contrato de Consultoria Com Liquid Carbonic S.A. 1996.

A empresa Itaipu Binacional solicitou um curso específico de programação para um grupo de profissionais da empresa. Esse curso foi ministrado por mim, e na avaliação dos participantes foi considerado “ótimo” [96].

- Curso de Informática sobre o *Software* MATLAB, Itaipu Binacional, 2000.

Para a FIAT Automóveis ministrei um curso de extensão de curta duração para formação complementar de um grupo de profissionais da área de engenharia elétrica [97]:

- Curso de sinais, Processo DAEx número 2005.1765, Fiat S.A. – Betim, MG, 2007.

## **Coordenação de projetos**

Como mencionado anteriormente, na seção referente a ensino, coordenei alguns projetos. No primeiro a mencionar, como professor da Escola de Química, desenvolvi e coordenei uma parte, a correspondente à Escola de Química, do projeto Universidade Interativa da UFRJ. Nesse projeto procurou-se incorporar novas metodologias de ensino-aprendizagem nos cursos de graduação utilizando recursos da internet. O projeto recebeu apoio financeiro da administração central da UFRJ e foi referenciado anteriormente [4].

Já no Departamento de Engenharia Química fui convidado a participar como coordenador na implementação de um laboratório de material didático, no âmbito do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT III), com título Reestruturação do ensino de graduação do curso de Engenharia Química da UFSC (REENQ), devido à minha experiência decorrente das atividades realizadas na UFRJ, também referenciado anteriormente [7].

Como sempre tive interesse na melhoria da educação, decidi propor e coordenei o Projeto para um curso interativo de graduação, referenciado anteriormente [8].

Uma outra linha de pesquisa, iniciada enquanto trabalhava como professor no Departamento de Engenharia Química da UFSC, foi Detecção de Falhas em Polidutos. Essa linha adveio de um projeto de pesquisa firmado com o Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES), da Petrobras, sob minha coordenação. Quero ressaltar a importância desse projeto para minimizar danos ambientais, uma preocupação sempre presente nas minhas atividades [98].

Ao longo da minha vida acadêmica, participei de vários projetos envolvendo grupos com diversas configurações, sempre procurando valorizar os espaços de cooperação, trabalhando na maioria das vezes com membro executor ou coordenador de uma atividade específica.

Uma de minhas áreas atuais de pesquisa é dinâmica e controle de veículos terrestres inclináveis. O interesse por essa área se deu a partir de um projeto FINEP financiado pela FIAT Automóveis S. A., no qual atuei também como subcoordenador [99]. Nesse projeto, já encerrado, procurava-se desenvolver uma solução nacional para transporte urbano, de baixo custo e baixo impacto, condizente com a realidade do país. A ideia era desenvolver um veículo para duas pessoas, em tandem, e de propulsão híbrida. A FIAT não demonstrou interesse em continuar o desenvolvimento e o protótipo está à espera de novo financiamento.



Veículo em teste.

Nessa linha de pesquisa existe colaboração com professores da área de Design da UFSC, e eles estão desenvolvendo um estudo cuja maquete pode ser observada na fotografia abaixo.



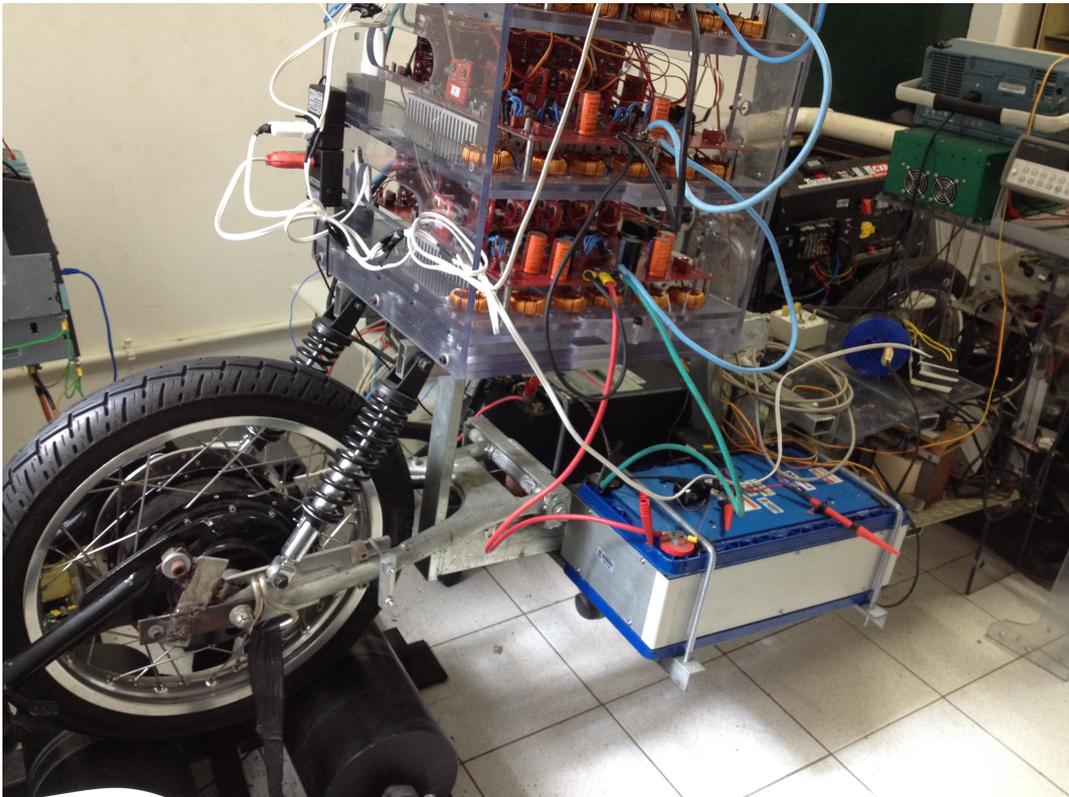
Estudo de design.

Nesse grande projeto coordenei um subprojeto que visava a desenvolver uma suspensão eletromagnética ativa para uso em veículos leves que culminou com o depósito de uma patente, referenciada anteriormente [81].

A partir da pesquisa iniciada na área de veículos urbanos leves foi desenvolvida uma outra linha de pesquisa relativa a sistemas de propulsão híbridos para veículos leves. Nessa área, coordeno um projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) com participação de pesquisadores da Universidade Politécnica da Catalunha – Espanha [100]:

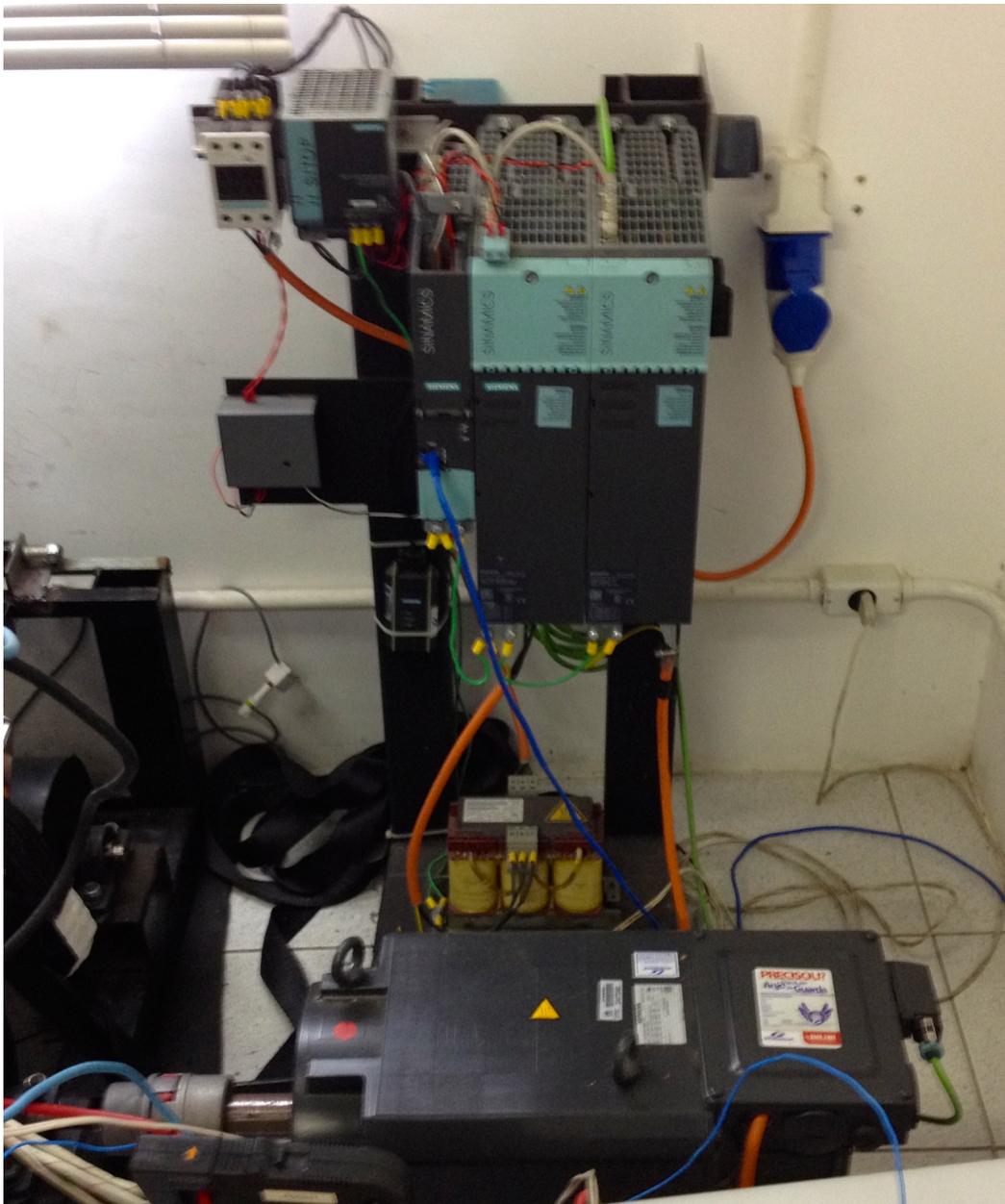
- Projeto: Propulsor Híbrido para Veículo Urbano Leve.
- Descrição: Desenvolvimento de um sistema de propulsão híbrido para um veículo urbano leve inclinável.
- Início: 2010.
- Situação: Em andamento.
- Natureza: Pesquisa.
- Integrantes: Nestor Roqueiro (Coordenador), Daniel Pagano, Lauro C. Nicolazzi, Amir Oliveira, Rodrigo de Souza, Enric Fossas Colet, Mauricio Valencia da Luz, Arnau Doria, Raul Santiago Muñoz Aguilar, Jordi Riera e Josep Olm Miras.
- Financiador: CNPq.

Na imagem a seguir pode-se observar o sistema de propulsão em desenvolvimento em um estágio avançado.



Sistema de propulsão elétrico.

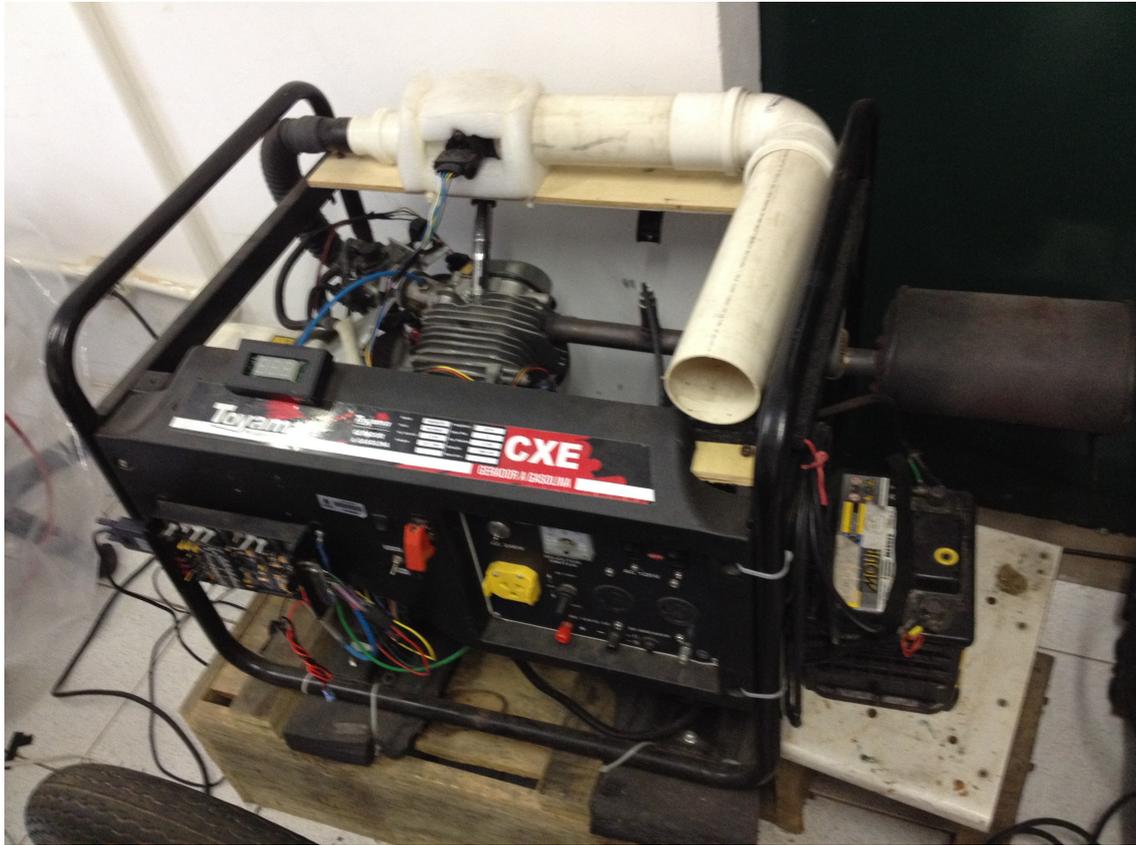
Para realizar os ensaios de desempenho do sistema de propulsão controlado foi necessário adquirir um dinamômetro que está à disposição e já foi utilizado por outros grupos de pesquisa e desenvolvimento da UFSC.



Dinamômetro.

Em 2006, iniciei o desenvolvimento de uma injeção eletrônica para motocicletas de pequeno porte, que nessa época ainda utilizavam carburadores. O desenvolvimento do sistema eletrônico foi interrompido, pois apareceram no mercado soluções prontas. Entretanto, continuo pesquisando na área de Controle, pois os controladores utilizados

em injeções eletrônicas comerciais podem ser melhorados. Essa atividade está inserida no projeto supracitado visando a implementar um sistema de controle eficiente para um motor de combustão estacionário. A fotografia a seguir mostra a bancada experimental construída no Laboratório de Inovação para desenvolver os trabalhos de pesquisa:



Bancada de injeção eletrônica.

Decorrente dos trabalhos realizados na referida área, foi firmado um projeto com a Volvo S. A., do qual participo como coordenador de um dos grupos de pesquisa associados [101].

- Projeto: Desenvolvimento de soluções para o aumento da eficiência energética de caminhões e ônibus.
- Descrição: O objetivo geral desse projeto é desenvolver soluções para o aumento da eficiência energética de caminhões e ônibus. A presente fase visa, partindo de conhecimento existente na empresa VOLVO, na UFSC e na literatura, a estudar as soluções elétricas, hidráulicas, pneumáticas, mecânicas, térmicas e de controle que tenham potencial para utilização em veículos produzidos pela VOLVO do Brasil.
- Início: 2013.
- Situação: Em andamento.
- Estado atual: Fase 1 (estudo preliminar).
- Natureza: Pesquisa.
- Integrantes: Nestor Roqueiro, Amir Oliveira (coordenador).

Também foi realizado um projeto de cooperação bilateral, já encerrado, com o Grupo de Electrónica Aplicada – Universidad Nacional de Río Cuarto (GEA/UNRC), de Córdoba, Argentina, financiado pelo programa CAPES-SECYT (parceria da Capes com a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Innovación Productiva do Ministério de Educación, Ciencia y Tecnología da Argentina). Esse projeto permitiu o intercâmbio de estudantes e pesquisadores em temas relativos a veículos elétricos e deu início a mais uma relação de parceria internacional [102].

Finalmente, cabe mencionar que fui contemplado em abril de 2014 com um projeto, chamado Desenvolvimento de veículos leves urbanos e sistemas de propulsão eficientes, financiado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (SENAT) no valor de R\$ 1.650.000,00 (pelo período de cinco anos) para implementar bolsas de mestrado, doutorado e pós-doutorado em pesquisa de propulsores híbridos para veículos urbanos leves. Lamentavelmente, por razões que fogem da minha alçada, esse projeto não pôde ser implementado [103].

## Participação em bancas

A primeira participação em banca de avaliação foi em 1997, na EQ/UFRJ:

- Observador de Estado para o Processo de Nitrificação e Denitrificação de Efluentes em Reator Batelada Sequencial, dissertação de mestrado de Karla Mattos Boaventura.

E a última participação foi em 2015, no PPGEAS/UFSC:

- Controle de um Motor a Combustão Interna Para Uso em *Powertrain* Híbrido de um Veículo Urbano Leve. 2015. Dissertação de mestrado de Rodrigo Tomasi.

Destaco as participações em bancas de Doutorado no exterior [104]:

- Modelado y simulación de accionamientos electricos usados en vehiculos electricos. Luis Ignacio Silva, Universidad Nacional de Rio Cuarto – Argentina, 2012.
- Tolerancia a fallas en sensores de accionamientos electricos para tracción de vehiculos terrestres, Facundo Aguilera. Universidad Nacional de Rio Cuarto – Argentina, 2012.
- Estrategias de control avanzado para sistemas no lineales. Aplicación al control de sistemas híbridos de generación de energia electrica basados en pilas de combustible, Jeronimo Jose Moré. Universidad Nacional de La Plata – Argentina, 2014.

Ao longo da minha carreira acadêmica, participei de 74 bancas de trabalhos de pós-graduação [105].

Também participei de 33 bancas de trabalhos de conclusão de curso [106] e de 10 bancas de aperfeiçoamento [107].

Finalmente, menciono que como colaboração com outras instituições de ensino participei de quatro bancas de concurso público [108]:

- Instrumentação Eletrônica. 2014. Universidade Federal do Oeste do Pará.
- Sistemas de Controle e Eletrônica. 2014. Universidade Federal da Integração Latino-Americana.
- Controle e Automação Industrial. 2012. Universidade Federal do Ceará.
- Controle de Processos na Indústria Química. 1996. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

## **Apresentação, a convite, de palestras ou de cursos em eventos acadêmicos**

Durante minhas atividades de mestrado, em 1989, e dado que o trabalho com processamento paralelo era incipiente no Brasil, foi realizado um encontro de usuários de sistemas de processamento paralelo no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). Na ocasião, apresentei uma palestra sobre o meu trabalho[109]:

- Palestra *Resolução de Sistemas Lineares utilizando um método iterativo paralelo*, no I Encontro de Usuários do Sistema ACP do CBPF, Rio de Janeiro-RJ, 1989.

Em uma das minhas viagens para a Argentina, fui convidado a ministrar uma palestra na área de redes neuronais, que era meu tema de pesquisa intensa na época [110]:

- Palestra *Redes Neuronales: Introducción a Wave Nets*, no Instituto de Automatica, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina, 1992.

Como professor da Engenharia Química da UFSC fui convidado a ministrar um minicurso em um evento estudantil [111]:

- Curso *Controle e Instrumentação*, com duração de 9 horas, no 10º Congresso Nacional de Estudantes de Engenharia Química, Florianópolis-SC, 2000.

Menciono ainda que durante o meu estágio pós-doutoral na UPC fui convidado a ministrar uma palestra sobre o objeto de pesquisa em que estava trabalhando para um grupo de pesquisadores e estudantes daquela instituição [112]:

- *Proyecto de un protótipo de un vehículo leviano urbano*, IOC-Universitat Politècnica da Catalunya, Barcelona, Espanha, 2009.

## **Participação em atividades editoriais e de avaliação**

Em decorrência da minha atividade profissional, tenho atuado como avaliador de projetos e publicações por diversas vezes:

- Membro do banco de avaliadores da Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica – Ministerio de Cultura y Educación, Argentina [113].
- Membro do conselho editorial do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) [114].
- Revisor da IEEE Intelligent Transportation System [115].
- Revisor da Journal of Automobile Engineering [116].
- Revisor da International Journal of Control [117].
- Revisor do Journal of Electrical Engineering & Technology [118].
- Consultor *ad-hoc* CAPES [119].
- Revisor da Acta Scientiarum [120].
- Revisor do IFAC WC 2014 [121].
- Revisor do CDC-ECC 2011 [122].
- Revisor do Argencon 2014 [123].
- Revisor do RPIC 2005 [124].
- Revisor do CBA 2014 [125].

Essa atividade não depende da minha iniciativa e, portanto, está simplesmente enumerada, ressaltando o caráter internacional das participações.

## **Exercício de cargos**

Na Escola de Química da UFRJ, em 1996, coordenei um projeto que visava a desenvolver aplicações de Informática na Educação, pioneiro nessa época [126].

### ***Laboratórios***

Pouco tempo após minha chegada à UFSC, iniciei minhas atividades administrativas como supervisor de laboratório. O primeiro laboratório a supervisionar foi o de Informática na Engenharia Química e de Alimentos (ENQ-INFO). Esse laboratório dava suporte a todas as necessidades de serviços de informática do departamento.

- Supervisor do ENQ-INFO – Período: 1998-2004.

Posteriormente, fui supervisor do Laboratório de Instrumentação (LIN) do Departamento de Automação e Sistemas (DAS) da UFSC. Este é um laboratório de Ensino do DAS. Como supervisor de laboratório, minhas principais atividades foram: (i) organização da infraestrutura laboratorial para a sua utilização em ensino; (ii) projeto de plantas-piloto e *hardware* para uso em laboratório.

- Supervisor do LIN – Período: 2007-2010.

Desde a sua implantação, em agosto de 2010, sou supervisor do Laboratório de Inovação do Centro Tecnológico (LI) da UFSC, onde se desenvolve a maioria dos trabalhos de pesquisa relativos a veículos relatados anteriormente. Nesse laboratório, as principais atividades realizadas são: (i) organização da infraestrutura laboratorial para a sua utilização em pesquisa; (ii) projeto de plantas e equipamentos para uso em laboratório, (iii) elaboração de projetos para conseguir recursos para desenvolvimento de trabalhos de pesquisa.

- Supervisor do LI – Período: 2010-atual.

A minha atividade como supervisor de laboratórios foi muito intensa nestes últimos 17 anos [127].

### *Colegiados*

Em colegiados de curso [128] minha participação se iniciou no Departamento de Engenharia Química da UFSC.

- Membro do Colegiado de Curso – ENQ. Período: 1998-2004.

Particpei também como membro do colegiado do curso de Engenharia de Controle e Automação.

- Membro do Colegiado de Curso – DAS. Período: 2010-2015.

Renunciei a este último cargo para assumir como membro eleito – em eleição direta realizada entre os professores da UFSC em 2015 – um mandato de representante na Comissão Permanente do Pessoal Docente (CPPD), que é o órgão consultivo do Conselho Universitário (CUn) em questões de carreira docente, além de ser executivo em algumas instâncias processuais no mesmo quesito [129].

### *Outras Atividades [130]:*

- Membro da comissão de elaboração do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT). 1998.
- Membro da comissão conjunta CTC/CFM para a elaboração de um plano de necessidades de informática. 1999.
- Membro da Comissão de Pesquisa do EQA. 2000.
- Membro da Comissão de Estudo Dirigido do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química (CPGENQ). 2001.
- Membro da Comissão de Seleção de Candidatos do CPGENQ. 2001.
- Membro da Comissão para eleição do Chefe de Departamento (DAS). 2004.
- Membro da Comissão de Seleção de bolsistas PIBIC. 2004.
- Membro da Comissão para elaboração de páginas Web do DAS. 2004.
- Coordenador Acadêmico do Programa Escala Estudantil da Associação de Universidades do Grupo Montevideo. 2005.
- Membro da Comissão de Espaço Físico do DAS. 2005.
- Membro da Comissão de Laboratórios do DAS. 2008.
- Membro da Comissão CT-Infra. 2012.
- Membro da Comissão de Revalidação de Diploma. 2013.

## **Atividades de cunho social**

Como membro da classe dos professores universitários, participo das atividades sindicais da nossa associação – Sindicato das Universidades Federais de Santa Catarina (APUFSC) – como membro do conselho de representantes por duas vezes e colaborando em comissões e publicando artigos de opinião, pois considero importante a colaboração com o Movimento Docente [131] [132].

- Membro do Conselho de Representantes da APUFSC. (2008-2009)
- Membro do Conselho de Representantes da APUFSC. (2015-2016)
- Coordenação de atividades para discussão de Planos de Progressão na Carreira. (2011)

Também participei como mesário em eleições na UFSC [133] e para a Justiça Eleitoral [134].

## **Conclusão e perspectivas**

Este é um relato dos mais de 30 anos de vida acadêmica em instituições de ensino superior. Considero que minha atividade foi intensa em cada local de trabalho, em cada atividade de pesquisa e extensão e, principalmente, no dia a dia das atividades de ensino, em sala de aula e fora dela. Todas as minhas atividades foram direcionadas a me tornar um professor melhor.

A afeição por conhecimento me levou a trabalhar em áreas muito diversas e ainda é uma motivação muito forte para continuar na vida acadêmica. Destaco a diversidade de atuação como um dos meus pontos fortes, que me permite abordar temas diversos de pesquisa, assim como orientar estudantes de pós-graduação e motivar estudantes de graduação com interesse em diferentes áreas do conhecimento.

Pretendo, também, continuar a colaborar para a formação de recursos humanos em empresas do setor produtivo, pois considero que essa é uma atividade de extensão universitária muito importante.

Concretamente, em atividades de pesquisa e desenvolvimento pretendo continuar trabalhando em soluções de transporte visando a transferir tecnologia para empresas do ramo. Uma das prioridades é procurar recursos para, conjuntamente com professores do Design, viabilizar um meio de transporte unipessoal, principalmente para deficientes físicos, com proteção para intempéries.



# V I C

## Veículo Individual Compacto



### VEÍCULO INDIVIDUAL

Veículo urbano super compacto para uma. Construção simples e econômica, para atender demandas de mercado de veículos para curtas distâncias, buscando melhorar a mobilidade nas grandes cidades.

### ELÉTRICO

Motores elétricos em cubo de rodas do tipo brushless. Tração nas duas rodas.

### ECONÔMICO, ECOLÓGICO

Estrutura monobloco em ABS. Janelas em Acrílico. Baixa quantidade de componentes.

### JOVEM, MODERNO

Painel digital com base em tablet com GPS, Fone, 4G, mp3.



- Veículo similar a uma cadeira de rodas motorizada
- Proteção contra intempéries
- Manobra em espaços reduzidos
- Possibilidade de uso em ciclovias
- Uso compartilhado na integração com transportes coletivos
- Tecnologia de cadeira de rodas inteligente



Florianópolis, 25/02/2014



#### FUNÇÃO SIGA-ME

Com esta função é possível criar um comboio onde o piloto do primeiro carro conduz o comboio.



#### SISTEMA DE MANOBRAS

Este sistema habilita o veículo a fazer manobras em espaços reduzidos.

#### GRUPOS DE PESQUISAS COLABORADORES (UFSC)

Grupo de design multidisciplinar  
Laboratório de Inovação  
Laboratório de Prototipagem



Para mais informações entre em contato com Prof. Nestor Roqueiro, fone: 48-99790499  
Prof. Rodrigo Braga, fone: 48-96739920

Florianópolis, 25/02/2014

# V I C

## Aplicações e vantagens

- Deslocamento urbano "tradicional"  
(1,49 pessoa/carro em 2005, 1,46 (em 2009) e 1,40 (em 2011). Atualmente, a cada cinco carros em circulação nos horários de pico, somente sete pessoas são transportadas.  
Vantagens: Menor taxa de ocupação (reduz congestionamento, maior acomodação em estacionamentos = menor custo. Estacionamentos em regiões centrais custam, em média, R\$ 150/mês).  
Redução de poluentes,  
Mais barato que transporte convencional,  
Mais seguro que moto
- Car sharing - Sistema de uso compartilhado de veículos
- CarTour - Vantagens: Divertido, barato
- Tele-entrega - Vantagens: Seguro, barato.



## Características

- Chassi Monobloco (ABS)
- Janelas em acrílico
- Um ocupante
- Painel digital com GPS, Fone, 4G, mp3
- Rodas de 29 polegadas
- Dois motores elétricos de 500 w de potência  
Velocidade 30 km/h máx
- Autonomia estimada 50 km
- Manobras inteligentes em espaços reduzidos  
Função comboio (Siga-me)
- Ergonomico
- Direção por joystick

## PARTICULARIDADES

Ecológico  
Baixo custo  
Seguro  
Inteligente  
Moderno  
Inovador  
Contribui para Mobilidade Urbana  
Jovem e divertido

#### Equipe:

Dr. Eng. Rodrigo Braga  
Designer. Ivan Medeiros  
Dr. Eng. Nestor Roqueiro  
Designer. Ana Pazmino

Contato:  
nestor.roqueiro@ufsc.br    rodrigo.braga@ufsc.br  
Telefone: 48-99790499    Telefone: 48-96739920

Em termos teóricos, pretendo aprofundar as colaborações com colegas de universidades nacionais e estrangeiras nas áreas de modelagem e controle robusto. Nesse sentido, quero destacar que em decorrência da minha trajetória profissional fui convidado a desenvolver atividades de pesquisa na Universitat Politècnica de Catalunya (carta a seguir), e estou prevendo fazê-lo em julho de 2016.



December 11<sup>th</sup> 2015

To whom it may concern.

This is a letter of invitation for Dr. Néstor Roqueiro, from Universidade Federal de Santa Catarina (Brasil) to spend a month at the Universitat Politècnica de Catalunya in summer 2016, in order to strengthen the scientific relationship between UFSC and UPC, as well as to discuss and eventually start a joint project UFSC-UPC on model order reduction of parameter dependent systems and its application to mechanical and automotive systems.

Dr. Roqueiro already spent a really successful sabbatical with us several years ago. As a consequence of that it resulted a fruitful continued collaboration that includes several visits between our research groups, co-advising master theses and co-authoring and publishing several papers as well.

I am also pleased to add that UPC will fully cover the airline tickets and partially cover Dr. Roqueiro's accommodation expenses in Residència Universitària Torre Girona during this visit.

I sign this letter at the request of Dr. Néstor Roqueiro on December 11th, 2015.

Carles Batlle Arnau

Associate Professor at the Department of Mathematics and the Institute of Industrial and Control Engineering, Universitat Politècnica de Catalunya.

E-mail: [carles.batlle@upc.edu](mailto:carles.batlle@upc.edu)

<http://www-ma4.upc.edu/~carles>

*Ajudar a acender uma luz nas mentes dos estudantes é a melhor motivação que tenho para ser professor.*

**Nestor Roqueiro**