

# PPGEAS

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de automação e Sistemas

## Últimas defesas

Confira as últimas defesas de mestrado e doutorado de alunos do PGEAS

**P. 15**

## Time do PPGEAS

Conheça a trajetória dos professores José Cury e Joni Fraga

**P. 16**

## Notícias do PPGEAS

Professores entre os 600 pesquisadores brasileiros mais influentes do mundo.

**P. 30**

## Participações em eventos

Nosso programa não para! Confira as participações em eventos de docentes e alunos.

**P. 34**

Na esteira da Quarta Revolução Industrial. O que faz da chamada Indústria 4.0 uma revolução? **P. 5**



# Indústria 4.0

## Equipe

### • Comissão editorial

Amanda Joenck  
Enio Snoeijer  
Felipe Cabral  
Julio Normey-Rico  
Livia Scheffer

### Histórico de coordenações

- Eugênio B. Castelan / Edson R. De Pieri (2007 - 2010);
- José E. R. Cury / Eugênio B. Castelan (2010 - 2012);
- Jomi Fred Hübner / José E. R. Cury (2012- 2014);
- Rômulo S. de Oliveira/ Jomi Fred Hübner (2014-2016);
- Daniel F. Coutinho / Rômulo S. de Oliveira (2016 - 2018);
- Werner Kraus Junior / Jomi Fred Hübner (2018 - 2020);
- Werner Kraus Junior / Jomi Fred Hübner (2020-2022).

## Sumário

# 5



### Indústria 4.0

Estamos de fato vivenciando uma nova revolução?

# 34



### Participações em eventos

Apresentações de artigos, prêmios e plenárias por docentes e discentes do PGEAS

# 16



### Time PPGEAS

Conheça a trajetória dos Profs. José Eduardo Ribeiro Cury e Joni da Silva Fraga



O número 2 da Revista do Programa de Pós-Graduação em Automação e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina chega carregado de matérias muito interessantes!

Em função da COVID-19, nossa universidade ainda funciona por meio do trabalho remoto, mas muitos dos estudos e pesquisas do PPGEAS continuam sendo realizados. Neste número, o tema central é a “Indústria 4.0”, assunto de grande importância para o desenvolvimento do país. Além de uma matéria central sobre o assunto, trazemos algumas de diversas atividades de pesquisa em desenvolvimento pelos professores e acadêmicos do Programa.

Na nossa série “Conhecendo o time do PPGEAS”, onde os professores contam um pouco da sua trajetória acadêmica, profissional e experiências de vida, trazemos duas matérias muito interessantes de dois dos docentes mais experientes do programa.

Você também não pode perder as novidades: as atividades relevantes do último semestre, como as teses e dissertações defendidas, palestras proferidas pelos professores e muito mais!

Desejamos uma boa leitura!  
Equipe Revista PPGEAS.



# Bem-vindo

# à nova

# Revolução!

As novas tecnologias são suficientes para acionar a esteira de uma quarta Revolução Industrial?

# Indústria 4.0 – história, definições e visões

**Autor:** Prof. Ricardo José Rabelo

A história da humanidade sempre foi marcada por mudanças paradigmáticas na sociedade e por marcos civilizatórios que impactaram o mundo de forma profunda e em várias dimensões. Em termos mais contemporâneos, as mudanças ligadas à industrialização têm sido grandes epicentros de transformações socioeconômicas desde que os princípios da máquina à vapor começaram a ser usados em larga escala como fonte de energia para transportes, agricultura e fábricas, ao que se chamou de 1ª Revolução Industrial. Passados mais de 250 anos, e com os adventos da eletrificação e produção em massa, do desenvolvimento da microeletrônica e dos computadores, que marcaram respectivamente as posteriores 2ª e 3ª revoluções industriais, vivemos atualmente o início de uma nova era, a da 4ª Revolução Industrial.

Esta nova revolução industrial estabeleceu-se graças a um conjunto de fatores, que envolvem o desenvolvimento e a convergência de inúmeras tecnologias, os avanços da Internet e das plataformas digitais, do poder de processamento e da inteligência artificial, da automação de processos, da ubiquidade de informações, de novos materiais e processos tecnológicos de fabricação, da nanotecnologia, biologia e fontes de energia e do surgimento e

grandes capacidades dos sistemas autônomos e ciberfísicos. Esse cenário vem abrindo inúmeras novas fronteiras de crescimento e de desenvolvimento tecnológico para as empresas, com modelos de negócios baseados em digitalização, serviços e produtos inovadores, de maior valor agregado e intensivos em tecnologia e dados.

Neste contexto, emerge a Indústria 4.0 (I4.0), definido como um modelo industrial de comunicação e interconectividade em tempo real e de grandes volumes de dados entre sistemas ciberfísicos e pessoas, com o objetivo de acelerar os processos de tomada de decisão e de adaptação em todas as unidades de negócio e setores da empresa. Trata-se de um modelo de produção essencialmente idealizado para como as empresas devem se organizar para melhor responderem aos requisitos e usufruírem das oportunidades proporcionadas pela 4ª. Revolução Industrial.

A visão da I4.0 foi inicialmente elaborada com o foco na indústria manufatureira dada a sua enorme importância na economia mundial, estimada em quase 9 trilhões de dólares em termos de PIB relacionado. Mais recentemente, essa visão veio a ser alargada, com os países mais desenvolvidos do mundo passando a vê-la como um alicerce para um novo

modelo de desenvolvimento socioeconômico e de sustentabilidade, de criação de novos mercados, de elevação da competitividade das empresas e, em última instância, de geração de riqueza e bem estar das Nações.

Segundo levantamento da ABDI (Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial), a estimativa de redução de custos industriais no Brasil com a adoção da I4.0 será de, pelo menos, R\$ 73 bilhões por ano, em termos de ganhos de eficiência, redução nos custos de manutenção de máquinas e consumo de energia.

Entretanto, a adoção bem sucedida e plena da I4.0 requer intrinsecamente uma grande transformação nas empresas e uma flexibilidade nas cadeias produtivas a níveis sem precedentes na história recente. Além desses desafios, há uma série de obstáculos e gargalos de diversas naturezas a serem enfrentados e mitigados para a adoção da I4.0 no Brasil. Por exemplo, o relatório "Readiness for the Future of Production Report 2018" indica que o país ocupa apenas a 41ª posição em termos da estrutura de produção (considerando aspectos de complexidade e escala de produção) e a 47ª posição nos vetores de produção da indústria (que inclui aspectos como nível de desenvolvimento tecnológico, inovação, capital humano, ambiente regulatório e sustentabilidade). Em levantamento feito pela CNI (Confederação Nacional da Indústria) em 2016 junto a mais de duas mil empresas de vários portes, 42% delas sequer conheciam as

principais tecnologias habilitadoras da I4.0, e 52% não utilizavam nenhuma delas nos seus processos.

O estágio atual alcançado pelo mundo em termos de preparo empresarial/industrial para um avanço como o representado pela I4.0 não ocorreu repentinamente, mas sim como um culminar de várias pesquisas científicas e Programas internacionais de governos iniciados desde os anos 90. Mais particularmente, os Programas Intelligent Manufacturing Systems, Next Generation Manufacturing Systems e Factory-of-the-Future. Ainda nos anos 90, por exemplo, várias pesquisas já eram realizadas sobre como os processos produtivos de uma empresa teriam que se organizar flexivelmente para a produção de produtos altamente customizados, no que se passou a denominar OKP - One-of-a-Kind Production.

Em suma, essas iniciativas já visavam (e vislumbravam cenários de) dar maior flexibilidade às empresas, autonomia e inteligência às máquinas, adaptabilidade de planejamentos e de alocação de recursos. Ainda, de como tirar melhor proveito da digitalização dos processos para ajudá-las a evoluir nas suas estruturas organizacionais, de forma alinhada aos seus negócios e a customizações requeridas pelos clientes, visando trazer vantagens competitivas a elas.

Na verdade, várias arquiteturas de referência deram sustentação teórica aos avanços atualmente obtidos para o modelo idealizado

**1ª Revolução Industrial**



**Sem Automação**

**2ª Revolução Industrial**



**Automação Rígida**

**3ª Revolução Industrial**



**Automação Flexível**

**4ª Revolução Industrial**



**Automação Inteligente  
Hiper flexível e Pervasiva**

para a I4.0 em termos de funcionamento das empresas. A se salientar as arquiteturas de referência GRAI-GIM (1984), PERA (1986), CIM-OSA (1990), GERAM (1990, e atualmente norma ISO 19439:2006 e ISO 15704:2019) e Holonic Manufacturing Systems (1998), todas elas tendo como base fundamental a visão do CIM, da produção completamente integrada pelo computador.

Toda a ideia do uso de dados como estratégia para controlar e gerenciar uma empresa (data-driven management) - o CIM - já surgira em 1973, nos EUA, por J. Harrington, como sendo "... a direção lógica de desenvolvimento das empresas industriais, onde a sua otimização passa não apenas por aumentar a eficiência da empresa em setores isolados, mas necessariamente no todo, de forma interdependente, e guiada pela informação coletada das diferentes operações da produção".

O termo Indústria 4.0 foi introduzido somente em 2011 por um grupo de organizações da Aliança Indústria-Academia alemã para descrever o grande impacto que a integração das tecnologias de informação e comunicação e outras transformações tecnológicas vinha provocando nas indústrias. E que esse impacto era de tal magnitude que poderia ser comparado a uma nova revolução industrial, similarmente ao que ocorrera nas anteriores.

A Academia Alemã de Ciências e Tecnologia (ACATECH) dá uma ideia dessa mencionada magnitude: "a automação, digitalização e Internet são aspectos balizares dessa revolução. Com a introdução da internet das coisas, dados e serviços, a configuração global da economia e do trabalho muda consideravelmente em quase todos os setores industriais. Neste contexto, a indústria 4.0 representa uma mudança paradigmática. Fornecimento, fabricação, manutenção, entrega e atendimento ao cliente ficam vinculados por meio da Internet. Cadeias de valores rígidas transformam-se em redes de cadeias de valor altamente flexíveis. Produtos inteligentes controlam ativamente o processo de produção. Equipamentos desencadeiam ações autonomamente, definindo assim as próximas etapas de trabalho. Os dados obtidos são disponibiliza-

dos em plataformas digitais, avaliados em tempo real e utilizadas para melhoria contínua de processos. Novos modelos de negócios são criados baseado em dados, introduzindo novos atores econômicos no mercado".

Há dezenas de definições para I4.0 na literatura. Generalizando-as e de forma resumida, pode dizer que a I4.0 é um modelo de produção caracterizado por uma intensa digitalização e interconexão de tecnologias, sistemas de manufatura inteligentes, produtos, serviços, em múltiplas e dinâmicas cadeias de valor e variáveis modelos de negócios, baseados na Internet das Coisas, dos Serviços e das Pessoas.

Em termos gerais, a introdução da I4.0 visa potencializar nas empresas três capacidades básicas e interligadas: um ambiente produtivo de desenvolvimento ágil e de introdução rápida de novos, inovadores e customizados produtos para variados clientes do mundo todo, se inserindo e fazendo uso de inúmeras cadeias produtivas para maior penetração nos mercados; de funcionamento sob variados e dinâmicos modelos de negócios, principalmente os baseados na economia digital; e de grande eficiência operacional, energética e de qualidade de produção. Essas três capacidades geram um movimento de melhoria e inovação contínuas.

A implementação desse modelo impacta uma empresa completa e profundamente do nível estratégico ao operacional; dos processos às pessoas; das máquinas às TICs; dos produtos aos serviços; do seu funcionamento interno e da sua integração com fornecedores, cadeias de valor e clientes; da forma como gerencia a inovação e o envolvimento das pessoas nisso, incluindo os níveis de autonomia dados a elas nos processos decisórios; e da mentalidade e forma como a empresa é gerida.

Há um conjunto de tecnologias que são tidas como habilitadoras para se atingir os objetivos da I4.0. Não são tecnologias propriamente novas, voltadas ou criadas especificamente para a I4.0 ou para a manufatura, mas as suas grandes evoluções nos últimos anos e os seus usos e combinação delas em soluções empresariais têm feito com que viabilizem

tecnologicamente os potenciais da I4.0. São elas, principalmente:

- Inteligência Artificial, incluindo sistemas multiagente, mineração de dados e aprendizagem de máquina;
- Sistemas Ciberfísicos, incluindo a robótica móvel e colaborativa, e drones;
- Internet das Coisas (IoT), Internet Industrial das Coisas (IIoT), Redes de comunicação móveis, industriais e de sensores sem fio, instrumentação;
- Sistemas Embarcados e de Tempo Real;
- Sistemas Computacionais Orientados a Serviços;
- Nuvem Computacional (Cloud Computing);
- Manufatura Aditiva;
- Big data e Análise de Dados (visualização, descrição, diagnóstico, predição e prescrição);
- Segurança computacional e blockchain;
- Realidade virtual e aumentada, e simulação, incluindo gêmeos digitais;
- Interfaces homem-máquina baseadas em linguagem natural, chatbots e softbots.

Essa lista não significa que outras tecnologias mais consolidadas, mas igualmente importantes e que vêm também constantemente se modernizando, não devam ser consideradas. Nisto incluem-se, além e naturalmente da Internet (e de robustas infraestruturas computacionais de suporte e adequadas larguras de banda), as máquinas de comando numérico, os CLPs, os sistemas de supervisão e SCADA, os sistemas CAE/CAD/CAM, os sistemas de controle de processos (CEP), os sistemas e pla-

taformas de trabalho colaborativo, os sistemas de gestão empresarial (ERP), os sistemas de geolocalização, os sistemas de gestão de conhecimento, entre outros.

Desde o seu surgimento há quase dez anos nos EUA e Alemanha, o conceito de I4.0 vem sendo refinado e expandido na medida que ele foi sendo implantado e se percebeu o seu potencial de alcance. Junta-se a isto vários outros modelos econômicos e de negócios que paralelamente emergiram (como a Economia Circular, a Economia Compartilhada, a Economia orientada a Serviços e a Economia orientada a Dados) bem como de técnicas/metodologias/tecnologias importantes para melhorias industriais ora existentes (como a Manufatura Enxuta), que originalmente não eram associadas à I4.0. Ao mesmo tempo, o barateamento exponencial de algumas tecnologias habilitadoras tem facilitado a convergência e uma mais rápida adoção de todos esses modelos.

A figura abaixo, baseada na visão da ACATECH, dá uma dimensão de como esses novos aspectos convergem e agregam valor às potencialidades iniciais da I4.0.



# Sistemas reconfiguráveis de manufatura

**Autores:** Prof. Ricardo José Rabelo e Ana Gabriele Gomes Latta (mestranda PGEAS)

Uma das características mais importantes do modelo de Indústria 4.0 é a flexibilidade requerida dos processos produtivos para atender a grandes variações e customizações de estocásticos pedidos de clientes de qualquer lugar do planeta. Esta questão não é nova em termos de área de pesquisa, datando pelo menos dos anos 90, quando já se lidava com o modelo de produção chamado “OKP – One-of-a-Kind-Production”. Há várias abordagens para lidar com isso, majoritariamente através da geração dinâmica de planos de processo e de produção, de técnicas como tecnologia de grupo, etc., para atender às diferentes demandas. Porém, sem que o *layout* físico do chão de fábrica fosse alterado. Isso era natural, inclusive porque as tecnologias de maquinário não permitiam mudanças rápidas, a começar pelos problemas de infraestruturas (fundação, energia, gás, dutos, cabos, etc.) necessárias para o funcionamento de cada equipamento industrial. Por outro lado, o manter o *layout* fazia com que, dependendo do produto (customizado) a ser feito, os tempos de produção totais (*lead time*) ficassem bastante elevados, principalmente em função dos tempos de transporte entre as máquinas (por vezes muito distantes) requeridas e *setups* necessários.

Uma das alternativas avançadas até então para tal eram as células flexíveis e sistemas flexíveis de manufatura ou de montagem. Eles são dedicados a produção de diferentes partes de produtos com reduzido tempo de acomodação, onde cada unidade produtora possui certa quantidade de configurações e com elas é capaz de produzir um con-

junto variado de produtos. Todavia, tais sistemas não são capazes de se adaptar sob demanda conforme novas personalizações de produtos são requeridas. Assim, tendo em vista que o sucesso do modelo da customização em massa depende da ágil reconfiguração de operações, processos e relações de negócio a fim de atender as necessidades individuais dos clientes, é fundamental o desenvolvimento de um novo paradigma de produção, capaz de fornecer elevados graus de flexibilidade, capacidade de produção ajustável e integração de funções sob demanda.

O conceito de Sistemas Reconfiguráveis de Manufatura (do inglês *RMF – Reconfigurable Manufacturing Systems*) emerge deste contexto. Embora não seja novo enquanto conceito, começa a se tornar viável atualmente em função dos avanços da TI, das tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0 (como IA, Nuvem, IoT, etc.), e das máquinas e robôs industriais, muitas das quais sendo projetadas para serem estrutura e funcionalmente flexíveis (como que “transformers”) bem como modulares/interoperáveis. Mas elas naturalmente têm suas limitações de possibilidade. A ideia dos RMF é partir do princípio de que qualquer recurso de manufatura é móvel. E que “composições” (como que “peças de lego”) ótimas possam ser formadas em tempo real para se criar uma linha de produção física temporária, apenas para atender aos pedidos dos clientes, diminuindo-se drasticamente os tempos de transporte, e mesmo o uso de (por vezes) sofisticados sistemas de transporte e sua gestão, incluindo questões dimensionais e de peso de peças a serem transportadas.

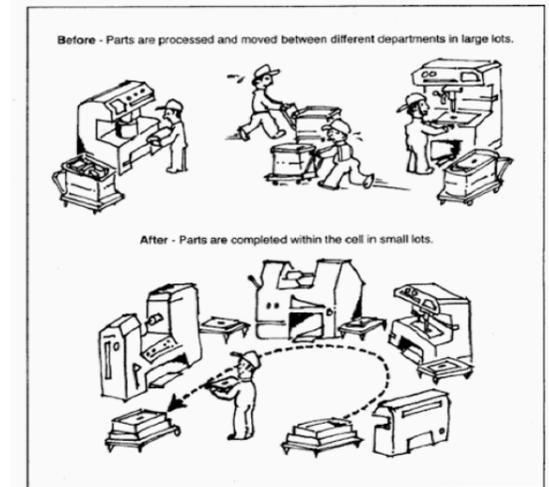
Em outras palavras, nos RMF quem se movem são basicamente as máquinas, e não as peças. Isso cria enormes desafios para as arquiteturas e sistemas de controle (que devem ser construídas dinamicamente), modelos de integração e interoperação de sistemas e de máquinas, otimizações, instalações físicas, etc., pois pode haver milhares de combinações possíveis (e sem sempre previamente conhecidas) de arranjos de máquinas, inclusive podendo haver diferentes variações para a fabricação de um mesmo produto. O objetivo dos RMF é aliar dois até então completamente antagônicos modelos de produção: eficiência operacional/otimização *versus* flexibilidade produtiva. Isso porque, uma vez integradas, as máquinas acabam formando uma “linha de montagem perfeita”. Outras aplicações para o uso de RMF são para os casos de falhas em máquinas, onde outras funcionalmente equivalentes poderiam substituir as problemáticas na composição vigente, num modelo *plug and play*; ou seja, RMF como uma abordagem para



resiliência de chão de fábrica. A figura abaixo ilustra quatro diferentes composições de máquinas para variados produtos.

Abordagens avançadas, mas bem menos disruptivas, são os arranjos de chão de fábrica

completamente interligados por AGVs autônomos, que transportam automaticamente peças/subcomponentes entre as diversas máquinas necessárias envolvidas no plano de produção em questão, como ilustra a figura abaixo.



Naturalmente, em decorrência das vantagens competitivas dos sistemas reconfiguráveis de manufatura, muito se tem trabalhado para o seu desenvolvimento na última década. Os trabalhos mais recentes integram conceitos de Big Data, inteligência artificial, gêmeos digitais, sistemas ciberfísicos e digitalização de recursos com o intuito de fornecer adaptabilidade, flexibilidade e dinamismo aos sistemas. Ao longo dos anos vêm sendo propostas variadas arquiteturas para RMS, envolvendo orientação a serviços, agentificação de serviços e abordagens “plug-and-play”.

# Modelagem de Sistemas de Automação da Indústria Petroquímica usando Engenharia Baseada em Modelos

**Autores:** Thaise Poerschke Damo e Prof. Leandro Buss Becker

O advento da Indústria 4.0 trouxe à tona a necessidade de se trabalhar com técnicas de desenvolvimento de software cujas características permitam reduzir o tempo de desenvolvimento (ganho de produtividade) juntamente com o oferecimento de maior qualidade de código (menor propensão a erros). Nesse contexto, a Engenharia Baseada em Modelos (MDE - acrônimo em Inglês para *Model Driven Engineering*) se mostra como uma alternativa bastante atraente, pois permite: (1) usar modelos ao longo do desenvolvimento e com isso aumentar o nível de abstração das especificações, escondendo especificidades de implementação; (2) desenvolver Linguagens Específicas de Domínios (DSLs - acrônimo em Inglês para *Domain-Specific Languages*); (3) aplicar transformações para automatizar tarefas repetitivas e melhorar os elementos derivados da Engenharia de Software (p.ex. linhas de código, bibliotecas, processos, etc).

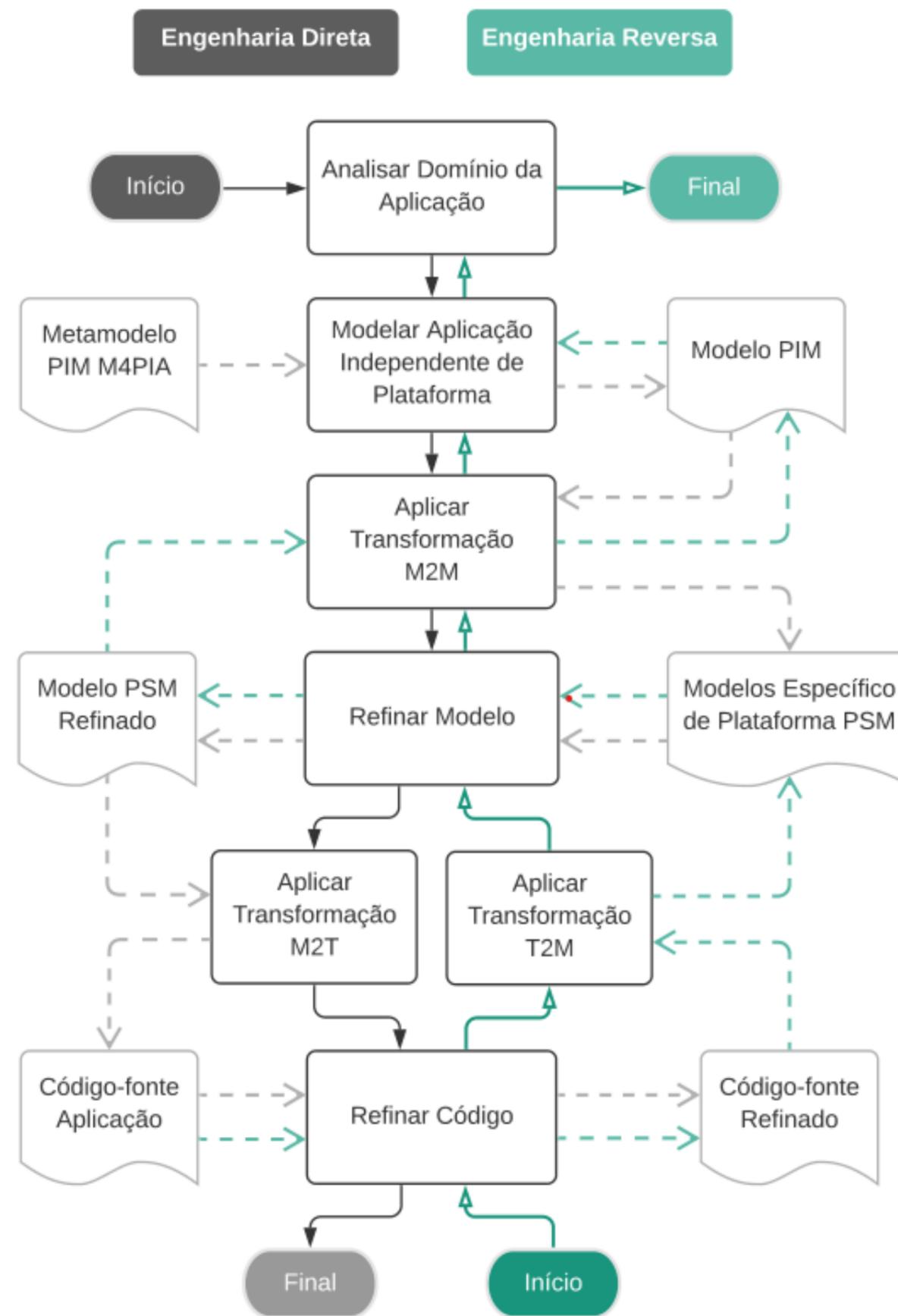
Existe em curso uma iniciativa no Departamento de Automação e Sistemas (DAS) da UFSC, em parceria

com o professor Fabio Basso da Universidade Federal do Pampa, chamada de M4PIA (leia-se "mápia"), acrônimo para *Model-Driven Engineering for Petrochemical Industry Automation*. O objetivo é desenvolver uma infraestrutura de MDE voltada para a indústria petroquímica. Tal iniciativa está inserida no contexto de um projeto de pesquisa em parceria entre o DAS, coordenada pelo professor Julio Elias Normey Rico, e o Centro de Pesquisa da Petrobras (CENPES). O projeto visa a implantação de sistemas de controle avançado em plataformas de produção petróleo e também em refinarias.

A concepção do M4PIA foi realizada no contexto da dissertação de mestrado da acadêmica Thaise Poerschke Damo, defendida no PPGEAS em Março de 2018. Atualmente a Thaise atua como Engenheira contratada no referido projeto de pesquisa. O núcleo do M4PIA consiste de um metamodelo capaz de permitir a representação abstrata de componentes de plantas petroquímicas. Instâncias de tal

metamodelo servem como entrada para rotinas de transformação, as quais geram como saída novas instâncias de modelos capazes de serem abertas/processadas por ferramentas específicas usadas no processo de desenvolvimento. Tais modelos são representados na forma de código fonte, segundo os padrões usados pelas ferramentas em questão. Para o correto funcionamento dos transformadores também foi necessário criar metamodelos capazes de representar de modo abstrato as instâncias específicas de plataforma, no caso para o MPA e EMSO. Denomina-se "Engenharia Direta" o caminho a partir de um modelo mais abstrato para um modelo específico de plataforma, conforme destacado no lado esquerdo da Figura.

São duas as ferramentas de desenvolvimento que foram utilizadas até o momento no desenvolvimento do M4PIA. A primeira se chama MPA (Módulo de Procedimentos Automatizados), de uso exclusivo da Petrobras, a qual permite a implementação de manobras de



Fluxo de projetos usando o M4PIA.

operação de plantas. É nessa ferramenta que, por exemplo, são implementadas as técnicas de controle avançado desenvolvidas em nosso grupo de pesquisa. A outra ferramenta é o EMSO (Environment for Modeling, Simulation and Optimization), usada para modelagem e simulação de processos químicos. A mesma é capaz de simular os modelos fenomenológicos que tem sido usados pela Petrobrás e o nosso grupo de pesquisa para testar as técnicas de controle.

A implementação do M4PIA foi feita utilizando o chamado EMF (*Eclipse Modeling Framework*). Para a transformação de modelos (da instância mais abstrata do meta-modelo para instâncias específicas de plataforma, e vice versa) foi utilizado o QVTo (*Query/View/Transformation Operational*). Já o motor de transformação utilizado para geração de código foi o Aceleo.

Outra iniciativa relacionada é o desenvolvimento de um mecanismo de “Engenharia Reversa”, mostrado à direita na figura, capaz de importar os modelos na forma de código fonte e transformá-los para a forma mais abstrata de representação, o M4PIA. Esse trabalho

está sendo desenvolvido no escopo da dissertação de mestrado do acadêmico Marcus Vinícius Silva Cruz, com coorientação da Thaise Damo. A previsão de término é para o início de 2021. Um resultado preliminar desse trabalho foi publicado e apresentado no primeiro Congresso Mundial Virtual da IFAC, em Julho de 2020.

Um segundo trabalho relacionado está sendo desenvolvido pela acadêmica Jaqueline Mora da Universidade Federal do Pampa, no escopo do seu TCC. O mesmo visa a criação de uma DSL gráfica de suporte à infraestrutura M4PIA, cujo intuito é tornar o fluxo de trabalho mais intuitivo, e conseqüentemente melhorar o entendimento do domínio de aplicação e a usabilidade para todos os usuários.

Seguem links para os materiais relacionados:

- [Dissertação de mestrado de Thaise Poerschke Damo](#)
- [Artigo da revista AS-TESJ](#)
- [Artigo do 1st IFAC-V](#)
- [Artigo no ETFA 2018](#)

## Últimas Defesas

### Defesas de Mestrado

Título	Discente	Orientador
Uso de Teste baseado em Aprendizagem para a Validação de Programas de CLP na Indústria de Petróleo e Gás Natural	<a href="#">Günther Sgandella Klüsener</a>	<a href="#">Prof. Max Hering de Queiroz</a>
Análise Comparativa de Dados Simulados e Reais em Duas Centrais de Microgeração Fotovoltaica	<a href="#">Lisa Karen Zaki</a>	<a href="#">Prof. Werner Kraus Junior</a>
Active Perception within BDI Agents Reasoning Cycle with Applications in Mobile Robots	<a href="#">Gustavo Rezende Silva</a>	<a href="#">Prof. Leandro Buss Becker</a>
Arquitetura baseada em Algoritmo Genético utilizando Modelo de Ilhas para Alocação de Tarefas em Sistemas Multi-Robóticos	<a href="#">Alan Kunz Cechinel</a>	<a href="#">Prof. Edson Roberto De Pieri</a>

### Defesas de Doutorado

Título	Discente	Orientador
Análise de Viabilidade da Técnica de Vibro-Acustografia para a Avaliação da Integridade de Trechos de Dutos Metálicos utilizados na Indústria de Petróleo e Gás	<a href="#">Bruno Silva Marció</a>	<a href="#">Prof. Rodolfo César Costa Flesch</a>
Método Probabilístico para Estimativa de Embarques de Passageiros em Transporte Coletivo por Ônibus utilizando Dados de Sinalizações Wi-Fi	<a href="#">Diego Benites Paradedda</a>	<a href="#">Prof. Werner Kraus Junior</a>
Network Topology Control for Connectivity Maintenance and Information Spreading Manipulation in Multi-Robot Systems	<a href="#">Sidney Roberto Dias de Carvalho</a>	<a href="#">Prof. Ubirajara Franco Moreno</a>
Automata-based Formal Analysis and Verification of the Real-Time Linux Kernel	<a href="#">Daniel Bristot de Oliveira</a>	<a href="#">Prof. Rômulo Silva de Oliveira</a>



O PPGEAS conta com um time de profissionais de excelência com conhecimento em inúmeras áreas que colaboram com um programa de referência internacional

Nesta edição conheça a história de dois dos nossos professores:

**José Eduardo Ribeiro Cury e  
Joni da Silva Fraga.**

# Time PPGEAS

## José Eduardo Ribeiro Cury

Nasci no Rio de Janeiro, em 1952, filho mais velho de José e Elizabeth. Aos sete anos deixei o Rio e depois de uma estadia de dois anos em Franca, terra de meu pai, a família mudou-se para Brasília. Desde 1959 meu pai já estava lá, trabalhando na construção do prédio sede do BNDES. Nessa altura éramos três irmãos e em Brasília a família foi completada com mais dois membros. A cidade tinha ainda a cara de um grande canteiro de obras. No ensino médio, tive a sorte de estudar no CIEM, colégio integrado à Universidade de Brasília, e com um projeto de ensino de vanguarda, que se contrapunha aos tempos de ditadura em que vivíamos.

Em 1971, iniciei meus estudos de Engenharia Elétrica, na UnB. Nesse mesmo ano conheci Dóris, a mulher que seria minha grande companheira pela vida. Os anos de UnB foram muito intensos. A formação de engenheiro se fazia ao mesmo tempo que se testemunhava

momentos duros, de ditadura, com a ocupação da Universidade pelos militares, prisão de colegas, um ambiente difícil, mas que não me impediu de vivenciar a experiência de bons momentos com os colegas de turma e de outros cursos. Dóris cursava arquitetura, departamento que naturalmente eu visitava com frequência. Nesse período, tive a oportunidade de trabalhar como monitor em disciplinas de outros departamentos, como os de Estatística e de Matemática. Esse contato e a boa relação com professores desses departamentos, quase me levaram a mudar o rumo de minha formação acadêmica.

Em 1975 conclui o curso e então a inevitável questão da carreira profissional se colocou. Cheguei a ser aprovado em um concurso para a Petrobras, ao mesmo tempo que considerava a possibilidade de fazer o mestrado. Juntamente com o Mauricio e Zezão, amigos e colegas de curso, nos candidatamos ao mestrado



Caraiva—Bataque Januário.



Formatura UnB 1975—com Mauricio e Zezão.

da Unicamp, onde fomos os três aceitos. Mas minha decisão final só se fez na data limite de se apresentar à Petrobras. Na véspera desse dia, já estando em Campinas, embarquei em um ônibus para o Rio, entrei no prédio da empresa, e então, com uma convicção que brotou naquele instante, declarei que abria mão de minha vaga para seguir a vida acadêmica. O mestrado não foi cursado sem interrupção. Em meados de 1976, depois de um semestre de Unicamp, surgiu a possibilidade de concretizar um velho sonho de viagem. Em outubro de 1976, lá estava eu, na proa de um grande cargueiro da Cia Vale do Rio Doce, deixando o porto de Vitória, com o infinito do mar se apresentando aos meus olhos, e uma sensação de liberdade certamente nunca antes experimentada. Foram pouco mais de seis meses de uma experiência muito boa, de mochileiro, aos 24 anos, passagem por vários países da Europa, e uma parada mais prolongada em Londres.

Voltei ao Brasil em 1977 e comecei um trabalho de Analista de Sistemas no CPD da UnB, que durou somente até saber que seria aceito em Campinas, para continuação do mestrado. Na Unicamp fui orientado pelo Prof. Manuel Mendes, português que havia estudado na

França e Alemanha, figura incrível, com quem aprendi muito. Trabalhei nesse período em um projeto de pesquisa em cooperação com o Metrô de São Paulo, e o tema de minha dissertação foi a Programação Horária de trens na linha Norte-Sul do Metrô, na época única linha do sistema metroviário de São Paulo. O modelo do sistema foi proposto pelo Mendes e aplicamos um algoritmo de programação matemática para a otimização dos tempos de partida, percurso e parada nas estações da linha, com critérios que consideravam o custo e conforto de passageiros nos trens. Esse foi meu primeiro trabalho publicado em periódico, o “IEEE Transactions on Automatic Control”. O que talvez tenha ficado como maior lembrança desse trabalho, foram as noites gastas em frente ao PDP11 do Departamento, aguardando que o algoritmo convergisse, o que às vezes só acontecia na manhã do dia seguinte, após algumas trocas de vigília que fazíamos entre colegas envolvidos no projeto, e até o orientador. Foi nesse período que me casei com Dóris, depois de sete anos de namoro.

A lembrança da vida em Campinas é muito boa, de muita festa e muito boas amizades, algumas mantidas até hoje. Meu mestrado foi defendido em abril de 1979, no mesmo dia em



Região de Toulouse—Foto Josi.

que meu amigo e colega Fernando Gomide defendia o seu, em tema similar. Motivo para festa em dobro!

Setembro de 1979, partida com Dóris à França, para o doutorado no LAAS. Toulouse, “la ville rose”, é uma cidade espetacular, toda construída em tijolinhos avermelhados, às margens do “Garonne”, no sudoeste francês. Foram quatro anos de uma experiência inesquecível. Viagens pela França e Europa, e encontros que se transformaram em grandes amizades, nos ajudaram muito a evoluir como seres humanos. No LAAS, desenvolvi minha Tese de Doutorado (Doctorat D’État) sobre o Controle Descentralizado de Sistemas Dinâmicos, sob orientação do Prof. André Titli que não se envolveu muito com meu processo de pesquisa, o que acabou contribuindo para o desenvolvimento de minha capacidade de trabalho individual, além de propiciar algumas cooperações com outros jovens pesquisadores franceses. Defendi a Tese em julho de 1983.

A volta ao Brasil se deu no momento da reserva de mercado de informática, uma política protecionista do governo, que visava o desenvolvimento da tecnologia nacional. O Centro Tecnológico para a Informática (CTI) havia sido criado em Campinas, como instituição que teria, em cooperação com universidades e indústria, um papel de mediação e atuação na pesquisa e desenvolvimento nas áreas de Automação, Informática, e Microeletrônica. Um dos pesquisadores que estavam na direção do CTI era o Prof. Mendes, meu ex-orientador de mestrado, que me convenceu a participar do projeto, chefiando uma equipe na divisão de Automação da Manufatura. Esta foi minha primeira aproximação com a área de Sistemas de Dinâmica Discreta, que até hoje é minha principal área de interesse. No CTI tive a oportunidade de conhecer mais de perto a indústria brasileira de automação. Também nesse período orientei minha primeira dissertação de mestrado, na UNICAMP. Em 1984 nasceu nosso primeiro filho, Pedro. Após três

anos de CTI, Dóris e eu fomos seduzidos pela idéia de uma nova vida, mais próxima da natureza, do simples.

No início de 1986, em uma velha camionete F100, nos mudamos para um vilarejo no sul da Bahia, sem luz elétrica, sem água encanada, e de acesso bastante complicado por terra. Caraíva era uma jóia cercada pelo rio de mesmo nome, o mar, e a reserva indígena dos Pataxós. Sem circulação interna de veículos a motor, o acesso terrestre se fazia, e ainda é assim, deixando o veículo do outro lado do rio, e o atravessando de canoa. Costumamos dizer que Caraíva foi uma breve aposentadoria antecipada de dois anos e meio. Lá aprendemos a viver o simples, o essencial. Os banhos de cacimba, a pesca artesanal dos robalos no rio, e o aprendizado de algumas noções de marcenaria úteis na construção e montagem de nossa casa, foram boas experiências vividas nesse período, sempre à luz de lampião. As saídas em canoa com amigos nativos para a pesca no mar, ofereciam a vista do perfil do Monte Pascoal em destaque sobre a paisagem plana da costa. De Caraíva, além das boas recordações, guardamos as amizades, a casa, e visitas sempre que possível. Um pequeno paraíso, hoje bem modificado e modernizado. Em agosto de 1988, com Dóris grávida de sete meses, deixamos a Bahia conduzindo o que a ferru-

gem permitiu que restasse da velha F100.

A casa dos pais em Brasília foi o refúgio para o nascimento da Clara e para a reflexão sobre nossos futuros passos. Nesse momento, mais uma vez o Prof. Mendes acabou sendo um elemento catalizador de nossas decisões. Ele estava envolvido em uma pesquisa de mercado para avaliar a viabilidade de computadores projetados para aplicações no nível de coordenação de equipamentos em chão de fábrica, e ao saber de minha volta à “civilização”, me convidou a participar desse trabalho de consultoria. Nesse mesmo período, o Mendes veio à UFSC como membro de uma banca no PGEEL, quando então os Professores Jean-Marie e Augusto comentaram da criação do Curso de Engenharia de Controle e Automação e da necessidade de pessoas para formação do corpo docente do que viria a ser o ECA. Essa conversa motivou um encontro meu em Campinas com os professores Jean-Marie e Joni, uma visita à Florianópolis, e um convite para ser professor visitante do curso. Iniciei minha carreira na UFSC em maio de 1989, e menos de um ano depois tive a chance de realizar e ser aprovado em concurso para professor efetivo do EEL. Tenho muito a agradecer pela chance que a vida e algumas pessoas me propiciaram de poder participar do projeto ECA, DAS e PGEAS. Desse ambiente



Plenaristas do evento “30 Years of the Ramadge-Wonham Theory of Supervisory Control—A Retrospective and Future Perspectives” - 2017.

só guardo boas lembranças, de grandes parcerias no ensino, pesquisa, administração, e relacionamento pessoal.

Como docente, no início ministrei principalmente disciplinas de controle contínuo, no EEL e PGEEL. Uma boa lembrança dessa época é a da parceria com o Julio na disciplina de Sistemas Lineares II, quando tivemos a oportunidade de ter como alunos uma boa parte daqueles que hoje formam o corpo docente da área de controle da UFRGS. Em seguida, concentrei minhas atividades docentes na área de modelagem, análise, controle e avaliação de desempenho de Sistemas a Eventos Discretos (SED), com a participação na criação de várias disciplinas da área. Participei ainda, juntamente com o Prof. Jean-Marie, da criação da disciplina de Introdução à Engenharia de C&A, com quem dividi a disciplina por um longo período.

Pude participar da administração do DAS e

PPGEAS, como vice-chefe de departamento, coordenador de curso e coordenador da Pós-Graduação, além de ter sido membro dos Colegiados do ECA e da PG. No âmbito da UFSC, fui representante do CTC na Câmara de Pós-Graduação.

Na extensão universitária, fui coordenador de um projeto de Curso de Especialização em Automação, em parceria com o CTAI-SENAI, e ministrado em diferentes cidades de Santa Catarina. Participei ainda de uma parceria com a Universidade de Delft, Holanda, na ministração de um mestrado em Cochabamba, orientado à formação de professores de diversas escolas de engenharia bolivianas.

Enquanto professor do DAS e pesquisador do PPGEAS, atuei principalmente na área de SED, com algumas extensões à área de Sistemas Híbridos, e aplicações nos domínios de Sistemas de Manufatura, Transportes e Biologia Sistêmica.

No PPGEEL e PPGEAS, orientei ou co-orientei 15 teses de doutorado e 34 dissertações de mestrado, e atualmente co-oriento 3 teses de doutorado e 1 dissertação de mestrado. Participei e coordenei projetos de pesquisa e de intercâmbio inter-institucional, como o CAPES-COFECUB, BRAFITEC, PROCAD e Bio-Control. Participei ainda de um projeto de cooperação com a Espanha, no qual ministrei durante três anos disciplina de controle de SED, na Universidade Carlos III de Madrid, Instituto Politécnico de Barcelona e Universidade de Sevilha.

Fui editor associado dos periódicos “IEEE Transactions on Automatic Control” (2005-08) e Journal Européen de Systèmes Automatisés (JESA) (2008-15).

O DAS me deu a oportunidade de realizar três estágios de Pós Doutorado, na CMU (Carnegie-Mellon University) em Pittsburgh (1995-96), no IRCCyN da Universidade de Nantes (2007-08) e no Instituto Gulbenkian de Ciências, em Lisboa (2015-16).

No WODES, talvez a conferência de maior relevância mundial da comunidade científica de SED, atuei como “co-chair” nas edições de 2014 em Paris e 2020 no Rio (esta em modo virtual). Ainda no WODES, tive a honra de ser plenarista convidado na edição de 2012, em Guadalajara (<https://gdl.cinvestav.mx/wodes-12/plenary.html>). Em 2017, por ocasião do “56th IEEE Conference on Decision and Control” (CDC 2017), em Melbourne, fui um dos palestrantes convidados do evento comemorativo dos 30 anos da Teoria de Controle Supervisório (<https://wiki.eecs.umich.edu/stephane/index.php/RW30-CDC2017>). Este convite coincidiu com o ano de minha aposentadoria, e foi como um presente que me permitiu apresentar um resumo da história de como evoluíram nossos trabalhos de pesquisa nessa teoria.

Qualquer contribuição que eu possa ter dado durante minha carreira, em especial no DAS e PPGEAS, devo ao ambiente no qual trabalhei. Desse ambiente não levo nenhuma lembrança negativa, mesmo quando associadas a situa-

ções de discordâncias de opinião, e tenho orgulho de ainda poder fazer parte desse grupo, que hoje se renova guardando seu bom espírito. O apoio de secretaria, no DAS e PPGEAS, foi sempre muito competente e amigoso. Na atividade docente, fui muito feliz em compartilhar quase todas as disciplinas com colegas/amigos do departamento. Na pesquisa, todas as colaborações que tive em projetos e orientações foram enormemente profícuas. Fui ainda agraciado com a experiência de ter participado da formação de brilhantes jovens pesquisadores, que além de me fazerem melhor como pesquisador e orientador, me ajudaram a evoluir como pessoa.

Meu agradecimento sincero se estende a todos os membros do DAS e PPGEAS, sem exceção. Fazendo o exercício mental de “bater em cada porta”, posso afirmar com convicção que todos, de uma forma ou de outra, me acolheram e me ajudaram a avançar. É difícil citar nomes sem deixar de ser injusto por omissões. Por isso, para representar minha gratidão geral, decidi eleger dois colegas amigos, em cujas portas mais bati nesses anos. Nas minhas funções de chefia ou coordenação, o Prof. Eugênio foi certamente o parceiro e mentor que mais teve de abrir sua sala para me receber. Nas atividades de ensino e pesquisa, em todos esses anos de trabalho na UFSC, o Prof. Jean-Marie foi um parceiro constante, compartilhando disciplinas, orientações, troca de ideias e reflexões profissionais e pessoais. Obrigado!

Atualmente, graças à parceria oferecida pelos meus ex-orientados, hoje colegas e amigos, Max e Fabio, continuo a atuar na orientação de alunos do PPGEAS, com um enorme prazer!

Por último quero dizer que, tendo morado em muitas diferentes cidades, adotei Florianópolis que é aquela na qual mais tempo vivi e onde criei meus 3 filhos. João, o mais novo, é uma expressão genuína da alma “Mané” da família.



## Joni da Silva Fraga

Sou natural de Porto Alegre, nascido em 1950, sendo o filho mais velho entre três irmãos (uma irmã e dois irmãos). Meu pai pertencia a extinta Polícia de Trânsito do estado do Rio Grande do Sul, e minha mãe era costureira portanto, uma família muito modesta. Meus pais mal completaram o ensino fundamental (na época chamado de primário) o que não era muito incomum onde vivíamos e na década de cinquenta. Meu pai era amigo de um gerente de uma livraria (A Baiadeira) que existe até hoje e vivia comprando livros de filosofia e ficção. Esta biblioteca que acabei herdando, em parte sempre me deixou intrigado com a fascinação de meu pai por livros que bem poucos deve ter lido e assimilado com a sua formação básica. Mas, sem dúvida, isto deve ter sido a sua motivação por manter seus filhos na escola quando o normal da época era ver nossos contemporâneos do local fora da escola e muitos trabalhando, no início de suas adolescências. Os três filhos se formaram: meu irmão é psicólogo e minha irmã escritora laureada (ganhou um prêmio Jaboti) e professora de letras na UFRGS. Ela foi vice reitora na sua universidade, sendo reeleita para um novo período, mas ainda não tomou posse.

Venho de uma tradição de artesãos e marce-



Joni aos 11 anos.

neiros. Meu avô construía portas de igrejas e peças de madeira no interior da Bahia. A marcenaria e carpintaria na Polícia de Trânsito foi chefiada pelo meu pai. Principalmente nos períodos de férias, eu o acompanhava na distribuição de placas e sinalizações em geral pelas cidades do interior. Como consequência conheci quase todo o interior do Rio Grande do Sul.

A minha infância foi a mesma de toda a geração dos anos cinquenta/sessenta, ou seja, as crianças eram criadas brincando nas ruas. No início, o sonho era ser jogador de futebol. Morava perto do Parque da Redenção e sempre que podia estava jogando futebol. Na adolescência (entre 15 e 17 anos) joguei em time de bairro de futebol de campo. Gostava de jogar no meio de campo, mas era muito magrinho e muitas vezes era colocado como ponta esquerda. Os sonhos de ser um jogador profissional acabaram quando junto com um amigo fomos a uma “peneira” do Cruzeiro de Porto Alegre. Na época com 16 anos ao chegar no local desta seleção, nos compararmos fisicamente com os outros concorrentes de mesma idade, perdemos a confiança e saímos sem realizar os testes. Joguei muito futebol de salão. Minha última experiência futebolística foi com o time de futebol de salão dos professores do departamento de Engenharia Elétrica da UFSC onde conseguimos um segundo lugar em torneio envolvendo departamentos e servidores da UFSC, promovido pela APUFSC em 1980.

Toda a minha formação escolar foi em escolas públicas. A formação inicial foi no Grupo Escolar Argentina. Os chamados Grupos Escolares da época eram ótimas escolas de ensino fundamental. Mesmo a classe média e gente mais abastada colocavam seus filhos nestas escolas. No G.E. Argentina, aprendemos vários Hinos e obviamente o da Argentina. Nos dias de data nacional deste país vinha sempre o seu cônsul em Porto Alegre e nas homenagens, os alunos cantavam o hino Argentino. O



Chair de sessão no SBRC 2001.

meu segundo ciclo que era constituído pelos extintos ginásio e científico, foi realizado no Colégio Estadual Júlio de Castilhos. O Julinho como era chamado foi um colégio padrão no Rio Grande do Sul, várias personalidades tinham sido alunos nesta escola. Tinha um exame de admissão muito concorrido na época. Lembrando dos professores deste período, vejo que tinham um muito bom nível de vida, tinham seus carros, andavam de terno. O ensino era muito bom. Uma recordação muito marcante para mim desta época foi o Prof. Zé Maria de matemática. Ele era negro e judeu. Achava isto muito estranho. Aos olhos de uma criança, acostumado com amigos e vizinhos muito pobres e de cor, ver um negro de classe média nos anos sessenta era coisa de outro mundo. Eu morava em um bairro que tinha muitos judeus vindos da Polônia no período da guerra e quase sempre, eu via o Prof. Zé Maria reunido com os imigrantes judeus aos domingos em um café de esquina. No trato com os alunos era bastante formal e distinto, características dos professores da época. Mas o que gostava das aulas do Zé Maria era quando ele falava de cinema e de Jazz. Ele era fã de dois nomes que nunca desapareceram de minha memória: Paul Muni (ator dos anos trinta e quarenta) e Al Johnson (primeiro cantor de Jazz que foi popular). No Julinho descobri outra das minhas paixões: corridas de fundo. Corria provas de 1500 m e consegui uma medalha de terceiro lugar em uma Olimpíada entre colégios de Porto Alegre que

guardo com muito orgulho.

Provavelmente como todos os professores do DAS, sempre fui fascinado por matemática, física e Química. E como um bom aluno, fui aprovado entre os primeiros no vestibular de Engenharia da UFRGS. Na época o vestibular não era unificado, mas sim por áreas. No grupo das Engenharias, o número de candidatos foi um pouco mais de três mil candidatos e eu acabei classificado em 17º lugar. Com toda a minha inocência do período, este resultado me fez sentir como uma verdadeira “celebridade” no local onde morava. A entrada na universidade e no curso de Engenharia Eletrônica em 1970 determinou um certo crescimento como pessoa. Era um curso bastante concorrido. O que chamávamos de formação básica (cálculos, física, etc.) foi muito boa. Na parte profissionalizante, os professores eram em grande parte de tempo parcial. Eram técnicos em grandes empresas, alguns com um bom conhecimento técnico outros nem tanto. Na UFRGS, no início dos anos setenta, não havia cursos de pós-graduação nas engenharias. Entre os meus professores somente dois possuíam mestrado em Engenharia Elétrica. Os laboratórios eram razoáveis para a época. Como não tinha pesquisa na UFRGS, não existiam nesta época bolsas de iniciação científica, então a concorrência era por monitorias e estágios em empresas. Fui monitor de Cálculo durante três anos e também estagiário na Embratel e na empresa Standard Eletric.



Recebendo prêmio Destaque em Segurança Computacional.

Este período coincidiu também com a parte mais dura da ditadura militar que estava instalada no Brasil. Foi um período de muita apreensão e temores. Tínhamos aulas obrigatórias de OSPB (Organização Social e Política Brasileira), ministrada por militares que seguidamente pediam nossas opiniões por escrito sobre problemas sociais e políticos.

A minha formatura foi no final de 1974. Fui trabalhar na CEEE (companhia de distribuição de energia elétrica do Rio Grande do Sul), em um departamento de telecomunicações onde os conhecimentos obtidos na Standard Electric me deram alguma confiança. Mas fiquei pouco tempo (cinco meses), um amigo me convidou para ir para a Celesc onde estava se criando um suporte computacional para a distribuição de energia da empresa (e obviamente ganhando mais). Na Celesc, tive contato com um ex-professor de circuitos da UFRGS que tinha feito mestrado na Engenharia Elétrica da UFSC e que me incentivou a fazer este curso no início com disciplinas isoladas e depois já como aluno regular a partir de 1976. Alguns amigos colegas de Porto Alegre estavam como professores da UFSC e fazendo mestrado ao mesmo tempo. E foi a partir deles fiquei sabendo que a Engenharia Elétrica da UFSC estava propondo vagas de professores no nível Auxiliar de Ensino (categoria bastante comum na época) que poderiam com carga reduzida (quatro horas semanais de ensino), continuar seus estudos de mestrado.

Tomei então a decisão de sair da CELESC e

fazer o concurso para Auxiliar de Ensino do EEL/UFSC. Fui aprovado e entrei na Elétrica em março de 1977. Ainda me lembro da primeira reunião que tive com o chefe do departamento (Prof. Hans Zürn) onde deveria escolher a disciplina para lecionar. Quando perguntado sobre as minhas preferências entre as disciplinas propostas, sem nenhuma modéstia, eu indiquei Eletromagnetismo porque me achava muito bom e porque tinha ido muito bem na disciplina quando aluno. E lá fui eu dar aulas de Eletromagnetismo para uma turma de quase 50 alunos, todos praticamente da minha geração, com muitos repetentes e eu sem nenhuma experiência previa de didática. Levei muito tempo para apagar esta experiência e encontrar prazer em lecionar.

Terminei defendendo o meu mestrado no início de 1979. Tive como orientadores os professores Renato Carlson e Jacques Schonek. O tema da dissertação era o controle de motor de corrente contínua usando um microprocessador. O meu interesse não era a eletrônica de potência usada e muito menos o algoritmo de controle desenvolvido. A minha fascinação era microprocessadores (na época, o 8080 da Intel). Acredito que fui o primeiro engenheiro ou pesquisador a usar um microprocessador em Santa Catarina. Eram frequentes as visitas que vinham de todo o centro tecnológico para me ver trabalhando com aquela “maravilha” tecnológica.

Neste período também me envolvi com um grupo de jovens professores com afinidades de idéias, mas com formações totalmente diferentes, na tentativa de formação de um grupo de pesquisa que acabou por se tornar realidade adotando o nome de LCMI (Laboratório de Controle e Microinformática). A ideia inicial era do Prof. Marcos Cardoso que iniciou discussões com o Prof. Jean Marie Farines e comigo para esta concretização. Na mesma época tinha acabado de chegar um recém doutor vindo da França para o nosso departamento, era o Prof. Augusto Bruciapaglia. O Prof. Marcos e eu fomos convidar o Prof. Augusto para participar de nossas reuniões nesta criação do grupo. Este grupo acabou por ser cria-

do e provocando a organização dos outros grupos de pesquisa no EEL. Inicialmente vários professores se integraram neste nosso grupo. Um professor indiano (Prof. Rajamani Doraiswami) que pertencia ao EEL/UFSC, também se juntou ao nosso grupo na época. Era a nossa grande estrela, ele tinha doutorado da *Johns Hopkins University* em teoria de controle. O Prof. Dorai até bem pouco tempo estava ativo e fazia parte da University of New Brunswick no Canadá. O que é interessante e que talvez muitos não saibam, é que o grande gerador de ideias e líder do grupo era o Prof. Marcos Cardoso. Acreditem, os professores Jean Marie e Augusto na época eram liderados. Este grupo de pesquisa em alguns anos daria origem ao Departamento de Automação e Sistemas (DAS) na UFSC.

Chegou a minha época de fazer doutorado, tinha duas opções no LAAS em Toulouse e o IMAG em Grenoble, ambos na França. Dei um jeito de fazer um curso de Francês em Grenoble e participei do grupo de pesquisa do Prof. Anceau. Era um grupo que praticamente trabalhava em Microeletrônica e o meu interesse era em redes de computadores e sistemas distribuídos. Fui então definitivamente para o LAAS. Acabei entrando então no grupo TSF (*Tolérance aux fautes et Sûreté de Fonctionnement Informatique*) que na época era liderado pelo Prof. Jean-Claude Laprie, pesquisador muito considerado mundialmente. Era um grupo que tratava com sistemas críticos e tolerantes a faltas. A missão que me deram era a de estudar segurança computacional. O meu orientador foi David Powell e o que eles pretendiam era dar o mesmo tratamento de faltas para violações de segurança em sistemas. Esta missão não foi fácil porque o grupo não tinha nenhuma expertise sobre segurança computacional. Mas por outro lado, isto me levou a ler muito sobre Security, o que acabou me dando uma bagagem muito forte nos anos que se seguiram na minha vida profissional. No meu tema de tese de doutorado acabei definindo o termo Tolerância a Intrusões e seus princípios. Nesta época, publiquei o artigo “*A Fault and Intrusion Tolerant File System*” que teve algo em torno de 180 citações e um certo

reconhecimento pelo termo. Tive a defesa do doutorado com sucesso em agosto de 1985.

Quando retornei à UFSC, muitas coisas tinham mudado. O Prof. Marcos Cardoso tinha falecido tragicamente, e os professores Jean-Marie e Augusto eram os líderes de um grupo que a partir do LCMI, conseguiram dar a forma dos atuais DAS e PPGEAS. Neste meu início, tive que me adaptar a carência de recursos humanos na pós-graduação. Éramos no grupo três doutores com um contingente sempre crescente de alunos querendo fazer mestrado em automação, controle e informática. O número de disciplinas que tinha que ministrar na PG era muito grande. Preparei aulas de arquitetura de microprocessadores, programação concorrente, redes de computador, tolerância a faltas, tempo real, UNIX e sistemas operacionais. Os temas que dávamos para nossos orientados eram também ligados a diferentes tópicos, sempre tentando criar conhecimento nas áreas associadas ao DAS. Este período chamo de “período histórico” do DAS/PPGEAS. Dispendemos muita energia para que as coisas se concretizassem.

A minha área de pesquisa que era segurança computacional em sistemas distribuídos e redes teve que ficar meio de lado. Neste período, o Prof. Jean-Marie e eu investimos muito em Tempo Real. Formamos muitos alunos em tópicos de Tempo Real. São desta fase dois ex-alunos de doutorado meus que se tornaram professores do DAS/PPGEAS, os professores Romulo Oliveira e Carlos Montez. Participamos de projetos nacionais (Projeto CNPq



Apresentação em simpósio.

ASAP, Projeto ADES, etc.) com outras universidades brasileiras. Também participei da criação de um Workshop em Sistemas de Tempo Real que atualmente faz parte do SBESC (*Symposium of Computing Systems Engineering*). Os professores Jean-Marie, Rômulo Oliveira e eu tivemos um livro aceito em Escola de Computação da SBC, sobre sistemas de tempo real que durante muito tempo foi referência no Brasil.

Com a entrada de novos colegas no DAS/PPGEAS, a formação de alunos ficou mais distribuída e eu pude ficar mais concentrado em áreas mais específicas. Fui então me deslocando para segurança e sistemas distribuídos. Tive muitos orientados neste retorno as minhas áreas de especialização. Os trabalhos desenvolvidos pelos meus alunos se concentraram em algoritmos distribuídos e plataformas de programação distribuída, sempre envolvendo atributos de confiabilidade e de segurança (*Security*). Tivemos muitos prêmios de melhor artigo e de iniciação científica em vários eventos nacionais. Foram também dados vários minicursos sobre nossas temáticas e participamos de muitos salões de ferramentas nestes eventos. Neste período, criamos o Workshop em Segurança de Sistemas Computacionais (*Wseg*) que acabou dando origem ao SBSeg (Simpósio Brasileiro de Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais) da SBC. Ajudamos a criar o WTF (*Workshop de Teste e Tolerância a Falhas*). A nossa participação no SBRC (Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos) era sempre considerado por mim e meus alu-



Participação em banca.

nos, como o ponto alto de nossa participação em eventos nacionais. Em 2014, foi feito um levantamento dos autores que mais publicaram no SBRC e meu nome apareceu em sétimo lugar. Em todos estes simpósios citados acima fui Chair geral (organizei edições em Florianópolis), Chair de Comitê de Programa, membro de Steering Committee, participei de painéis e quase sempre, membro de comitê de programa. Fui um dos fundadores do IEEE/IFIP LADC (*Latin-American Symposium on Dependable Computing*) do qual por muitos anos fui membro do Steering Committee e do comitê de programa.

No início dos anos noventa fiz um ano sabático na Universidade da Califórnia em Irvine, aonde fui hospede do Prof. Kane Kim que era membro do IEEE *Technical Committee on Distributed Processing*. Esta estada foi muito importante na minha vida profissional, e o Prof. Kane (já falecido) se tornou um grande amigo meu. Esta estada favoreceu em muito a minha visibilidade internacional, conheci muitos pesquisadores internacionais nas minhas áreas de atuação. Publicamos em muitos periódicos, simpósios e conferências internacionais. Fui chair de sessões e membro de comitê de programa em vários destes eventos (AINA, SRDS, ICC, ICWS, ISORC, etc.). Fui chair de comitê de Programa do IEEE SRDS (International Symposium on Reliable Distributed Systems) em Nápoles, Itália. Este simpósio é um dos mais concorridos nas minhas áreas de interesse. Trouxe o SRDS para Florianópolis em (fui o General Chair desta edição). Acredito que esta foi a primeira vez que um evento desta importância foi realizado no Brasil. Até o ano retrasado fui membro do Steering Committee do SRDS.

Tivemos muitas cooperações e projetos com grupos de Portugal (INESC e Universidade Nova de Lisboa), Suíça (Universidade de Lugano), UCI e o LAAS. Um dos projetos que me deu muita satisfação foi o SECFUNET, desenvolvido dentro de um programa CNPq/Brasil e Comunidade Europeia, que teve a participação de universidades do Brasil e da Europa, além de empresas Europeias. Neste



Cercado por alunos e ex-alunos de doutorado.

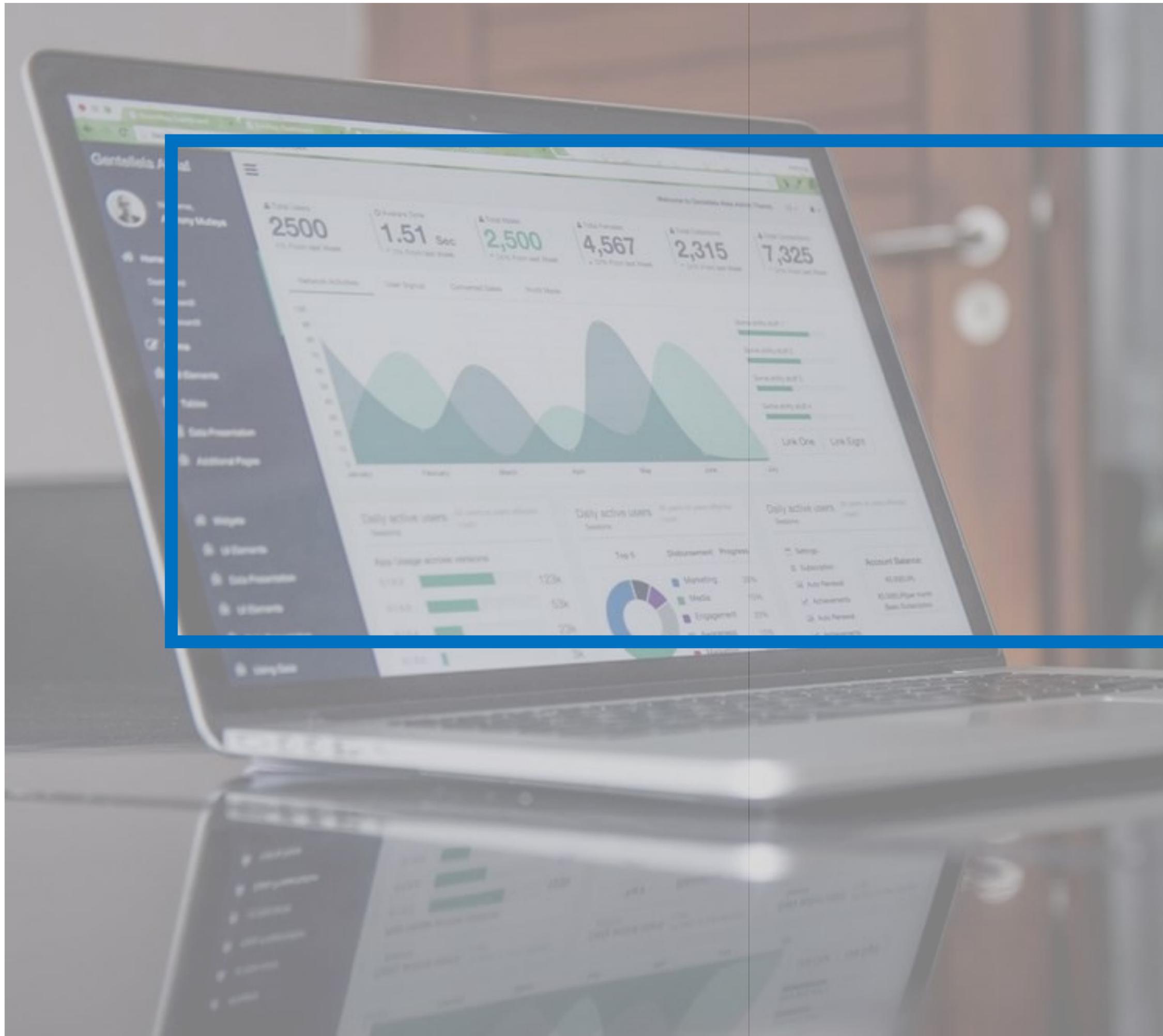
projeto trabalhamos em redes *overlays* (redes virtuais) montadas a partir de data centers. O nosso grupo do DAS/PPGEAS desenvolveu uma Autoridade de Autenticação tolerante a intrusões no SECFUNET.

Tive a felicidade de conseguir algumas menções. Em 2013 fui eleito Conferencista Sênior, pela Comissão Especial de Segurança da SBC. Também recebi o prêmio Destaque pelas Contribuições em Segurança Computacional, outorgado pela Sociedade Brasileira de Computação em 2018. Fui também durante quase trinta anos bolsista pesquisador do CNPq. Quando faço um balanço do que consegui com a pesquisa, vejo que fui um sujeito de muita sorte. Sempre estive cercado por alunos doutorandos, mestrandos e de iniciação científica muito especiais. Todos bem colocados atualmente, estes alunos me fazem vibrar com seus êxitos. Um destes é professor na universidade de Kent (UK), outro na Universidade de Lisboa (Portugal), seis são professores na UFSC (três no INE, dois no DAS e um na UFSC/Araranguá). Outros são professores em diversas instituições (UNB, UDESC, IFSC, UNIVALI, UDESC, CEFET-Pr, PUC-Pr, etc.). E muitos na iniciativa privada e donos de empresa.

Mas o que realmente me deixa muito contente é saber que durante um certo período estive quase sempre na lista de professores homenageados das turmas de formando do DAS. Fui patrono, paraninfo e nome de turma. Na verdade, entrar em uma sala de aula e depois sair com um gosto de uma aula bem dada, para mim não tem preço. Eu não tenho dúvidas agora que a minha vontade e vocação foi sempre a de ser um bom professor. Quando olho o resultado de toda esta minha trajetória chego à conclusão de que o filho do guarda de trânsito e marceneiro não fez bobagem em sua vida. Devo isto certamente ao guarda de trânsito que amava livros e a paciência dos colegas e amigos do DAS. ■



Foto atual.



# NOTÍCIAS

Confira as notícias mais recentes do PPGEAS e veja como nosso programa de Pós-Graduação tem impactado a sociedade.

## Prof. Ivo Barbi está entre os 600 pesquisadores brasileiros listados no grupo de 100 mil cientistas mais influentes do mundo

O prof. Ivo Barbi, que foi docente permanente do PPGEAS de 2017 a 2019, está também entre os 600 pesquisadores brasileiros listados no grupo de 100 mil cientistas mais influentes do mundo. Parabenizamos ao prof. Barbi pelo reconhecimento do excelente trabalho realizado nas suas pesquisas. Atualmente, o prof. Barbi é membro do grupo de pesquisas em energia fotovoltaica da UFSC (<http://fotovoltaica.ufsc.br/>).

[Leia a notícia completa no site da UFSC.](#)

## Prof. Ubirajara Moreno é escolhido como vice-coordenador do comitê técnico da Federação Internacional de Controle Automático – IFAC

O prof. Ubirajara Moreno, docente permanente do PPGEAS, foi escolhido como vice-coordenador do comitê técnico da Federação Internacional de Controle Automático – IFAC dedicado às questões do impacto da automação na sociedade. Trata-se de um importante reconhecimento da IFAC ao trabalho desenvolvido pelo prof. Moreno na área de automação durante sua carreira na UFSC.

Visite a página do [TC 9.2 – Social Impacts of Automation](#) para conhecer mais sobre o trabalho do comitê.

## Prof. Alexandre Trofino está entre os 600 pesquisadores brasileiros listados no grupo de 100 mil cientistas mais influentes do mundo

O prof. Alexandre Trofino, docente permanente do PPGEAS, está entre os 600 pesquisadores brasileiros listados no grupo de 100 mil cientistas mais influentes do mundo. Celebramos junto com o colega este reconhecimento pelo trabalho de toda uma vida profissional dedicada à ciência. Atualmente, o prof. Trofino participa, dentre outros, do grupo de pesquisas de geração de energia elétrica por aerofólios cabeados ([UFSCKite](#)).

[Clique aqui para ler a notícia completa no site da UFSC.](#)

## Egresso do DAS e do PGEAS, Germano Schafaschek, recebe prêmio em conferência internacional

O egresso do DAS e do PPGEAS, Germano Schafaschek, foi premiado em Conferência Internacional realizada entre 11 e 13 de novembro, na 15ª Edição do “IFAC Workshop on Discrete Event Systems” – WODES 2020.

Este evento, considerado um dos mais relevantes do mundo na área de Sistemas a Eventos Discretos, acontece a cada 2 anos, e teria, em 2020, sua primeira edição brasileira, no Rio de Janeiro,

não fosse a situação de pandemia que o levou ao formato virtual.



# WODES 2020

Rio de Janeiro, Brazil

Com 75 artigos de autores de todos os continentes, o encontro premiou o trabalho de nosso ex-aluno, Germano Schafaschek, como o melhor artigo de estudante (Best Student Paper).

O artigo “Optimal Control of Timed Event Graphs with Resource Sharing and Output-Reference Update” é parte de seu trabalho de doutorado na Technische Universität de Berlim.

Germano é Engenheiro de Controle e Automação, formado no DAS em março de 2012, e mestre em Automação e Sistemas pelo PPGEAS, em novembro de 2014.

Parabéns Germano, pelo excelente trabalho!!

## PROCESSO SELETIVO PGEAS

Inscrições abertas  
(mestrado e doutorado)  
até 30/4  
Acesse [pgeas.ufsc.br](https://pgeas.ufsc.br)  
e inscreva-se!

# Participações em eventos



Nesta seção apresentamos as participações de docentes e discentes do PGEAS em eventos nacionais e internacionais. Nas apresentações de trabalhos nós destacamos em itálico o autor que apresentou o trabalho no evento.

Boa leitura!



O Congresso Brasileiro de Automática (CBA) é o principal evento da área de automação do Brasil. No CBA 2020, tivemos a participação do **Prof. Julio E. Normey-Rico** (PPGEAS/UFSC) como plenarista do congresso apresentando a palestra “Modelos Dinâmicos Epidemiológicos e Controle Preditivo na Elaboração de Políticas de Distanciamento Social na Pandemia de COVID-19”. Além disso, a seguir apresentamos os trabalhos apresentados no evento que contaram com participação de docentes e discentes do PPGEAS.



- **Artigo:** “Projeto da unidade de voo de um aerogerador com aerofólio cabeado”  
**Autores:** *Juliano Silva* (Iniciação Científica – graduando ECA/UFSC); *Wessler, V.* (Iniciação Científica – graduando EEL/UFSC); *Schoenknecht, M.* (mestrando PPGEAS/UFSC); *Silvestre, I.* (mestrando PPGEAS/UFSC); *Prof. Cabral, F. G.* (PPGEAS/UFSC); *De Lellis, M.* (PPGEAS/UFSC); *Trofino, A.* (PPGEAS/UFSC).
- **Artigo:** “Uma Proposta de Arquitetura de Referência de Gêmeo Digital para Sistemas Ciberfísicos em um cenário de Indústria 4.0”  
**Autores:** *Rabelo, R. J.* (PPGEAS/UFSC); *Luciano Magalhaes* (mestrando PPGEAS/UFSC); *Cabral, F. G.* (PPGEAS/UFSC).
- **Artigo:** “Diagnosticabilidade Síncrona Distribuída de Sistemas a Eventos Discretos Sujeita a Atrasos de Comunicação de Eventos”

**Autores:** *Guilherme Araújo* (mestrando PPGEAS/UFSC); *Cabral, F. G.* (PPGEAS/UFSC); *Morreira, M. V.* (COPPE/UFRJ).

- **Artigo:** “Controle sob Restrições de Sistemas Lineares – Projeto de Realimentação de Saídas via Programação Bilinear”  
**Autores:** *Geovana França* (mestranda PPGEAS/UFSC); *Jackson G. Ernesto* (doutorando PPGEAS/UFSC); *Eugênio Castelan* (PPGEAS/UFSC).
- **Artigo:** “Controle Preditivo Robusto Baseado em Tubos para Modelos de Entrada e Saída”  
**Autores:** *Aranha Ribeiro, João Bernardo* (mestrando PPGEAS/UFSC); *da Silva Gesser, Rodrigo;* *Martins Lima, Daniel* (PPGEAS/UFSC); *Normey-Rico, Julio Elias* (PPGEAS/UFSC).
- **Artigo:** “Algoritmos GPC de Cômputo Rápido com Métodos de Ponto Interior e Programação Quadrática sem Projeção”  
**Autores:** *Berndsen Peccin, Vinícius* (doutorando PPGEAS/UFSC); *Martins Lima, Daniel* (PPGEAS/UFSC); *Costa Flesh, Rodolfo César* (PPGEAS/UFSC); *Normey-Rico, Julio Elias* (PPGEAS/UFSC).
- **Artigo:** “Controlador FCS-MPC com Ação Integral Aplicado a Inversores Conectados à Rede”  
**Autores:** *A. Maccari Jr., Luiz* (UFSM); *M. Lima, Daniel* (PPGEAS/UFSC); *R. D. Osório, Caio* (UFSM); *G. Koch, Gustavo* (UFSM); *Carnielutti, Fernanda* (UFSM); *F. Montagner, Vinicius* (UFSM); *Pinheiro, Humberto* (UFSM).
- **Artigo:** “Opinion Dynamics over a Finite Set in Cooperative Multi-robot Systems: an Asynchronous Gossip-Based Consensus Approach”  
**Autores:** *Feres Salem* (doutorando PPGEAS/UFSC); *Renan Tchilian* (doutorando PPGEAS/UFSC); *Sidney Carvalho* (doutorando PPGEAS/UFSC); *Ubirajara Moreno* (PPGEAS/UFSC).

O aluno de doutorado do PGEAS, **Marcelo Menezes Morato**, ganhou o prêmio de melhor artigo de doutorado do CBA 2020. Parabéns Marcelo!





**Artigo:** “Redução da espera a bordo por controle de intervalo entre ônibus adaptado ao carregamento”

**Autores:** Lucas Franco Lima (mestrando PPGEAS/UFSC); Lucas Zimmermann (doutorando PPGEAS/UFSC); Prof. Werner Kraus Junior (PPGEAS/UFSC); Prof. Rodrigo

Castelan Carlson (PPGEAS/UFSC) e Prof. Luiz Alberto Koehler (FURB).



Mais informações em <http://www.anpet.org.br/34anpet/index.php/pt>



## Eventos Internacionais

24th International Conference on System Theory, Control and Computing – Joint Conference SIN- TES 24, SACCS 20, SIMSIS 24, CONTI 13



Trabalhos apresentados por alunos do PPGEAS:

- **Artigo:** “Extension of Kalman Filtering to Semilinear PDE Systems-Application to Pulp and Paper”  
**Autores:** Ivan Yupanqui Tello (doutorando PPGEAS); Alain Vande Wouwer (Universite De Mons); Daniel Coutinho (PPGEAS/UFSC).
- **Artigo:** “LMI Observer Design for a Class of Tubular Reactors”  
**Autores:** Ivan Yupanqui Tello (doutorando PPGEAS); Alain Vande Wouwer (Universite De Mons); Daniel Coutinho (PPGEAS/UFSC).

O trabalho “LMI Observer Design for a Class of Tubular Reactors” ganhou o prêmio *Best paper award for PhD students*. Parabéns Ivan!

Maiores detalhes sobre o evento: <http://ace.ucv.ro/icstcc2020/index.php>



- **Artigo:** “Assisted Teleoperation for a Human\_Swarm Interaction System”  
**Autores:** Renan Tchilian (doutorando PGEAS); Ubirajara Moreno (PPGEAS/UFSC); Mariana Netto (Université Gustave Eiffel)

Participação no workshop “Distributed Optimization for Control and Learning: From Theory to Numerical Software Tools” pelo doutorando do PGEAS *Feres Azevedo Salem* no XXI IFAC World Congress (IFAC 2020). O workshop foi organizado pelo grupo do Prof. Giuseppe Notarstefano da Universidade de Bolonha (Itália).

Além do workshop também tivemos os seguintes trabalhos apresentados por alunos do PGEAS no IFAC World Congress:

- **Artigo:** “A Control Approach to Address Ethical Issues on Social (Robotic) Networks”  
**Autores:** Feres Azevedo Salem (doutorando PPGEAS); *Ubirajara Moreno* (PPGEAS); Françoise Lamnabhi-Lagarrigue (L2S/CentraleSupélec).
- **Artigo:** “A Modifier-Adaptation Approach to the One-Layer Economic MPC”  
**Autores:** José D. Vergara-Dietrich; Antonio Ferramosca; Victor Mirasierra; Julio E. Normey-Rico (PPGEAS), Daniel Limón.
- **Artigo:** “Real-Time Optimization of Periodic Systems: A Modifier-Adaptation Approach”  
**Autores:** Victor Mirasierra; José D. Vergara-Dietrich; Daniel Limón.
- **Artigo:** “Nonlinear Model Predictive Control Applied to Concentrated Solar Power Plants”  
**Autores:** Ramon Jesuino Dettmer (doutorando PPGEAS); Paulo Renato da Costa Mendes (doutorando PPGEAS); Julio Elias Normey-Rico (PPGEAS).

APMS 2020 (IFIP Conference on Advanced Production Management Systems)



- **Artigo:** “Production Management as-a-Service: A Softbot Approach”  
**Autores:** *Machado, B. A.* (doutorando PGEAS); *Rabelo, R. J.* (PPGEAS); *Zambiasi, S.*; *Romeiro, D.*

 **IEEE** O Prof. Julio Elias Normey-Rico participou do IEEE Argecon 2020 Congress tendo sido convidado para a Sessão Plenária: “Control Predictivo y aplicaciones en el sector energético”.

PRO-VE 2020 (IFIP Conference on Virtual Enterprises)



- **Artigo:** “For a dynamic web services Discovery model for open ecosystems of software providers”  
**Autores:** *Rabelo, R. J.* (PPGEAS); *Urrutia, H. A. R.* (doutorando PPGEAS); *Cancian, M. H.*

World Manufacturing Forum



Co-apresentação do relatório técnico: “The 2020 world manufacturing report – manufacturing in the age of artificial intelligence” pelo **Prof. Ricardo Rabelo**.

O 15th Workshop on Discrete Event Systems (WODES 2020) é o principal congresso da área de Sistemas a Eventos Discretos e o PGEAS teve considerável participação na organização do evento e em contribuições de trabalhos. O WODES 2020 foi organizado por seis instituições brasileiras: COPPE/UFRJ, IME, PPGEAS/UFSC, PUC-Rio, UFMG e UDESC. A seguir, listamos as principais contribuições do PGEAS para a organização do evento.

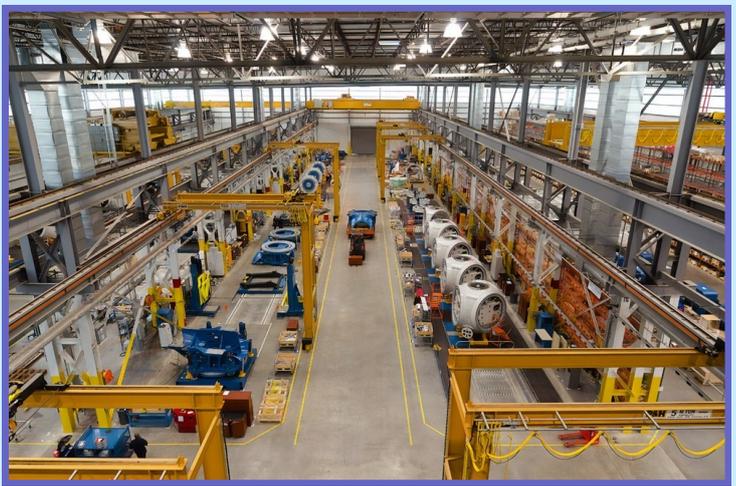
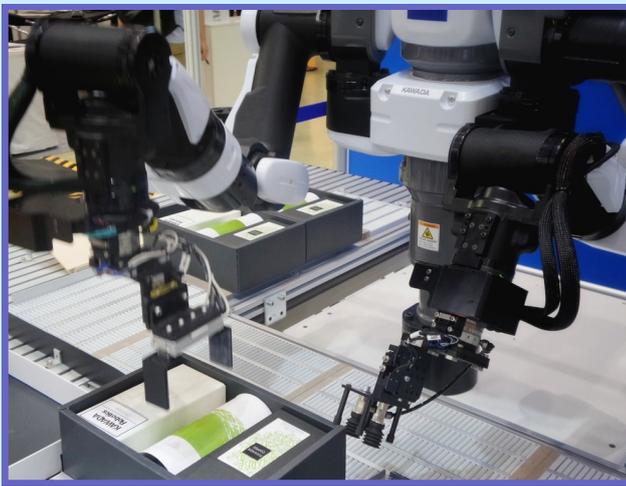
- **Prof. José Eduardo Ribeiro Cury** atuou como *Co-chair*;
- **Prof. Felipe Gomes Cabral** atuou junto ao *National Organizing Committee*;
- **Prof. Max Hering Queiroz** atuou junto ao *National Program Committee*;

O WODES 2020 seria sediado no Rio de Janeiro, mas por causa da pandemia de COVID-19 foi adaptado para um evento virtual.



Além da atuação virtual, os seguintes trabalhos com envolvimento de docentes ou discentes do PGEAS foram apresentados:

- **Artigo:** “Synthesis of Supervisors for a PID-Controlled Industrial Process and Implementation on Foundation Fieldbus”  
**Autores:** *Rafael Garlet de Oliveira* (doutorando PPGEAS); *Max Hering de Queiroz* (PPGEAS); *José Eduardo Ribeiro Cury* (PPGEAS).
- **Artigo:** “K-loss Robust Diagnosability of Discrete-Event Systems”  
**Autores:** *Vinicius Oliveira* (mestrando COPPE/UFRJ); *Felipe Gomes Cabral* (PPGEAS); *Marcos Vicente Moreira* (COPPE/UFRJ).



Venha estudar **CONTROLE, AUTOMAÇÃO E SISTEMAS COMPUTACIONAIS** em um dos mais prestigiados programas de pós-graduação do Brasil! Nota 6 (de 7) na CAPES.

Cursos de mestrado e doutorado acadêmicos na melhor cidade do país:  
**Florianópolis!**

Abertura de processos seletivos 2 vezes por ano.

<https://pgeas.ufsc.br/>

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE AUTOMAÇÃO E SISTEMAS (PPGEAS) - UFSC**

