

***First Workshop of ATM TransLab:
Cooperation with Boeing
Brasília - DF
21/08/2015***

*Prof. Dr. Jorge Rady de Almeida Júnior
Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais
Escola Politécnica da USP*

***Apresentação do GAS –
Grupo de Análise de Segurança
Depto de Eng. de Computação e
Sistemas Digitais
Escola Politécnica da USP***

Grupo de Análise de Segurança - GAS

O **GAS** tem como objetivo realizar **pesquisas e projetos** relacionados com a **Dependabilidade** (*em especial **Segurança (Safety)**, **Confiabilidade** e **Disponibilidade***) de **Sistemas Computacionais** aplicados em **áreas críticas**, tais como:

Transporte Aéreo,

Sistemas Metroferroviários,

Sistemas Nucleares,

Sistemas de Defesa,

Indústria Aeroespacial, entre outros.

Grupo de Análise de Segurança - GAS

- ✓ 5 Professores
- ✓ 1 Pós-Doc
- ✓ 4 Doutorandos
- ✓ 7 Mestrandos
- ✓ 5 Bolsistas de Iniciação Científica
- ✓ Diversos Colaboradores (indústria e academia)



Grupo de Análise de Segurança - GAS

- ✓ *Pesquisas Acadêmicas*
- ✓ *P&D*
- ✓ *Projetos de Consultoria em Sistemas Computacionais Críticos*
 - ✓ Segurança (Safety)
 - ✓ Confiabilidade
 - ✓ Disponibilidade

Grupo de Análise de Segurança - GAS

✓ *Principais Temas de Pesquisa*

✓ *Metodologias de Avaliação de Segurança e Risco*

✓ *Gerenciamento de Risco*

✓ *Disponibilidade e Confiabilidade*

✓ *Arquiteturas Tolerantes a Falhas*

✓ *Técnicas de Redundância*

✓ *Técnicas para Qualidade e Segurança de Software*

✓ *Certificação de Segurança*

✓ *Segurança de Dados*

✓ *Confiabilidade Humana/Usabilidade*

Áreas de Aplicação / Projetos Relacionados

- ✓ *Análise independente de segurança de sistemas de sinalização metro-ferroviária*
 - ✓ *Metrô/SP*
 - ✓ *CPTM/SP*
 - ✓ *CBTU/RJ*
 - ✓ *DEMETRO/BH*
 - ✓ *Metrorec/Recife*
 - ✓ *Trensurb/Porto Alegre*
 - ✓ *Vale*
 - ✓ *Dataprom*

Áreas de Aplicação / Projetos Relacionados

- ✓ *Transporte Aéreo (desde 2000 /IPV-CGNA)*
 - ✓ *Gerenciamento de Tráfego Aéreo (DECEA)*
- ✓ *Aeroespacial*
 - ✓ *Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE)*
 - ✓ *Desafios em softwares aeroespaciais*
- ✓ *Exército Brasileiro*
 - ✓ *Seg. e disponibilidade de um radar de defesa*

Áreas de Aplicação / Projetos Relacionados

- ✓ *Marinha do Brasil*
 - ✓ *Avaliação de Segurança da Especificação do Sistema de Controle do Submarino Nuclear Brasileiro*
- ✓ *Energia*
 - ✓ *Estudo de disponibilidade (CETEP)*

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Sistemas Embarcados Críticos (INCT-SEC)

- Missão

Elevar e agregar habilidades, competências e infraestrutura necessárias para o **desenvolvimento de sistemas embarcados críticos**, com ênfase para **veículos autônomos**, de forma a capacitar a academia e a indústria brasileira no ensino, treinamento, pesquisa e desenvolvimento científico-tecnológico em aplicações de relevância e de alto impacto econômico-social em áreas estratégicas do país, em especial na segurança pública, defesa nacional, aviação, meio ambiente e agricultura.



Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Sistemas Embarcados Críticos (INCT-SEC)

- ✓ Áreas de Atuação em parceria com o INCT-SEC
 - Metodologia de Avaliação de Segurança (“safety”) de Sistemas Críticos: Certificação de Sistemas Embarcados Críticos e Verificação e Validação (V&V) de VANTs



Trabalhos sobre VANTs

- ✓ *Modelo de veículos aéreos não tripulados baseado em sistemas multi-agentes* (Mario Aparecido Correa, Doutorado, 2008)
 - ✓ Modelagem de VANTs com o uso de sistemas multi-agentes
- ✓ *Análise dos modelos para cálculo de níveis de segurança relacionados à operação de veículos aéreos não tripulados* (Cristiane Oliveira, Mestrado, 2009)
 - ✓ Estudo e análise de modelos usados para a operação de VANTs

Trabalhos sobre VANTs

- ✓ *Proposta de modelo de veículos aéreos não tripulados (VANTs) cooperativos aplicados a operações de busca (Áquila Chaves, Mestrado, 2012)*
 - ✓ Modelo que combina algoritmos de planejamento de rotas com padrões de busca e técnicas multi-agentes, obtendo um modelo cooperativo de VANTs
- ✓ *Avaliação do Uso da Rede de Telecomunicações Aeronáuticas (ATN) para Comunicação Digital na Operação de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) (Magali Andreia Rossi, Doutorado, 2013)*
 - ✓ Avaliação da consequência de falhas na comunicação entre VANTs e órgãos de controle aeronáuticos

Trabalhos sobre VANTs

- ✓ Método de Avaliação de Segurança Crítica para a Integração de Veículos Aéreos Não Tripulados no Espaço Aéreo Controlado e não Segregado (Ricardo Gimenes, Doutorado, 2014)
 - ✓ Desenvolvimento do método Safety-VANT para avaliação da segurança na integração de VANTs no espaço aéreo
- ✓ *Método para implementar e avaliar um Sistema Autônomo de Pilotagem baseado em aprendizagem para VANT* (Thiago Matsumoto, Mestrado em andamento)
 - ✓ Avaliação baseada nos níveis obtidos por pilotos humanos

Trabalhos sobre Trajetórias de Aeronaves

- ✓ *Verificação de Segurança em Confluência de Trajetória de Aeronaves Utilizando Autômatos Híbridos* (Ítalo Romani de Oliveira, Mestrado, 2003)
 - ✓ Aplicação de autômatos híbridos para verificação de condições de segurança em sistemas de controle de tráfego aéreo
- ✓ *Modelo de Previsão de Posição de Aeronaves para uso em Sistemas de Vigilância do Espaço Aéreo* (Maurício Navarrette, Mestrado, 2006)
 - ✓ Predição de posicionamento futuro de aeronaves para prevenir conflitos em rotas

Trabalhos sobre Trajetórias de Aeronaves

- ✓ *Análise de Risco da Operação de Espaçamento Temporal Aerotransportado por meio de um Modelo de Rede de Petri Estocástica e Dinamicamente Colorida* (Ítalo Romani de Oliveira, Doutorado, 2007)
 - ✓ Uso do ASAS (Airborne Separation Assistance System) para melhorar a precisão do espaçamento entre aeronaves chegando sequencialmente a um aeroporto

Trabalhos sobre Pistas Paralelas

- ✓ Avaliação do Perigo de Colisão entre Aeronaves em Operação de Aproximação em Pistas de Aterrisagem Paralelas (Paulo Ogata, Mestrado, 2004)
 - ✓ Modelagem e simulação de pistas paralelas e aproximação de aeronaves, com base no método de Monte Carlo, visando a avaliação de perigo de colisão
- ✓ *Avaliação de risco em operações de pouso de aeronaves em pistas paralelas utilizando procedimentos e técnicas CSPA* (Rafael Matsuyama, Mestrado, 2011)
 - ✓ Evolução do trabalho de Paulo Ogata, focando no pouso simultâneo em pistas paralelas

Trabalhos sobre Demanda de Tráfego Aéreo e Carga de Trabalho do ATCo

- ✓ *Modelo de Otimização de Demanda em Infra-estrutura Aeronáutica* (Jamil Naufal Jr., Doutorado, 2005)
 - ✓ Proposta de um modelo de otimização para um problema de alta complexidade, considerando o desbalanceamento existente entre capacidade e demanda no setor aeronáutico
- ✓ *Controle da pressão seletiva em algoritmo genético aplicado a otimização de demanda em infraestrutura aeronáutica* (Gilberto Camargo, Mestrado, 2006)
 - ✓ Modelo para otimização da demanda do tráfego aéreo, visando carga de trabalho adequada aos controladores de tráfego aéreo

Trabalhos sobre Demanda de Tráfego Aéreo e Carga de Trabalho do ATCo

- ✓ *Análise do Impacto do uso da Re-Setorização Dinâmica na Carga de Trabalho do Controlador de Tráfego Aéreo por meio de Simulações Computacionais* (Renato Teixeira, Mestrado, 2007)
 - ✓ Re-setorização do controle das aeronaves, visando carga de trabalho adequada aos controladores de tráfego aéreo
- ✓ *Avaliação do Impacto em Segurança da Automação das Atividades do Controlador de Tráfego Aéreo - Caso TWR* (Yuri Dirickson, Mestrado em andamento)
 - ✓ Proposição de uma metodologia para avaliação da atuação de um controlador de tráfego aéreo

Trabalhos sobre Demanda de Tráfego Aéreo e Carga de Trabalho do ATCo

- ✓ *Avaliação de Risco no projeto de torres de controle remotas* (Laércio Quintanilha, em andamento)
 - ✓ Avaliar impacto de falhas nesse tipo de operação

Trabalhos sobre Comunicação Aeronáutica

- ✓ *Avaliação de desempenho do protocolo MIPv6 utilizando a rede de telecomunicação aeronáutica (ATN) (Magali Andreia Rossi, Mestrado, 2008)*
 - ✓ Avaliação e simulação do uso do protocolo MIPv6 na ATN
- ✓ *Criptografia quântica em redes de informação crítica - aplicação a telecomunicações aeronáuticas (Carlos Costa, 2008)*
 - ✓ Simulação e avaliação do uso de criptografia quântica em redes de comunicações aeronáuticas

Trabalhos sobre Comunicação Aeronáutica

- ✓ *Metodologia de avaliação de segurança das comunicações entre controlador e piloto via enlace de dados (CPDLC) aplicado em áreas terminais (Fernando Oliveira, Mestrado, 2011)*
 - ✓ Simulação conjunta de tráfego aéreo e CPDLC, com o uso do modelo de Markov

Trabalhos sobre Resiliência

- ✓ *Avaliação da Disponibilidade de Sistemas Computacionais Críticos para Controle do Espaço Aéreo por meio de Modelos Analíticos da Teoria das Filas* (Valter Pizzo, Mestrado, 2008)
 - ✓ Modelagem da disponibilidade de sistemas computacionais visando seu uso no controle aéreo, utilizando a teoria de filas
- ✓ *Análise de resiliência em sistemas logísticos através da simulação de eventos discretos: uma aplicação no gerenciamento do espaço aéreo* (Wesley Medeiros, Mestrado em andamento)
 - ✓ Analisar o nível de resiliência na logística de operação de um terminal de controle de área (TMA)

Trabalhos sobre Resiliência

- ✓ *Resiliência aplicada à Telecomunicação Aeronáutica*
(Magali Andreia Rossi – Universidade de Firenze – em andamento)
 - ✓ Criar um conjunto de requisitos que, por meio de sua análise e avaliação, realizar uma análise de riscos potenciais que possam levar o ambiente a situações críticas além de estudar como o ambiente pode retornar a um estado seguro, sem comprometer seu desempenho

Trabalhos sobre ADS-B

- ✓ *Vigilância dependente automática no controle de tráfego aéreo: avaliação de risco baseada em modelagem em redes de Petri fluidas e estocásticas* (Lúcio Flávio Vismari, Mestrado, 2007)
 - ✓ Avaliação de risco do uso do ADS-B pelo uso de Redes de Petri
- ✓ *Uma Abordagem para Avaliar Segurança (Safety) de Veículos Aéreos Não Tripulados baseados em ADS-B* (Daniel Baraldi, Mestrado em andamento)
 - ✓ Avaliação qualitativa da operação de VANTs auxiliados com o uso de ADS-B

Trabalhos sobre ADS-B

- ✓ *Avaliação de estratégias para implantação do ADS-B no Brasil* (Evandro Siqueira, Mestrado em andamento)
 - ✓ Avaliar cenários para a implantação do ADS-B utilizando mapas cognitivos fuzzy

Trabalhos sobre Modelagem

- ✓ *Complexidade, Criticidade e Acoplamento (C²A) como indicadores de risco em projetos de sistemas* (Marcelo Ruv Lemes, Doutorado, 2011)
 - ✓ Uso desses 3 fatores para avaliação do risco em sistemas, tendo como estudo de caso uma empresa regional de aviação
- ✓ *Uso de Casos de Insegurança na Avaliação e Certificação de Sistemas Complexos* (Lúcio Flávio Vismari, Doutorado, em andamento)
 - ✓ Uso de evidências de insegurança para avaliação de sistemas complexos

Trabalhos Concluídos - Aeronáutica

- ✓ *Concluídas:* 13 Dissertações de Mestrado, 5 Teses de Doutorado
- ✓ *Em Andamento:* 1 Pós-Doc, 2 Teses de Doutorado, 5 Dissertações de Mestrado
- ✓ *Novos Pesquisadores:* 1 Pós-Doc, 5 Doutorandos, 1 Mestrando

Trabalhos Concluídos

Outras Áreas de Pesquisa

- ✓ Software de Segurança: 4 mestrados e 1 doutorado
- ✓ Confiabilidade de Sistemas: 5 mestrados
- ✓ Segurança na Área Espacial: 1 doutorado
- ✓ Logística em Transporte: 1 mestrado
- ✓ Sistemas Metro-Ferrovários: 2 mestrados e 1 doutorado
- ✓ Disponibilidade em SI: 1 mestrado e 1 doutorado
- ✓ Educação: 2 doutorados
- ✓ Bancos de Dados, Data Warehouse e Sistemas de Informação: 9 mestrados e 6 doutorados
- ✓ Sistemas Biométricos: 1 mestrado
- ✓ Análise de Imagens: 1 doutorado

***First Workshop of ATM TransLab:
Cooperation with Boeing
Brasília - DF
21/08/2015***

*Prof. Dr. Jorge Rady de Almeida Júnior
Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais
Escola Politécnica da USP*