



## Agência FAPESP

Divulgando a cultura científica

24/10/2006

### Especiais

#### Mais segurança no ar

23/10/2006

Por Fábio de Castro

**Agência FAPESP** - Uma série de pesquisas realizadas na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) poderá afetar a vida dos cerca de 100 milhões de passageiros que utilizam transportes aéreos anualmente no Brasil.

Melhorar a segurança do controle de tráfego aéreo é, desde 2001, um dos objetivos do Grupo de Análise de Segurança (GAS) do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais.

"O GAS utiliza metodologias de análise de risco para avaliar a probabilidade de acidentes em sistemas aeronáuticos e propor soluções para o aumento do nível de segurança desses sistemas", disse o professor João Batista Camargo Jr., coordenador do grupo, à **Agência FAPESP**. Mais de uma dezena de trabalhos de doutorado e mestrado sobre o tema estão em andamento, conduzidas por Camargo, Jorge Rady de Almeida Jr. e Paulo Sérgio Cugnasca.

Uma das principais motivações do grupo é auxiliar o país a se preparar para a implementação do sistema de gerenciamento de tráfego aéreo CNS/ATM (Comunicações, Navegação, Vigilância/Gestão de Tráfego Aéreo, na sigla em inglês), que deverá ser adotado internacionalmente até 2010. A novidade utiliza recursos de gestão de voo apoiados em satélites de comunicações, incorporando a tecnologia de dados GPS (Sistema de Posicionamento Global) para navegação.

O sistema é planejado pela Organização de Aviação Civil Internacional (Oaci) e reúne diversas tecnologias de navegação e comunicação, integrando-as com os sistemas de gestão de tráfego aéreo. "As características fundamentais do CNS/ATM e seus princípios de aplicação são bem conhecidos. O sistema é uma grande diretriz global, mas o desenvolvimento e a aplicação das novas funcionalidades e conceitos cabem a cada país", disse Camargo.

Segundo o pesquisador, estudos em confiabilidade e segurança aplicada aos sistemas do CNS/ATM poderão evitar que o Brasil importe tecnologias e pague royalties. "Além disso, como a demanda do tráfego aéreo tende a crescer 4,5% ao ano, os sistemas aeronáuticos logo não poderão operar com os mesmos parâmetros de segurança", disse.

#### Otimizando o espaço aéreo

O principal estudo concluído pelo grupo, em 2005, é um modelo computacional, baseado em inteligência artificial, que auxilia no planejamento do tráfego aéreo, podendo diminuir a carga de trabalho dos controladores de voo e reduzindo o estresse a que são submetidos e, conseqüentemente, o risco de erros.

Segundo Camargo, o estudo, feito por Jamil Kalil Naufal, constatou que, nos horários de pico, o espaço aéreo tende a ficar saturado, especialmente nas áreas com aeroportos mais movimentados. "Na região que compreende São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Brasília, por exemplo, a média de vôos diários é de 1.654. Os controladores tendem a ficar sobrecarregados em



Pesquisadores da Poli-USP usam inteligência artificial e algoritmos genéticos para melhorar a segurança do tráfego aéreo e ajudar o país a se preparar para sistema que deverá ser adotado internacionalmente a partir de 2010

Assine gratuitamente a Agência FAPESP

Buscar na Agência:

RSS

O que é isso?

### Notícias

- :: [Da universidade para o mercado](#)
- :: [Ozônio em extinção](#)
- :: [Rede avançada com saúde](#)

### Entrevistas

- :: [Uma busca difícil](#)
- :: [Saida pelos genes](#)
- :: [Relações diretas](#)

### Especiais

- :: [Mais segurança no ar](#)
- :: [Detector científico](#)
- :: [Panorama da educação superior](#)

### Divulgação Científica

- :: [Comunicação em saúde](#)
- :: [Sertãozinho, usina de inovações](#)
- :: [Dilemas trabalhistas](#)

### Agenda

- :: [Caminhos da audição](#)
- :: [Curso de Extensão de Folclore e de Cultura Popular](#)
- :: [Convite à Física](#)

### Mais lidas no mês

- :: [Luz que vira matéria](#)
- :: [Perdas para a ciência brasileira](#)
- :: [Nova hipótese para doença da 'vaca louca'](#)

determinados momentos”, disse.

A saturação só é contornada porque são feitas manobras pontuais para evitar que haja um número de aviões acima do limite de segurança voando ao mesmo tempo em uma determinada área. “Uma das soluções é atrasar ou adiantar algumas aterrissagens, ou fazer com que os aviões voem em círculos antes de pousar”, explicou o coordenador do GAS.

Para minimizar esse tipo de manobra, os pesquisadores desenvolveram um programa que usa um algoritmo genético – modelo matemático baseado na biologia evolutiva. “Cada alteração num determinado voo influencia vários outros. Há limites estritos de alteração. Não podíamos pensar num algoritmo determinista, porque o número de combinações era extremamente alto, então utilizamos o algoritmo genético”, disse Camargo. Segundo ele, o sistema faz automaticamente pequenos ajustes nos horários de partida e chegada e na duração dos voos, considerando um cenário aeronáutico mais amplo.

Num dos casos estudados, os resultados obtidos demonstraram ser possível reduzir a sobrecarga de trabalho em até 20%, além de diminuir o congestionamento no espaço aéreo e os atrasos das viagens. A ferramenta seria utilizada pelo pessoal do planejamento, que a empregaria no momento em que recebe das companhias aéreas a previsão semanal de voos. “Tudo isso é projeto, ainda é preciso transformar em produto. Mas já concebemos a ferramenta”, diz Camargo.

### Siga o mestre

Outro trabalho do Grupo de Análise de Segurança pode ajudar a diminuir a carga de trabalho dos controladores de voo, aumentando a segurança. A pesquisa de doutorado de Ítalo Romani de Oliveira, em andamento há três anos, enfoca o espaçamento entre as aeronaves que voam numa mesma rota. Hoje, o controlador de voo monitora esse espaçamento.

No novo modelo, defendido por especialistas europeus e norte-americanos, a tarefa é delegada aos pilotos, que passariam a contar com o Sistema de Assistência de Separação Aerotransportado (Asas, na sigla em inglês). Com o sistema, os controladores teriam condições de passar a instrução para os aviões “seguirem” a aeronave que vai na frente, dispensando o monitoramento da distância por parte do controlador.

“A pesquisa fez uma comparação entre o nível de segurança de voo com e sem a utilização do sistema. Os resultados preliminares mostram que há uma redução de mais de 70% na probabilidade de colisão entre aeronaves”, explica Camargo.

Se o novo paradigma garantir níveis de segurança aceitáveis mundialmente, ele possibilitará intervalos menores de espaçamento entre as aeronaves, aumentando a capacidade do espaço aéreo.

O GAS reúne ainda, entre outras, pesquisas sobre a segurança de veículos aéreos não tripulados (Vants), avaliação do perigo de colisão entre aeronaves em pistas de aterrissagem paralelas, impacto das novas tecnologias de vigilância sobre a segurança do controle de tráfego aéreo e avaliação da tecnologia biométrica na segurança de aeroportos (identificação computadorizada de passageiros e tripulantes).

**Mais informações:** [www.gas.pcs.poli.usp.br](http://www.gas.pcs.poli.usp.br)

### Links

:: [Unicamp](#)

:: [Unesp](#)

:: [SciELO](#)



 [Imprimir esta noticia](#)

 [Enviar por e-mail](#)

**Anteriores**

- ◆ **Assine** o boletim da AGÊNCIA FAPESP
- ◆ **Indique** a Agência FAPESP a amigos
- ◆ **Atualize** seu cadastro ou cancele o recebimento do boletim
- ◆ **Quem Somos**

**AGÊNCIA FAPESP** - R. Pio XI, 1500 - Alto da Lapa - CEP 05468-901 - São Paulo/SP - Brasil  
Tel: (+55) 11 3838 4000 Fax: (+55) 11 3838 4117 - E-mail: [agencia@fapesp.br](mailto:agencia@fapesp.br)