

TRANSPORTE III PROPOSTAS

## Em busca de mais segurança no ar

Tecnologia desenvolvida pela USP utiliza a inteligência artificial para auxiliar no planejamento do tráfego brasileiro

Raquel Lima  
DAAGÊNCIA ANHANGÜERA  
rlima@rac.com.br

No ano passado, mais de 2,9 milhões de operações foram registradas no espaço aéreo brasileiro, entre pousos, decolagens, toques, arremetidas e sobrevoos. Esse tráfego aéreo cresce cerca de 8% ao ano. Num futuro, não tão distante, os atuais equipamentos, como os limitados radares e rádios de comunicação, não serão mais suficientes para atender à demanda. A previsão já foi feita pela Organização de Aviação Civil Internacional (Oaci), em âmbito mundial, no final da década de 80. Por isso, até 2025, os países da Oaci terão de atender ao novo conceito CNS/ATM (Comunicações, Navegação, Vigilância/Gestão de Tráfego Aéreo, na sigla em inglês).

### Satélites irão ajudar na gestão e controle do espaço aéreo mundial

A novidade utiliza recursos de gestão de voo apoiados em satélites do GNSS (Global Navigation Satellite System), incorporando uma série de novas tecnologias. O GNSS engloba os sistemas GPS (USA), o Glonass (Rússia), o Galileo (União Européia) e o Beidou (China). O objetivo é deixar a aviação mais segura e eficiente, num ambiente global e contínuo, com padronização de todos os procedimentos, além de permitir o uso bem mais flexível do espaço aéreo. Com isso, acabariam, por exemplo, as aeronaves e a comunicação por voz.

De acordo com as informações da Secretária Executiva da Comissão CNS/ATM, entidade do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (Decea) encarregada das atividades de planejamento e coordenação deste programa, com o novo sistema, o "operador" (as companhias aéreas, por exemplo), o "provedor" (o Deca, do Comando da Aeronáutica), e os "usuários" (aeroporos, principalmente) passariam a trabalhar juntos, em tempo real, para propiciar a gestão do fluxo do tráfego aéreo e a melhor gestão do espaço para que as rotas sejam diretas e o planejamento dos operadores, consequentemente, possa ser completamente atingido.

A intervenção humana estará muito mais voltada para o



Aeroporto Internacional de Viracopos, em Campinas: movimento de aeronaves no País cresce 8% ao ano, de acordo com a FAB; alterações visam atender à nova demanda

conceito de Gerenciamento do Tráfego Aéreo (ATM), conceito este bem mais amplo que o atual Controle do Tráfego Aéreo, por meio de um processo pleno de decisões colaborativas, onde informações estarão sendo disponibilizadas em alta densidade, em tempo real, com mais precisão e muito mais focadas para os objetivos da indústria do transporte aéreo, pois as demandas estarão bem maiores do que as atuais.

Desde 2001, o Grupo de Análise de Segurança (GAS), do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Universidade de São Paulo (USP), usa 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 e, assim, auxiliar o País a se preparar para a implementação do CNS/ATM.

João Batista Camargo Júnior, coordenador do GAS, disse que estudos em confiabilidade

e segurança aplicada aos sistemas do CNS/ATM poderão evitar que o Brasil importe tecnologias e pague royalties.

#### Prática

Pelo menos dois estudos do GAS propõem reduzir a carga de trabalho dos controladores de voo. Um deles transfere para os pilotos a tarefa de controlar o espaçamento entre as aeronaves que saíram de pontos diferentes mas têm um mesmo destino. Isso a partir do 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. De acordo com Ítalo Romani de Oliveira, autor da proposta, esse sistema utiliza uma nova e mais eficiente tecnologia de comunicação direta entre as aeronaves, além de utilizar um programa de computa-

dor que calcula a velocidade que a aeronave deve seguir para permanecer segura, e um outro programa que calcula rotas de colisão e alternativas seguras. O espaçamento entre as aeronaves poderia ser de um minuto a um minuto e meio, segundo o pesquisador. "O sistema Asas funcionaria durante todo o voo e as chances de ocorrer erros em série são remotas. Praticamente uma dentre milhões", garantiu Oliveira.

O Asas já está sendo utilizado na Europa e nos Estados Unidos em caráter experimental. No Brasil, o trabalho está em fase de conclusão. Faltam apenas os certificados de operação. No entanto, Oliveira prevê que o sistema deverá começar a operar em cinco anos. "O custo do equipamento é relativamente baixo, seria de algumas dezenas de milhares de dólares por aeronave. O que custa caro é tirar a aeronave de operação para fazer a instalação e os testes e, além disso, treinar pilotos e controladores", afirmou.

Outro estudo concluído, em 2005, é um modelo computacional, baseado em inteligência artificial, que auxilia no planejamento do tráfego aéreo, podendo diminuir em pelo menos 20% a carga de trabalho dos controladores de voo, reduzindo o estresse a que são submetidos e, consequentemente, o risco de erros.

De acordo o pesquisador Jamil Kalil Naufal, nos horários de pico o espaço aéreo tende a ficar saturado. Na região que compreende São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Brasília, por exemplo, a média é de de 1,6 mil voos diários.

A saturação é contornada com manobras pontuais para evitar que haja um número de aviões voando ao mesmo tempo em uma determinada área, como atrasar ou adiantar algumas aterrissagens ou fazer com que os aviões voem em círculos antes de pousar.

Para minimizar esse tipo de manobra, os pesquisadores de-

envolveram uma técnica de inteligência artificial denominada Algoritmos Genéticos, modelo matemático baseado na biologia evolutiva. "Cada alteração num determinado voo influencia vários outros. Não podíamos pensar num algoritmo determinista, porque o número de combinações era extremamente alto", disse Camargo. Segundo ele, o sistema realiza automaticamente pequenos ajustes nos horários de partida e chegada e na duração dos voos, considerando um cenário aeronáutico mais amplo.

A ferramenta seria utilizada pelo pessoal do planejamento, que a empregaria no momento em que recebe das companhias aéreas a previsão semanal de voos. O GAS reúne ainda pesquisas sobre a segurança de veículos aéreos não tripulados, avaliação do perigo de colisão entre aeronaves em pistas de aterrissagem paralelas e identificação computadorizada de passageiros e tripulantes, entre outros estudos.

## Desafios da aeronáutica são debatidos em Brasília

Trabalhos científicos foram apresentados em simpósio que reuniu diversos especialistas

Na semana passada, especialistas brasileiros e de outros países se reuniram em Brasília, no Distrito Federal, para participar do 5º Simpósio Brasileiro de Pesquisa em Transporte Aéreo (Sitraer), que discutiu e apresentou trabalhos científicos sobre o transporte aéreo no Brasil, entre eles o uso de novas tecnologias

"Debatemos os futuros desafios da aeronáutica no País e no mundo, além das princi-

pais pesquisas em andamento pelos diversos grupos das universidades participantes", disse o professor João Batista Camargo Júnior, do Grupo de Análise de Segurança (GAS), do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Universidade de São Paulo (USP). O encontro foi patrocinado pela Sociedade Brasileira de Pesquisa em Transporte Aéreo (SBTA) e pela Universidade de Brasília.

A questão da utilização de novas tecnologias em controle de tráfego foi apresentada e discutida por Dave Young, que desenvolve trabalhos no Eurocontrol, órgão europeu de tráfego aéreo, criando assim uma aproximação entre autoridades e órgãos de pesquisa. Segundo Camargo Júnior, o Eurocontrol é responsável por gerir um dos tráfegos aéreos mais congestionados do mundo e tem implementado mudanças tecnológicas de ponta, em busca de mais segurança no controle de voo.

O evento contou ainda com a participação dos professores da Universidade de Calgary (Canadá), Alexandre de Barros e Chan Wirasinghe, da Universidade do Porto (Portugal), Maria Cristina, da Universidade

Técnica de Berlim (Alemanha), Gerhard Hüttig, da Sociedade Grega de Aviação, Kostas Iatrou, e especialistas brasileiros de diversas instituições nacionais como: Agência Nacional de Aviação Civil (Anac), Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária (Infraero), Departamento de Controle do Espaço Aéreo (Decea), Ministérios da Defesa e Fazenda, Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), entre outros.

O Sitraer foi realizado pela Sociedade Brasileira de Pesquisa em Transporte Aéreo (SBTA) e se configura como o maior evento científico de transporte aéreo e aeroportos no Brasil. (RL/AAN)



Controladores de voo: pesquisas propõem redução da carga de trabalho

APOIO INSTITUCIONAL

