

Instituto Tecnológico de Aeronáutica  
Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica

## **Relatório de Estágio Curricular**

José Ricardo de Sampaio Borges

São José dos Campos

Novembro 2005

# **Relatório de Estágio Curricular**

**José Ricardo de Sampaio Borges**

Orientadores: Prof. Cláudio Jorge Pinto Alves - ITA  
Eng. José Carlos Yoshio Furuzawa – EMBRAER

Número de Horas: 500 horas

Período: Março a Novembro de 2005

Empresa: EMBRAER

Telefone: (12) 3927-1272

Fax: (12) 3927-2477

# Índice

<b>1. Introdução .....</b>	<b>01</b>
<b>2. Suporte a Operações .....</b>	<b>02</b>
2.1. Engenharia de Operações de Vôo .....	02
2.2. Suporte à Frota .....	02
<b>3. Atividades Desenvolvidas .....</b>	<b>03</b>
<b>4. Conclusões .....</b>	<b>05</b>

## 1. Introdução

O presente trabalho tem por objetivo descrever de forma sucinta as atividades realizadas durante estágio na Embraer, mais especificamente na área de Suporte a Operações de Vôo, localizada na sede de São José dos Campos – SP.

A área de Suporte a Operações é responsável por todo o contato pós-venda com as empresas que adquirem aviões da Embraer, sendo considerada parte estratégica da empresa. Os trabalhos desenvolvidos durante o período de estágio nessa área se deram por meio do grupo de *software*, onde inclusive foi desenvolvido, além de estudos e trabalhos específicos da seção, o modelo matemático que daria origem ao Trabalho de Graduação desenvolvido por mim em parceria com Tatiana Maymone de Melo Carvalho, outra aluna do curso de Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica.

A principal intenção do estágio foi, desde o princípio, a familiarização com o dia-a-dia da vida de um engenheiro de operações, incluindo desenvolvimento de produtos para os clientes, bem como discussão para melhoria dos aviões da Embraer e solução de problemas apontados pelas empresas.

## 2. Suporte a Operações

A área onde o estágio foi desenvolvido chama-se Suporte a Operações, considerada parte estratégica da empresa e disponível para clientes Embraer 24 horas por dia, incluindo fins-de-semana e feriados.

### 2.1. Engenharia de Operações de Vôo

A Embraer fornece a seus clientes toda informação de engenharia necessária para uma eficiente e segura operação dos aviões de suas frotas, de acordo com as correspondentes regulamentações nacionais e internacionais de aviação.

A Embraer também disponibiliza a seus clientes a completa documentação de operações de vôo requerida, além de softwares de análise operacional, como os descritos abaixo:

- Análises de Pistas (*Runway Analysis*);
- Planejamento de Vôo (*Flight Planning*);
- Análise "*driftdown*";
- Peso e Balanceamento (*Weight and Balance*).

### 2.2. Suporte à Frota

Um grupo de experientes pilotos instrutores está à disposição dos departamentos de operações dos clientes Embraer para discutir todos os aspectos das operações de vôo das aeronaves.

O treinamento inicial, o treinamento em rota e a preparação da documentação são alguns dos serviços prestados pela equipe que compõe o Suporte a Operações.

Com o objetivo de incrementar a comunicação com os Departamentos de Operações de nossos clientes, um programa regular de visitas aos operadores é conduzido pela Divisão de Suporte Operacional da Embraer, com a participação da equipe de Suporte à Frota.

### 3. Atividades Desenvolvidas

Durante o período de estágio (março a novembro de 2005), foram realizadas atividades na parte de desenvolvimento dos *softwares* já citados anteriormente. Como exemplo, podem ser citadas:

- Geração de bancos de dados para os *softwares*;
- Teste dos *softwares* disponibilizados aos clientes;
- Participação de reuniões para definição de PA's (Planos de Ação) da seção;
- Treinamento no simulador do EMB-120, localizado na sede da Infraero em São José dos Campos-SP.
- Desenvolvimento de uma metodologia para determinação da trajetória de uma aeronave durante as fases de decolagem e subida;

Esse último tópico teve atenção especial, pois serviu de base para a elaboração do Trabalho de Graduação, feito conjuntamente com Tatiana Maymone de Melo Carvalho, outra concluinte do curso de Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica.

Nesse trabalho, foi desenvolvida uma metodologia visando determinar a trajetória de duas aeronaves modelo durante as fases de decolagem e subida, fornecendo adicionalmente dados importantes de performance das mesmas quando submetidas a diferentes condições atmosféricas, bem como a mudanças nas configurações apresentadas pelas próprias aeronaves.

A partir dessa metodologia, foi concebido um programa, cujo módulo de cálculo é baseado em equações da Aerodinâmica. O desenvolvimento dessa parte do software foi feito em Fortran, com o auxílio da plataforma Compaq Visual Fortran 6®. Devido ao ambiente pouco amigável com o usuário inerente dos programas concebidos nessa linguagem, foi elaborada uma interface gráfica em Pascal com o auxílio do Borland Delphi 5®.

Esse programa é capaz de fornecer, de forma rápida e clara, como varia o comportamento dessas duas aeronaves em diferentes situações de: altitude, temperatura, posição de flaps, sistema de *anti-icing*, peso, velocidade do vento e número de motores operantes (operações em regimes mono ou bimotor).

A metodologia estabelecida é geral, ou seja, programas semelhantes podem ser desenvolvidos para as mais diversas aeronaves, desde que estejam disponíveis os bancos de dados necessários para a determinação da performance das mesmas.

Ao fim do período de estágio, foram feitas 2 apresentações na seção, de forma a descrever de forma sucinta todas as atividades desenvolvidas durante o período de estágio. A primeira delas foi somente para a equipe de *software*, sendo seguida, após 15 dias, de outra para todos os funcionários da área de Suporte a Operações, contando com a presença de cerca de 70 engenheiros da Embraer.

## 4. Conclusões

O mercado de aviação, incluindo todos os campos relacionados a ele, conta atualmente com um crescimento no sentido tecnológico a taxas cada vez maiores. As novas aeronaves alcançam níveis de performance, autonomia e consumo de combustível inimagináveis há algumas décadas. Além disso, os componentes aviônicos a bordo também se desenvolvem de forma acelerada, permitindo um uso mais eficiente do espaço aéreo e com um maior nível de segurança.

O estágio serviu como uma ferramenta valiosa que torna possível o elo entre essa necessidade e o que está sendo desenvolvido pela indústria aeronáutica atualmente. Além disso, foi possível acompanhar o dia-a-dia dos engenheiros de operação da Embraer e de diversas companhias aéreas.

A partir dessa experiência, foi possível ter ainda mais conhecimento de como funcionam os trabalhos em uma grande empresa, bem como ter consciência da contribuição dada por mim no sentido de manter a Embraer como referência de qualidade e orgulho nacional.