

Instituto Tecnológico de Aeronáutica

Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica

Relatório de Estágio Curricular

Tatiana Maymone de Melo Carvalho

São José dos Campos, novembro de 2005

Relatório de Estágio Curricular

Tatiana Maymone de Melo Carvalho

Orientadores:

Cláudio Jorge Pinto Alves – ITA

José Carlos Furuzawa – EMBRAER

Número de horas: 500

Empresa: Embraer

Endereço: Av. Brig. Faria Lima, 2170
12227-901 São José dos Campos
São Paulo

Telefone: (12) 3927-1000

Fax: (12) 3921-2394

Site: www.embraer.com.br

Índice

1. Introdução.....	1
2. A Empresa	2
2.1. A Engenharia de Operações	2
2.2. O Grupo de Software.....	3
3. Atividades Realizadas	4
3.1. Estágio Convencional.....	4
3.2. Desenvolvimento do TG.....	5
4. Conclusões.....	6

1. Introdução

Este relatório tem por objetivo descrever as atividades realizadas durante o estágio curricular realizado na Embraer durante os meses de março a novembro de 2005.

O estágio foi focado na área de Software da Engenharia de Operações.

2. A Empresa

A Embraer - Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. é uma das maiores empresas aeroespaciais do mundo, posição alcançada graças à busca permanente e determinada da plena satisfação de seus clientes.

Com mais de 35 anos de experiência em projeto, fabricação, comercialização e pós-venda, a Empresa já produziu cerca de 3.600 aviões, que hoje operam em 58 países, nos cinco continentes. A Embraer tem uma base global de clientes e importantes parceiros de renome mundial, o que resulta em uma significativa participação no mercado.

A Embraer foi a maior exportadora brasileira entre os anos de 1999 e 2001, e foi a segunda maior empresa exportadora nos anos de 2002, 2003 e 2004. Atualmente sua força de trabalho totaliza mais de 14.500 empregados, 95% baseados no Brasil e contribui para a geração de mais de 3.000 empregos indiretos.

A unidade controladora está sediada no Brasil, em São José dos Campos, a 90 Km da capital paulista. Essa unidade projeta, fabrica e dá suporte a aeronaves para os mercados de aviação comercial, executiva e de defesa. Com 263 mil metros quadrados de área construída, emprega atualmente mais de 11 mil funcionários.

2.1. A Engenharia de Operações

O Grupo de Suporte às Operações de Vôo trabalha lado-a-lado com as empresas aéreas, focando suas ações na operação segura das aeronaves e no perfil lucrativo e de baixo custo das empresas.

Os funcionários fornecem suporte à engenharia de operações dos clientes no que diz respeito a performance da aeronave, despacho, peso e balanceamento, publicações de operações de vôo; o trabalho engloba desde respostas rápidas a assuntos do dia-a-dia operacional, mas se estende também a solicitações de alteração de produto que requeiram um tratamento mais elaborado. Eles também atuam como interface entre o cliente e a engenharia da Embraer. Relatórios de *follow-up* mantêm os clientes atualizados sobre assuntos que sejam do seu mais intrínseco interesse.

Uma equipe de pilotos de linha aérea experientes, acumulando vasto número de horas de vôo em suas carreiras, fornece o suporte à área operacional dos clientes e assumindo questões que vão desde padronização e segurança até supervisão e instruções de vôo.

2.2. O Grupo de Software

O Grupo de Desenvolvimento de Software, da Engenharia de Operações de Vôo pode fornecer ferramentas de software de desempenho integrado que permitem, de maneira fácil e rápida, calcular os dados da aeronave na decolagem, pouso, cruzeiro e outras fases de vôo, bem como realizar análises de peso e balanceamento. Planilhas e cálculos manuais utilizando gráficos ou tabelas demandam muito tempo e são recursos obsoletos. Os softwares instalados em computadores e laptops para uso de pilotos no *cockpit*, ou de engenheiros/despachantes no solo, podem maximizar o peso de decolagem e a eficiência quanto ao consumo de combustível. Precisão e rapidez nos cálculos estão a um clique do mouse. Os dados de entrada são inseridos de maneira simples e imediata, através de interfaces amigáveis. Relatórios personalizados podem ser gerados, permitindo o preparo de um Manual de Análise de Pistas.

3. Atividades Realizadas

No início do estágio foi definido que além do estágio convencional, desenvolveríamos um Software de interesse para Embraer e que fosse apresentado como TG (Trabalho de Graduação).

Foi definido também um plano de estágio mostrado a seguir:

1. Desenvolver um modelo matemático, bem como um protótipo de software capaz de determinar a trajetória de uma aeronave durante a fase de decolagem para uma configuração fixa e diferentes condições ambientais (TG)
2. Geração de dados de desempenho de decolagem e pouso para configurações do EMB 120, 145 e 170.
3. Teste de alguns softwares desenvolvidos pela Engenharia de Operações

3.1. Estágio Convencional

Foram ministrados dois cursos para a capacitação no uso e desenvolvimento dos softwares: Fortran e Delphi.

Para entender um pouco mais sobre o desempenho das aeronaves em vôo, foi realizado também um curso que é comumente ministrado para os engenheiros de operação, onde são definidos os parâmetros usados para o cálculo da performance da aeronave.

Os softwares utilizados foram:

- **Análise de pista**

No *Runway Analysis Software*, pode-se obter o peso máximo de decolagem em dezenas de aeroportos - e ver quão lucrativa a aeronave pode ser. Multiplicando esses dados pelo número de pistas que pretende-se utilizar e obter-se-ão centenas de análises, um volume completo contendo todos os aeroportos de uma rota. Essas análises incluem considerações tais como obstáculos, condições ambientais e distâncias das pistas - exatamente como exigido pelos requisitos. Com passos similares, poderá ser obtido um conjunto de análises para aterrissagem e com isso operar a aeronave com segurança.

- **Análise de *driftdown***

Para verificar se uma aeronave pode sobrevoar uma cadeia de montanhas situada entre o ponto de origem e o de destino. Uma análise da perda de altitude devido à falha de um dos motores deve ser feita para garantir o "livramento" dos obstáculos na rota planejada. Tal tarefa torna-se mais fácil nesse software quando comparada ao emprego de planilhas e mapas. Utilizando esta ferramenta de computador, esse é um exercício feito de maneira precisa e rápida ao representar graficamente o trajeto de descida da aeronave sobre o perfil de obstáculos da rota. Realizado numa fração do tempo que levaria pelos métodos mais antigos, a segurança agregada por este software permite o despacho seguro

de uma aeronave - com a certeza de que nenhum pico ou elevação venha a interferir com o perfil de vôo estabelecido.

Para se familiarizar com o tipo de negócio da empresa – aviões – foi possível também freqüentar um dos simuladores disponíveis para o treinamento de pilotos do EMB 120.



Figura 01: Simulador da EMBRAER

3.2. Desenvolvimento do TG

Todo o desenvolvimento e apoio para o TG (“**Metodologia para determinação da trajetória de uma aeronave durante as fases de decolagem e subida**”) foram realizados na EMBRAER durante o período de estágio. Sem os cursos ministrados e a ajuda dos funcionários, não seria possível a realização desse propósito.

Foi desenvolvido um software que será utilizado como passo inicial e sólido para a produção de um trabalho mais completo, incluindo modelamentos em 3D, que será realizado no ano seguinte, como objetivo da empresa.

4. Conclusões

O estágio realizado foi uma importante atividade para complementação acadêmica. Nele, foi possível rever conceitos aprendidos no curso e aplicá-los em alguns softwares e análises feitas.

Além disso, a possibilidade de desenvolvimento do TG aliando o interesse da empresa e o desejo de se aplicar algumas teorias aprendidas foi muito importante para que fosse realizado um projeto real com começo, meio e fim.