



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
CURSO DE ENGENHARIA DE INFRA-ESTRUTURA
AERONÁUTICA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO



São José dos Campos, 23 de novembro de 2006.

Aluno: Steven Meier.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Relatório Final de Estágio Curricular aceito em 23 de novembro de 2006 pelos abaixo assinados:



Aluno Steven Meier - Estagiário.



Prof. Dr. Paulo Ivo Braga de Queiroz – Orientador-ITA.



Paulo Cesar Misco Ferreira – Supervisor do IAE/ASD.



Prof. Dr. Flávio Mendes Neto - Coordenador do Curso de Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica.

INFORMAÇÕES GERAIS

Estagiário

Nome do Aluno: Steven Meier.

Curso: Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica.

Empresa/Departamento

Instituto de Aeronáutica e Espaço / Divisão de Sistemas de Defesa.

Orientador/Supervisor da Empresa

Paulo Cesar Miscow Ferreira.

Supervisor do ITA

Professor Paulo Ivo Braga de Queiroz.

Período

01/Jun/2006 a 31/Ago/2006.

Total de horas: 160 horas.

I. INTRODUÇÃO

No presente relatório encontra-se descrito o conjunto de atividades desenvolvidas durante o estágio curricular em engenharia realizado pelo aluno Steven Meier nos meses de junho, julho e agosto do corrente ano. Estas atividades foram desenvolvidas junto ao Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), mais especificamente na Divisão de Sistemas de Defesa (ASD).

O escopo desta atividade está relacionado com o projeto de uma bomba de penetração, envolvendo simulações numéricas para determinar a profundidade de penetração em alvos de elevada resistência.

II. A EMPRESA.

II.1. Histórico.

A Divisão de Sistemas de Defesa (ASD), do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), tem uma história rica, marcada por desafios técnicos e uma interminável vontade de proporcionar à Força Aérea Brasileira (FAB) os melhores serviços e produtos de Defesa.

Criada com a finalidade de nacionalizar armamentos de aviação, que em sua maior parte eram importados, a então Divisão de Sistemas Bélicos cumpre um papel importante na afirmação da soberania nacional.

Pesquisar e desenvolver projetos de Sistemas de Defesa, compartilhando desenvolvimento e fabricação com a Indústria Brasileira, é uma forma de fomento e incentivo ao progresso tecnológico brasileiro (DIVISÃO DE SISTEMAS DE DEFESA, 2006).

II.2. Área onde foi desenvolvido o programa de estágio.

O programa de estágio foi desenvolvido no Instituto de Aeronáutica e Espaço, mais especificamente na Divisão de Sistemas de Defesa.

II.3. O Estágio no Contexto da Empresa.

As atividades desenvolvidas durante o período do estágio procuraram suprir a carência de profissionais na área de engenharia civil dentro da Divisão de Sistemas de Defesa, ao mesmo tempo em que proporcionaram um maior conhecimento na área de Sistemas de Defesa.

III. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.

III.1. Resumo do Estágio.

Plano de atividades e descrição dos objetivos.

a) Mês de junho de 2006.

Treinamento de 40 horas em *software* de simulação numérica.

Discussão dos parâmetros dos materiais a serem empregados num concreto de alta resistência.

Levantamento de custos de um alvo em concreto armado de dimensões pré-definidas.

Elaboração das concepções alternativas de projeto.

Visita ao Campo de Provas Brigadeiro Velloso (CPBV) para definição de um alvo natural que pudesse servir ao emprego da bomba de penetração.

Objetivos:

Adquirir capacitação em modelamento e processamento de simulações numéricas.

Definir o conceito de concreto de alta resistência.

Escolher uma pedreira para emprego da bomba de penetração.

b) Mês de julho

Visita ao Campo de Provas Brigadeiro Velloso (CPBV) para acompanhamento de um ensaio de lançamento de uma bomba de fins gerais.

Definição dos parâmetros de lançamento a serem empregados pela aeronave de ensaio.

Definição das cargas atuantes sobre o alvo.

Dimensionamento do alvo.

Início da simulação numérica.

Objetivos:

Levantar dados referentes à extensão da craterização e profundidade de penetração no ensaio com a bomba de fins gerais.

Comparar os dados obtidos com os resultados da simulação numérica.

Definir dimensões dos pilares e armadura da estrutura.

c) Mês de agosto

Continuação da simulação numérica.

Levantamento de dados através de formulações empíricas.

Compilação e análise dos dados levantados.

Objetivos:

Determinar se a bomba de penetração atende aos requisitos operacionais para os quais foi projetada.

Elaborar propostas alternativas viáveis para a homologação da bomba de penetração.

III.2. Descrição conceitual de métodos, ferramentas, recursos estudados/usados no estágio

A ferramenta utilizada para as simulações numéricas foi o *software* MSC.Dytran. O pré- e pós processamento das informações foi realizado através do MSC.Patran, e as análises estáticas iniciais para o dimensionamento do alvo foram realizadas com o auxílio do MSC.Nastran.

A obtenção dos parâmetros de emprego, bem como as condições de impacto dos artefatos bélicos foram determinadas através do *software* ar-solo, desenvolvido pela própria Divisão de Sistemas de Defesa.

IV. COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

Os objetivos propostos no estágio curricular foram plenamente alcançados. As 160 horas previstas, no entanto, não foram suficientes para um acompanhamento e envolvimento maior com as atividades desenvolvidas pela Divisão de Sistemas de Defesa. Não foi possível, por exemplo, acompanhar a equipe técnica durante as visitas à empresa vencedora da licitação para produzir a pré-série das bombas de penetração.

As visitas ao Campo de Provas Brigadeiro Velloso (CPBV) proporcionaram um contato mais próximo com a realidade da Força Aérea Brasileira, permitindo uma integração entre engenheiros, pilotos de ensaio, unidades aéreas e equipes de apoio.

Por mais que os resultados das simulações numéricas não tenham sido totalmente satisfatórios, houve um grande avanço nesta área, e espera-se que o trabalho desenvolvido sirva de base para outros vindouros.

V. BIBLIOGRAFIA

DIVISÃO DE SISTEMAS DE DEFESA. **Revista Comemorativa da ASD: 30 anos de história** desenvolvendo tecnologia em sistemas de defesa. São José dos Campos, 2006.