



Instituto Tecnológico de Aeronáutica

Divisão de Engenharia Civil

## Relatório de estágio curricular supervisionado



Aluno: Vítor de Bragança Freixo

São José dos Campos, 16 de Outubro de 2010

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Relatório Final de Estágio Curricular aceito em 25 de Agosto de 2009 pelos abaixo assinados:

---

Asp Of Vítor e Bragança Freixo – Estagiário

---

Maj. Av. Steven Meier – Supervisor no SERENG-5

---

Régis Martins Rodrigues - Supervisor do ITA

---

Eliseu Lucena Neto – Coordenador do Curso de Engenharia Civil-Aeronáutica

## **Conteúdo**

I.	INTRODUÇÃO.....	5
II.	O SERENG- 5.....	5
	II.1. Atividades.....	5
	II.2. Área onde foi desenvolvido o estágio .....	5
	II.3. Projeto no qual estava inserido o estágio .....	6
III.	ATIVIDADES DO ESTÁGIO .....	6
	III. 1 Elaboração de estudos e projeto para ampliação da área pavimentada do hangar de alerta da BACO.....	6
IV.	CONCLUSÕES .....	9

## **Informações gerais**

### **Estagiário**

Aluno: Vítor de Bragança Freixo

Curso: Engenharia Civil-Aeronáutica

### **Empresa/Departamento**

Comando da Aeronáutica/SERENG-5

### **Orientador/Supervisor da empresa**

Major Aviador Steven Meier

### **Supervisor do ITA**

Régis Martins Rodrigues

### **Período**

02/02/2009 a 20/02/2009

Total de horas: 75 horas

## **I. INTRODUÇÃO**

Este relatório objetiva descrever as atividades desenvolvidas durante o estágio curricular feito no SERENG-5, de 02 de Fevereiro de 2009 a 20 de fevereiro de 2009, realizado em Canoas-RS, na sede do V COMAR.

## **II. O SERENG- 5**

### **II.1. Atividades**

O Quinto Serviço Regional de Engenharia (SERENG-5) é o órgão que tem por finalidade o planejamento, a coordenação e o controle das atividades relacionadas com os projetos, a execução, a fiscalização e entrega das obras de engenharia, bem como promover as atividades relacionadas com o recebimento, entrega, cadastramento, tombamento e posse dos bens imóveis do Comando da Aeronáutica, na área de jurisdição do Quinto Comando Aéreo Regional (V COMAR), de acordo com as normas elaboradas pelo Órgão Central do Sistema de Engenharia, a Diretoria de Engenharia da Aeronáutica (DIRENG).

### **II.2. Área onde foi desenvolvido o estágio**

O estágio foi desenvolvido na Seção de Controle de Aeródromos (SCA) e Seção de Estudos e Projetos (SEP) do SERENG-5, sendo visitadas as áreas operacionais das Bases Aéreas de Canoas (BACO) e Santa Maria (BASM).

### **II.3. Projeto no qual estava inserido o estágio**

O estágio foi realizado no QG do V COMAR, sendo elaboradas especificações para a ampliação da área pavimentada do hangar de alerta da BACO, onde permanecem em estado de prontidão caças F-5 armados para pronto emprego.

## **III. ATIVIDADES DO ESTÁGIO**

### **III. 1 Elaboração de estudos e projeto para ampliação da área pavimentada do hangar de alerta da BACO**

O Hangar de Alerta da Base Aérea de Canoas é uma instalação que visa acomodar duas aeronaves de combate (caças F-5E). Elas são equipadas e preparadas para pronto acionamento em caso de emergências que coloquem em risco a soberania do espaço aéreo brasileiro. O hangar tem posicionamento privilegiado, com pista de táxi de acesso exclusiva e próximo à cabeceira 12 da pista principal.

Foi levantado que a operação de retorno da aeronave ao hangar causa desconforto nos pilotos devido à proximidade que passa a extremidade da asa (às vezes com armamento) do pilar direito. De fato, verificou-se que a aeronave passa a uma distância inferior à preconizada pelo Anexo 14 (ICAO). Verificou-se também que as saídas mais suaves de ambas as posições do hangar resultariam em operações de taxiamento mais rápidas.

A atividade inicial do projeto consistiu em realizar estudo das normas, em especial o Anexo 14 da ICAO e avaliar o que deveria ser adequado no hangar de alerta em termos de distâncias a obstáculos (estudou-se também o manual da aeronave de projeto, o F-5E). Foi feita uma visita ao local para se ter exata noção das necessidades de modificações e de fato verificou-se que a ampliação afetaria o talude lateral e o sistema de drenagem, que deveriam ser adequados. Feito isso, foi possível esboçar uma solução, bem como relacionar atividades necessárias ao bom andamento do projeto como um todo.

A próxima etapa consistiu em fazer as plantas do projeto com auxílio do software AutoCad, com todas dimensões definidas após estudo das normas. Foi utilizada como base a planta de levantamento topográfico já existente.

Decidiu-se fazer a expansão tanto em pavimento rígido como em pavimento flexível, de acordo com os esforços solicitantes e, para tanto, dimensionaram-se esses pavimentos de acordo com o método de dimensionamento da FAA.

Tal dimensionamento necessitou de dados de caracterização do solo, tais como o CBR do subleito, que não estavam disponíveis, porém inferiram-se os valores por similaridade de terrenos, baseando-se em ensaios disponíveis de regiões próximas à obra.

A elaboração das especificações técnicas foi a etapa final do trabalho e a que mais ocupou carga horária. Utilizando-se como base especificações de obras anteriores, já executadas ou em execução. As especificações gerais constantes no SERENG-5 abordavam diversos elementos de projeto como convenções, normas técnicas, visita prévia, obrigações da contratada, canteiro de obras, materiais a empregar, especificação de serviços e materiais, medidas de segurança e entrega da obra.

Além disso, foram elaboradas especificações complementares, com peculiaridades do projeto, como: instalação do canteiro de obras, deslocamento das caixas de aterramento, demolição de pavimento existente, desmatamento de áreas verdes e limpeza do terreno, escavação e remoção de solos moles, reforço do subleito, construção de talude, limpeza de valas, escavação e reaterro de novas valas a céu aberto, execução de vala trapezoidal, assentamento de tubos de concreto, execução de base granular, construção de pavimento rígido, execução de imprimação e pintura de ligação, execução de concreto asfáltico (CBUQ), pintura de sinalização horizontal, colocação de placas de grama, remoção do canteiro de obras e limpeza geral da área.

Por fim, tendo por base custos anteriores de obras do SERENG-5 e planilhas orçamentárias de órgãos especializados em obras de pavimentação, como o SICRO do DNIT, fez-se uma estimativa de custo para a referida obra, chegando-se ao valor de R\$ 261.597,13 (duzentos e sessenta e um mil, quinhentos e noventa e sete reais e treze centavos).



Figura 1: Hangar de Alerta da BACO

#### **IV. CONCLUSÕES**

O estágio no SERENG-5 foi extremamente importante por possibilitar o contato do engenheiro com o meio profissional, apresentando possíveis áreas de atuação após a formatura como oficial da FAB, principalmente no que diz respeito às atividades de fiscalização de obras e elaboração de projetos.

Além disso, foi possível aliar os conhecimentos obtidos na graduação em Engenharia Civil-Aeronáutica às necessidades técnicas do meio profissional.



Instituto Tecnológico de Aeronáutica

Divisão de Engenharia Civil

# Relatório de estágio curricular supervisionado

**SUBDIVISÃO DE ENGENHERIA DA DIVISÃO DE APOIO DO DCTA**

Aluno: Vítor de Bragança Freixo

São José dos Campos, 16 de Outubro de 2010

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Relatório Final de Estágio Curricular aceito em 25 de Agosto de 2009 pelos abaixo assinados:

---

Asp Of Vítor e Bragança Freixo – Estagiário

---

Ten Eng. Fábio Henrique – Supervisor na DA

---

Cap. Eng. Ronaldo Gonçalves de Carvalho - Supervisor do ITA

---

Eliseu Lucena Neto – Coordenador do Curso de Engenharia Civil-Aeronáutica

## **Conteúdo**

I.	INTRODUÇÃO.....	5
II.	A Divisão de apoio.....	5
	II.1. Atividades.....	5
	II.2. Área onde foi desenvolvido o estágio .....	5
III.	Principal Projeto realizado no estágio.....	6
IV.	CONCLUSÕES .....	8

## **Informações gerais**

### **Estagiário**

Aluno: Vítor de Bragança Freixo

Curso: Engenharia Civil-Aeronáutica

### **Empresa/Departamento**

Comando da Aeronáutica/ Divisão de Apoio do DCTA

### **Orientador/Supervisor da empresa**

Tem. Eng. Fábio Henrique

### **Supervisor do ITA**

Cap. Eng. Ronaldo Gonçalves de Carvalho

### **Período**

03/05/2010 a 02/07/2010

Total de horas: 110 horas

## **I. INTRODUÇÃO**

Este relatório objetiva descrever as atividades desenvolvidas durante o estágio curricular feito na Divisão de Apoio do DCTA, de 03 de Maio de 2010 a 02 de Julho de 2010, realizado em São José dos Campos, São Paulo.

## **II. A DIVISÃO DE APOIO**

### **II.1. Atividades**

A Divisão de Apoio tem por atribuições o planejamento e a execução das construções civis, da manutenção de imóveis, dos sérios de transporte de superfície e controle do patrimônio. A Subdivisão de Engenharia (DA/ENG) elabora projetos e orçamentos para serviços de obras de arquitetura, engenharia civil e elétrica, tendo no seu efetivo pessoal qualificado para emissão de pareceres técnicos e fiscalização de obras n âmbito do DCTA.

### **II.2. Área onde foi desenvolvido o estágio**

O estágio foi desenvolvido na Seção de Projetos e Seção de Arquitetura da DA/ENG, sendo visitadas diversas obras no DCTA

### **III. PRINCIPAL PROJETO REALIZADO NO ESTÁGIO**

A principal atividade realizada no estágio foi a elaboração de um projeto executivo de pavimentação do estacionamento do clube dos soldados, cabos e taifeiros (CSCT). Havia reclamações dos membros do clube com relação a poeira levantada no local, muito freqüentado por crianças inclusive.

A primeira etapa consistiu em um levantamento topográfico do local, para melhor entendimento da altimetria do terreno, através do uso de uma estação total, equipamento topográfico de elevada precisão. O apoio do suboficial Vanílson foi importantíssimo para a realização desse levantamento.

Optou-se pelo uso de pavimento flexível, com revestimento de concreto asfáltico e base de brita graduada. Com a definição das cotas de topo do pavimento, após dimensionamento, foi realizado o cálculo dos volumes de corte e aterro necessários para regularização do subleito e concordância da obra com as cotas previstas em projeto.

Em seguida, foi necessário dimensionar um sistema de drenagem de águas pluviais para o local. Optou-se pelo uso de sarjetas com bocas de lobo para captação da água superficial, e tubulações subterrâneas que conduzirão a água até a caixa de captação mais próxima do local de realização da obra.

Por fim, trabalhou-se com a sinalização horizontal necessária para melhor organização do fluxo de carros no estacionamento.

Além disso, foi produzida uma especificação técnica para o projeto executivo realizado, a fim de que seja possível o encaminhamento para uma licitação onde seja contratada apenas a execução da obra. A especificação também auxiliará os servidores da DA nas atividades de fiscalização dessa obra.

As Figuras 1 e 2 mostram respectivamente uma vista de frente e uma vista aérea do local onde será executada a obra.



Figura 1: Vista de frente do estacionamento do CSCT



Figura 2 – Vista aérea do estacionamento do CSCT

#### **IV. CONCLUSÕES**

O estágio na DA/ENG foi extremamente importante por possibilitar o contato do engenheiro com o meio profissional, apresentando possíveis áreas de atuação após a formatura como oficial da FAB, principalmente no que diz respeito às atividades de fiscalização de obras e elaboração de projetos.

Além disso, foi possível aliar os conhecimentos obtidos na graduação em Engenharia Civil-Aeronáutica às necessidades técnicas do meio profissional.