



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

## RELATÓRIO DE ESTÁGIO



São José dos Campos, 22 de setembro de 2006.

Frederico Furst Bittencourt

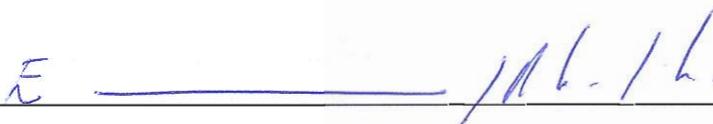
## FOLHA DE APROVAÇÃO

Relatório Final de Estágio Curricular aceito em 22 de setembro de 2006 pelos abaixo assinados:



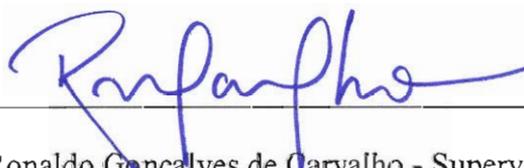
---

Frederico Furst Bittencourt



---

Prof. Dr. Emmanuel Antonio dos Santos - Orientador/Supervisor na Empresa/Instituição



---

1º Ten. Eng. Ronaldo Gonçalves de Carvalho - Supervisor do ITA



---

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

## INFORMAÇÕES GERAIS

**Estagiário**

Frederico Furst Bittencourt  
Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica

**Empresa/Departamento**

GIA-SJ/DA

**Orientador/Supervisor da Empresa**

Emmanuel Antonio dos Santos

**Supervisor do ITA**

1º Ten. Eng. Ronaldo Gonçalves de Carvalho

**Período**

01/05/2006 a 07/07/2006

Total de horas: 170 horas

## **1 Introdução**

Este relatório apresenta uma descrição das atividades desenvolvidas no intuito de cumprir as exigências do estágio curricular supervisionado do Curso de Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica. Nesse estágio, foram desenvolvidas atividades relacionadas à Engenharia Civil. Essas atividades desenrolaram-se no Grupamento de Infra-estrutura e Apoio de São José dos Campos - GIA-SJ, mais especificamente na Divisão de Apoio (DA). Essas atividades foram desenvolvidas no primeiro semestre de 2006, entre 1º de maio e 7 de julho.

## **2 Grupamento de Infra-estrutura e Apoio de São José dos Campos – GIA-SJ e a Divisão de Apoio - DA**

### **2.1 Sobre o GIA-SJ**

O Grupamento de Infra-Estrutura e Apoio de São José dos Campos (GIA-SJ) substituiu o Grupo de Infra-Estrutura e Apoio do Centro Técnico Aeroespacial (GIA-CTA) em 14 de dezembro de 2005. Essa substituição significou uma ampliação de sua área de atuação, pois o GIA-SJ herdou as antigas atribuições do GIA, e assumiu novas responsabilidades.

Atualmente, o GIA-SJ é uma unidade subordinada ao novo Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA), sendo responsável pelas diversas atividades de apoio às guarnições que compõem o CTA. Entre as suas atividades principais, podemos destacar:

- engenharia e manutenção;
- transporte de superfície;
- pagamento de pessoal;
- licitações;
- serviços médicos e odontológicos; e
- segurança patrimonial.

### **2.2 Sobre a DA**

A Divisão de Apoio (DA) do GIA-SJ substituiu a antiga Divisão de Engenharia do GIA-CTA e tem como função principal, o planejamento, projeto e implantação de medidas referentes à construção, reforma e/ou manutenção das instalações do Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA).

Durante a realização deste estágio, vários projetos estavam sendo desenvolvidos sob a gerência da DA, inclusive a reforma do X-40, um hangar de grandes proporções localizado no aeroporto do CTA.

### **3 Atividades desenvolvidas**

Este estágio ocorreu num momento em que a DA participava de alguns projetos bastante pertinentes à formação de um Engenheiro de Infra-Estrutura Aeronáutica.

#### **3.1 Acompanhamento da obra do hangar X-40**

Foi realizado o acompanhamento das obras de reforma e adaptação do hangar X-40. Quando o estágio foi iniciado, a obra já havia sido licitada e começava a ser executada pela empreiteira. Isso foi muito positivo pois permitiu um acompanhamento direto da evolução da execução da obra, através de várias visitas ao local. Dentre as atividades realizadas, podemos destacar o acompanhamento e fiscalização de:

- perfurações de fundação;
- montagem de fôrmas e concretagem das vigas baldrame;
- execução de alvenaria;
- montagem de fôrmas e concretagem de pilares; e
- execução de lajes pré-moldadas.

O estagiário atuou como assistente de fiscal, cuja responsabilidade era acompanhar e assessorar o fiscal em verificações como, por exemplo: correta utilização de vibradores, acompanhamento da confecção de armaduras de concreto armado, correta execução de paredes de alvenaria.

A ênfase do curso de Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica não parece ser as atividades de acompanhamento de obras, mas principalmente as de projeto. Por exemplo, no acompanhamento da concretagem de pilares e vigas nessa reforma, pode-se notar que o conteúdo das disciplinas de concreto armado, apesar de contemplar aspectos de execução, apresenta ênfase maior nas atividades de projeto.

#### **3.2 Estudo de propostas para o Projeto de Telhado da Portaria da Brejauveira**

Devido à demanda dos profissionais que tiravam serviço na portaria lateral do CTA, que permite acesso ao CTA pela Avenida dos Astronautas – chamada de portaria

da Brejauveira –, foi elaborado um projeto para a construção de coberturas para proteção contra o intemperismo.

Um projeto preliminar havia sido elaborado pelos arquitetos da DA, mas resolveu-se estudar soluções alternativas que buscassem uma estética mais conforme à da Portaria Principal. O estagiário participou de uma visita ao local e da elaboração de croquis com essas soluções alternativas, tendo como parâmetros a redução de custos.

Após algumas análises, o projeto preliminar (mais simples) foi adotado. No Apêndice A, Fig. 1, é apresentado um croqui da alternativa adotada.

### **3.3 Projeto de arquitetura de guaritas para a Portaria Principal do CTA**

Visando melhorar a segurança do Portão Principal, o Comando do CTA requisitou da DA/GIA-SJ um projeto de implantação de novas guaritas. A demanda do Comando do CTA era de que deveria haver vigilância ostensiva, de modo a proteger o CTA de possíveis ataques futuros, além de prevení-los.

Um primeiro projeto de arquitetura para essas guaritas já havia sido enviado ao Comando, mas foi recusado. O estagiário participou na elaboração de um novo projeto, que foi aprovado e deverá ser construído com certa urgência,. Por ser pertinente à segurança patrimonial, tendo portanto caráter sigiloso, este novo projeto não foi anexado ao presente relatório..

A elaboração deste projeto possui a peculiaridade de vincular-se a estudos sobre materiais bélicos, já que a estrutura deveria suportar o impactos de projéteis de armas de fogo.. O estagiário elaborou um planejamento de ensaios a serem feitos, com a ajuda do batalhão de infantaria do CTA, de forma a dimensionar adequadamente a estrutura de concreto armado que seria exposta a esses impactos. Entretanto, por indisponibilidade de materiais para a moldagem de corpos de prova, os ensaios não foram realizados, nem há previsão futura de que sejam.

O plano de ensaios proposto compreendia a moldagem de três corpos de prova, dotados apenas da armadura mínima. Esses corpos de prova seriam paralelepípedos de 1,5 m de largura, 1,5 m de altura e espessura de 10 cm, 15 cm e 20 cm cada um, sendo todos eles moldados com concreto C-25 (que é o mais comumente usado na construção

civil atualmente). Os corpos de prova seriam então repetidamente alvejados por projéteis disparados por pistolas PT-92 e fuzis HK-33, a partir de distâncias variáveis: 10 m, 25 m, 50 m, 100 m e, somente para o fuzil, 250 m. Os dados a serem observados seriam a penetração dos projéteis em cada um dos corpos de prova e outros possíveis efeitos como por exemplo, rachaduras e trincas. As dimensões dos corpos-de-prova e as especificações propostas para estes ensaios foram idealizadas para aproximarem-se daquelas em que as guaritas da portaria do CTA estariam servindo.

Para um plano de ensaios mais completo, seria adequado propôr que fossem moldados um número maior de corpos de prova, visando a adequada observação do efeito de outras variáveis como:

- traço do concreto;
- resistência do concreto;
- armadura;
- aço da armadura;
- granulometria do agregado;
- tipos de projéteis; e
- tipos de armas de fogo.

#### **4 Conceitos usados no estágio**

O estágio mostrou-se rico com relação a vários pontos que se escondem nos entremeios das matérias preconizadas pelo currículo do curso de Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica. Para disciplinas do Departamento de Edificações, que recebem um tratamento que é ora demasiado numérico (EDI-38 e EDI-49, por exemplo), ora demasiado informativo (EDI-33, por exemplo), o estágio serviu de ponte entre saberes que foram apresentados de forma desconexa.

Foram realizadas várias atividades ligadas à área de construção civil: projeto de arquitetura das guaritas da portaria do CTA, acompanhamento de desenvolvimento da obra de reforma do X-40 e levantamento de necessidades ligadas a projetos, mas especificamente, para a elaboração de alternativas de projetos para a cobertura da portaria da Brejauveira. Além disso, foi elaborado um breve plano de ensaios cuja função seria permitir um dimensionamento mais racional da estrutura das guaritas a serem construídas na portaria principal do CTA.

## 5 Conclusão

O estágio proposto pelo Ministério da Educação (MEC), com um mínimo de 160 horas, é muito proveitoso e profícuo, mas pouco integrado à estrutura do curso ministrado pelo ITA. O limite mínimo de 160 horas é bem-dimensionado, e a não-exigência de um limite maior é ponto positivo, pois permite mais liberdade de ação aos alunos que não pretendem seguir carreira relacionada à engenharia.

Quanto ao estágio na DA em si, foi possível identificar a necessidade de uma melhor articulação entre os projetos que estão em andamento e a atuação do aluno nesses projetos. Há um estágio regular, que o GIA-SJ oferece inclusive para estudantes de outras faculdades, mas que mostra-se de menos interesse para o aluno da Infra. Este estágio tem uma característica mais “burocrática”, e não oferece nenhum tipo de custo. Para o aluno da Infra, seria mais interessante tomar parte em um ou mais projetos que são realizados pela DA, assumindo uma dada atribuição, como projeto de estruturas, projeto de arquitetura, elaboração de orçamento. Já que não há nenhuma recompensa financeira pela burocracia envolvida, convém usar a proximidade entre as instituições ITA e DE para proporcionar um posicionamento diferenciado: um estagiário que participa das várias etapas de um mesmo projeto, por exemplo, desde idealização até execução e acompanhamento, no decorrer de alguns anos, se necessário.

Por um lado, a Divisão não apresenta aos alunos empresas ou órgãos públicos a ela conveniados (a DE ou a URBAM<sup>1</sup> poderiam ser conveniadas), para que haja um melhor acompanhamento das atividades desenvolvidas. Por outro lado, o Curso não é estruturado de forma a permitir que atividades tão nobres como o estágio sejam realizadas de forma mais sistemática: há um excesso de carga horária, que impede que os alunos estagiem durante um período mais prolongado de alguns anos.

Esses dois fatores parecem contribuir para que o estágio funcione como desvinculado do Curso. Talvez por isso o Estágio Curricular Supervisionado em si não cumpra tão bem uma de suas funções: a de inserir o formando no mercado. Recentemente foi implantado um estágio de 500 horas, que é feito pelo aluno no penúltimo semestre do

---

<sup>1</sup> URBAM é a sigla da Companhia Urbanizadora Municipal da Prefeitura Municipal de São José dos Campos.

último ano. Esse estágio representa um ganho com relação ao anterior, mas poderia ser melhor localizado no último semestre, de forma a facilitar essa entrada do aluno no mercado de trabalho.

# Apêndice A – Listagem de projetos pertinentes ao Estágio Curricular Supervisionado

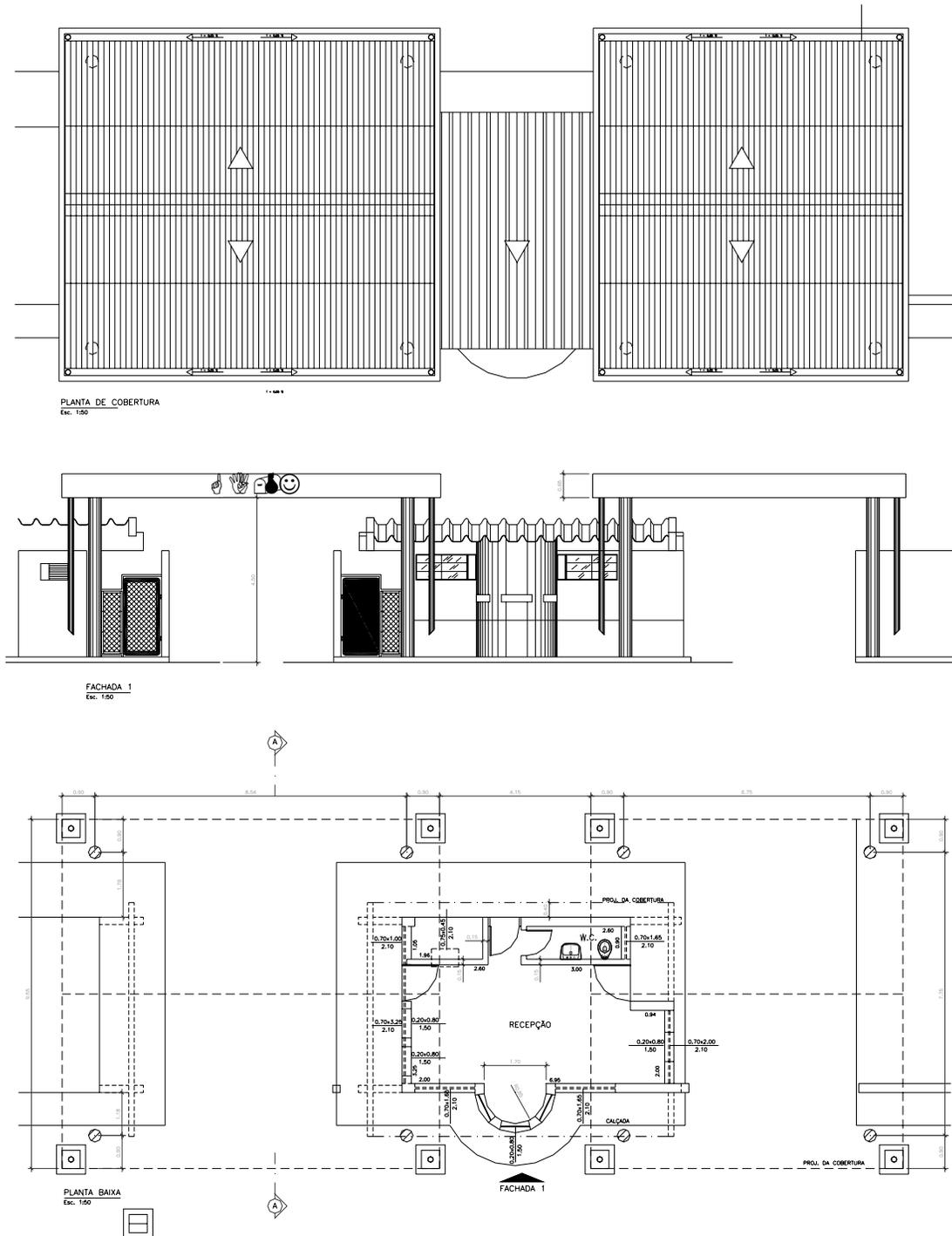


Fig. 1 – Planta de cobertura, Elevação frontal e planta baixa da cobertura para a portaria da Brejauveira.