



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA



DIVISÃO DE ENGENHARIA CIVIL



GRUPAMENTO DE INFRAESTRUTURA E APOIO de SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

# RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

**Aluno: Renato Rodrigues Teles de Oliveira, Asp Of Eng**

São José dos Campos, 10 de Junho de 2011

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Relatório Final de Estágio Curricular aceito em 10 de Junho de 2011 pelos abaixo assinados:

---

Renato Rodrigues Teles de Oliveira, Asp Of Eng – Estagiário

---

Fábio Henrique Campos Cruz, Cap Eng – Supervisor na DA/Eng do GIA-SJ

---

Profa. Dra. Maryangela Geimba de Lima – Supervisora na ITA

---

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

## Conteúdo

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introdução .....</b>                                   | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Atividades Desenvolvidas .....</b>                     | <b>5</b>  |
| 2.1      | Obra de construção de um grande vestiário no CPOR-SJ..... | 5         |
| 2.2      | Novo almoxarifado do BINFA-SJ.....                        | 6         |
| 2.3      | Acompanhamento da COMFIS na obra do Rancho .....          | 9         |
| 2.4      | Outras atividades .....                                   | 11        |
| <b>3</b> | <b>Conclusão.....</b>                                     | <b>11</b> |

## INFORMAÇÕES GERAIS

**Estagiário**

Renato Rodrigues Teles de Oliveira, Asp Of Eng  
Engenharia Civil-Aeronáutica

**Empresa / Departamento**

Divisão de Engenharia (DA/ENG) – GIA-SJ / DCTA

**Orientador / Supervisor na Empresa**

Fábio Henrique Campos Cruz, Cap Eng

**Orientadora / Supervisora no ITA**

Profa. Dra. Maryangela Geimba de Lima

**Período**

16/03/2011 a 25/05/2011

Total de horas: 168 horas

## **1 Introdução**

O Estágio Curricular Supervisionado (ECS) visa a desenvolver o senso prático do Engenheiro Civil, o que complementa a formação acadêmica. Aplicar o conhecimento adquirido durante o curso de graduação, vivenciar o dia-a-dia de uma organização voltada para Engenharia e lidar com subordinados e superiores no trabalho fazem parte das atividades inerentes ao Estágio.

O local escolhido para Estágio foi a Divisão de Engenharia (DA/ENG), subordinada à Divisão de Apoio (DA) do Grupamento de Infraestrutura e Apoio de São José dos Campos (GIA-SJ). A 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 no âmbito do DCTA.

O estágio ocorreu de 16/03/2011 a 25/05/2011, cumprindo expediente entre as quartas e sextas-feiras, que foram os dias livres de atividades acadêmicas obrigatórias no ITA.

## **2 Atividades Desenvolvidas**

No período de estágio foram desenvolvidas várias atividades relacionadas a projeto e à fiscalização de obras. Houve desenvolvimento em conjunto de projeto com o cliente. O estagiário resolvia dúvidas técnicas e orientava o projeto segundo as características de concepção imaginadas pelo cliente.

Com relação à fiscalização, o Estagiário fazia visitas à obra de reforma e ampliação do Rancho do DCTA juntamente com os membros da Comissão de Fiscalização (COMFIS) da obra. Foi produzido um laudo técnico das condições precárias da estrutura convencional de concreto da cozinha do Rancho.

### **2.1 Obra de construção de um grande vestiário no CPOR-SJ**

O Estagiário foi designado para contatar o Comandante do Centro de Preparação de Oficiais da Reserva de São José dos Campos (CPOR-SJ) para tratar sobre o projeto de construção de novo vestiário para aquela Organização Militar (OM). No entanto, o cliente

considerou que esta obra não seria prioridade daquela OM e demandou a mudança de projeto a ser feito pela DA/ENG.

O Estagiário ouviu as especificações do novo projeto pretendido e orientou o cliente sobre certas questões técnicas. Dessa forma, foram definidas especificações gerais como posicionamento da obra, topografia do local, tipo de uso da edificação, dimensões de planta, área total construído, forma de divisão de ambientes.

O projeto solicitado é para as novas instalações do CPOR-SJ, abrangendo área administrativa e espaço para instrução como salas de aula e auditório. Haveria também um pátio para formatura com cerca de 700 m<sup>2</sup> de área, feito com estrutura de aço e 6 m de pé direito. De maneira geral, o projeto é complexo e com grandes dimensões, totalizando aproximadamente 1 500 m<sup>2</sup> de área construída.

As especificações para o projeto foram passadas para o Chefe da DA/ENG, o qual considerou não adequado para ser levado adiante pelo estagiário, visto que era um projeto para uma equipe de engenheiros e ainda não havia previsão de empenho orçamentário para a execução da obra. Nesse sentido, o Chefe da DA/ENG recebeu as especificações do estagiário, passou as responsabilidades para a divisão de arquitetura tocar a fase inicial de projeto e solicitou que o estagiário liderasse outro projeto, o novo almoxarifado do Batalhão de Infantaria de São José dos Campos (BINFA-SJ).

## **2.2 Novo almoxarifado do BINFA-SJ**

No caso do projeto do novo almoxarifado e garagem do BINFA-SJ, o Estagiário foi receber as especificações do cliente, o Comandante do BINFA-SJ. No entanto, notou-se que o cliente não tinha em mente características básicas do novo projeto. Apenas entendia que eram necessárias novas edificações para servir como almoxarifado e garagem para viaturas e não havia sequer determinado qual o local certo da futura obra.

A situação atual de estrutura de almoxarifado e garagem do BINFA-SJ é precária. O primeiro tem estrutura de pilar de concreto armado e telhado visivelmente danificados e as paredes de revestimento são de material de fibrocimento, o que causa grande desconforto térmico aos funcionários lotados neste local. A Figura 1 mostra o atual almoxarifado.



Figura 1. Atual almoxarifado do BINFA-SJ

*Foto: Renato Rodrigues Teles de Oliveira, 2011*

A garagem é feita de estrutura de aço com perfil I com estado de ferrugem avançada. Não possui revestimento lateral, o que expõe as viaturas à radiação solar durante boa parte do período da tarde e, no período chuvoso, a chuvas laterais intensas. A Figura 2 mostra a atual situação da garagem.



Figura 2. Garagem atual do BINFA-SJ

*Foto: Renato Rodrigues Teles de Oliveira, 2011*

Dadas as características aparentemente inadequadas das edificações, o Estagiário informou ao cliente que reforma ou ampliação das estruturas atuais não seria a melhor solução. A melhor saída seria a construção de novas instalações, o que foi aceito pelo cliente.

A garagem atual seria demolida e nova estrutura contaria com adição de um anexo de aproximadamente 100 m<sup>2</sup>. No entanto, o projeto da garagem não foi tocado pelo estagiário, que passou as especificações gerais para equipe de engenharia civil da DA/ENG.

Com relação ao novo almoxarifado, o Estagiário notou que havia ao lado da atual garagem uma estrutura fundação tipo *Radier* com área de aproximadamente 240 m<sup>2</sup>. Esta se encontrava em ótimo estado de conservação, tinha espessura de aproximadamente 20 cm e daria sustentação à construção de dois pavimentos de alojamento para soldados, o que não será mais feito. Dadas essas características, a área de *Radier* poderia ser utilizada para a construção do novo almoxarifado, atendendo as necessidades do cliente e produzindo significativa economia para os cofres públicos. A Figura 3 mostra o *Radier* existente.



Figura 3. *Radier* existente no BINFA-SJ

Foto: Renato Rodrigues Teles de Oliveira, 2011

O cliente aceitou a concepção do Estagiário e o projeto foi tocado para ser executado sobre o *Radier* existente. Depois de algumas reuniões com o cliente, a parte arquitetônica foi definida.

Com relação à decisão do tipo de estrutura a ser utilizada, o Estagiário foi orientado pela 2º Ten Eng Patrícia Gomes dos Santos. Dada a estrutura *Radier* presente, a melhor solução seria o emprego de alvenaria estrutural.



Como não foi dado curso de dimensionamento de alvenaria estrutural durante a graduação do Estagiário, este foi atrás dos conhecimentos necessários (com orientação da Ten Patrícia). Dessa forma, o Estagiário conseguiu dimensionar a estrutura do almoxarifado usando os conceitos e normas técnicas referentes à alvenaria estrutural. Por fim, houve o detalhamento arquitetônico e estrutural nível executivo e também confecção de memorial descritivo do projeto.

### 2.3 Acompanhamento da COMFIS na obra do Rancho

O estagiário acompanhou a obra de reforma e ampliação do Rancho do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), orçada em aproximadamente 6 milhões de reais. Foram feitas as visitas juntamente com a Comissão de Fiscalização (COMFIS), acompanhando a interface entre a empreiteira e a COMFIS.

Este acompanhamento foi muito proveitoso, já que foi possível vivenciar os trâmites burocráticos inerentes à execução de obras públicas e os problemas que eventualmente surgem entre a COMFIS e o executor.

Durante os trabalhos de demolição na área da cozinha do Rancho do GIA-SJ, foram identificadas deficiências estruturais graves. Estas acarretaram no adiamento dos serviços nesta área, já que não havia indícios de segurança adequada para a execução da demolição prevista. A Figura 4 mostra a situação geral da estrutura da cozinha.



Figura 4. Panorama geral da estrutura da cozinha do Rancho

*Foto: Renato Rodrigues Teles de Oliveira, 2011*

A empreiteira argumentou que seria necessário reconstruir a estrutura dessa área, o que não estava previsto no projeto executivo. Isso geraria grande aditivo financeiro, o qual não é interessante para a administração pública.

Diante desses problemas, foi solicitado ao Estagiário que fizesse um laudo técnico da situação da estrutura da cozinha. Fundamentalmente, o laudo gerado detalhou as patologias identificadas, bem como sugeriu algumas ações de caráter emergencial. Estas visavam à garantia da segurança dos operários executores da obra, além da construção da estrutura conforme as normas técnicas vigentes. A Figura 5 expõe um problema grave na estrutura, um pilar com grande excentricidade apoiado em alvenaria não estrutural.



Figura 5. Pilar com grande excentricidade apoiado em alvenaria não estrutural

*Foto: Renato Rodrigues Teles de Oliveira, 2011*

A conclusão do laudo foi a adoção das ações sejam tomadas, a fim de mitigar prejuízos com equipamentos e riscos aos funcionários:

- Demolição da estrutura existente;
- Execução de uma nova estrutura a partir da fundação, incluindo os projetos executivos de fundação, estrutura e cobertura.

Caso o administrador público insistisse na solução atual poderia haver sérios riscos tanto para as pessoas envolvidas na construção, usuários e ao patrimônio público. O caso de

aprovação das novas medidas estava em tramitação nas esferas públicas competentes até o período do fim do estágio.

## **2.4 Outras atividades**

Além das atividades descritas, foram realizadas visitas no canteiro de obras da construção do novo hangar do Grupo de Ensaios em Vôos (GEEV).

Atividades internas à DA/Eng como interação com companheiros de trabalho, ambientação com processos burocráticos inerentes a contratos públicos e acompanhamento do controle e direção das responsabilidades de execução de projetos foram desenvolvidas ao longo do período de estágio.

Vale ressaltar que o projeto elétrico e de instalações hidráulicas do novo almoxarifado do BINFA-SJ não foram feitos devido à falta de tempo necessário, haja vista que analisar os problemas estruturais enfrentados na obra do Rancho pareceu mais proveitoso. Durante o curso foram feitos projetos reais de instalações elétricas e hidráulicas, no entanto não foram dadas as orientações para a confecção de um laudo técnico. Dessa forma, o laudo técnico tornou-se uma grande oportunidade de aprendizado durante o estágio curricular em detrimento dos já enraizados projetos hidráulico e elétrico de uma edificação simples.

O acompanhamento das obras de reforma do H8B não foi realizado devido à paralisação completa da obra no início do período de estágio curricular.

## **3 Conclusão**

O Estágio foi muito proveitoso, já que possibilitou o conhecimento de novos conceitos técnicos, aplicação do conhecimento teórico aprendido em sala de aula e o desenvolvimento das relações de trabalhos.

Nesse sentido, o Estagiário, futuro Tenente Engenheiro, tomou conhecimento do dia a dia de uma repartição militar voltada exclusivamente para projetos e fiscalização de obras. Além disso, houve a oportunidade de conhecimento sobre os processos burocráticos relacionados a projeto, execução e fiscalização de obras da Aeronáutica, os quais com certeza fazem parte do cotidiano do Engenheiro militar.

Finalmente, é importante agradecer todos os funcionários da DA/ENG, especialmente o Cap Henrique, a Ten Patrícia e o Engenheiro Rogério, sempre prestativos em ajudar e orientar o estagiário.