



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

DIVISÃO DE ENGENHARIA CIVIL  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL-AERONÁUTICA

## RELATÓRIO DE ESTÁGIO

**CEMEF**  
*Engenharia e Consultoria*

São José dos Campos, Brasil, 10 de Novembro de 2015  
Felipe de Araújo Pineschi Teixeira

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Relatório Final de Estágio Curricular aceito em 26 de Fevereiro de 2015 pelos abaixo assinados:

---

Felipe de Araújo Pineschi Teixeira

---

Rafael Christóvão Santana  
Orientador/Supervisor na Empresa

---

Prof. Francisco Alex Correia Monteiro  
Orientador/Supervisor no ITA

---

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

## INFORMAÇÕES GERAIS

Estagiário

Felipe de Araújo Pineschi Teixeira

Curso: Engenharia Civil-Aeronáutica

Empresa/Departamento

CEMEF Engenharia e Consultoria

Departamento de Engenharia

Orientador/Supervisor da Empresa

Rafael Christóvão Santana

Orientador/Supervisor do ITA

Prof. Francisco Alex Correia Monteiro

Período

08/03/2015 a 30/06/2015

Total de horas: 641

## **1. Introdução**

Este relatório visa a apresentação das atividades desenvolvidas durante o Estágio Curricular Supervisionado realizado em Engenharia na empresa CEMEF, em São José dos Campos, Brasil. As atividades se desenvolveram no período de 8 de março de 2015 até 30 de junho de 2015 tendo como objetivos o entendimento dos esforços envolvidos nas estruturas analisadas pela empresa, modelamento e desenvolvimento e análises estruturais diversas utilizando softwares de Elementos Finitos.

## **2. Atividades Desenvolvidas**

### **2.1 Treinamento**

Durante a primeira semana do estágio, foi realizado um treinamento para adaptação ao Geostar 2009, software de elementos finitos utilizado pela CEMEF na época do estágio. O treinamento consistiu em utilizar o software para elaboração de modelos de elementos finitos (geometria, material e propriedade), aplicação de carregamentos, desenvolvimento de análises estáticas lineares, de flambagem e modais.

### **2.2 Operação**

A partir da segunda semana do estágio, os aprendizados do treinamento passaram a ser aplicados nas estruturas analisadas pela CEMEF. Os itens abaixo apresentam as atividades desenvolvidas em cada parte do trabalho.

#### **Modelo de elementos finitos**

Desenvolvimento de modelos em casca e vigas, além de: (i) modelamento de duas peças parafusadas, em que é necessário considerar elemento de contato (GAP) para uma representação mais coerente da realidade; (ii) utilização de barras rígidas para representar partes da estrutura que não eram relevantes na análise; (iii) calibração de massa da estrutura, visando considerar elementos de massas que estavam presentes na estrutura. A Figura 1 apresenta um projeto de uma estrutura e a Figura 2 mostra o modelo de elementos finitos gerado.

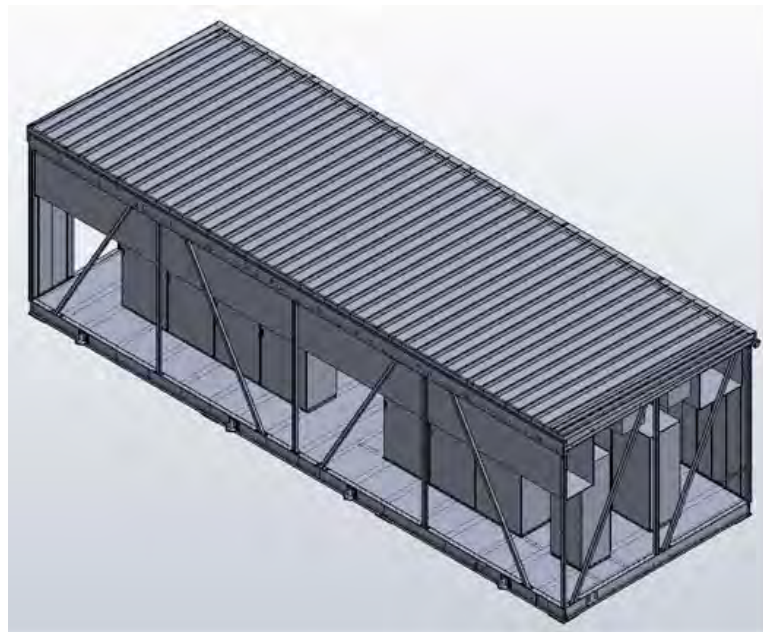


Figura 1: Projeto da estrutura

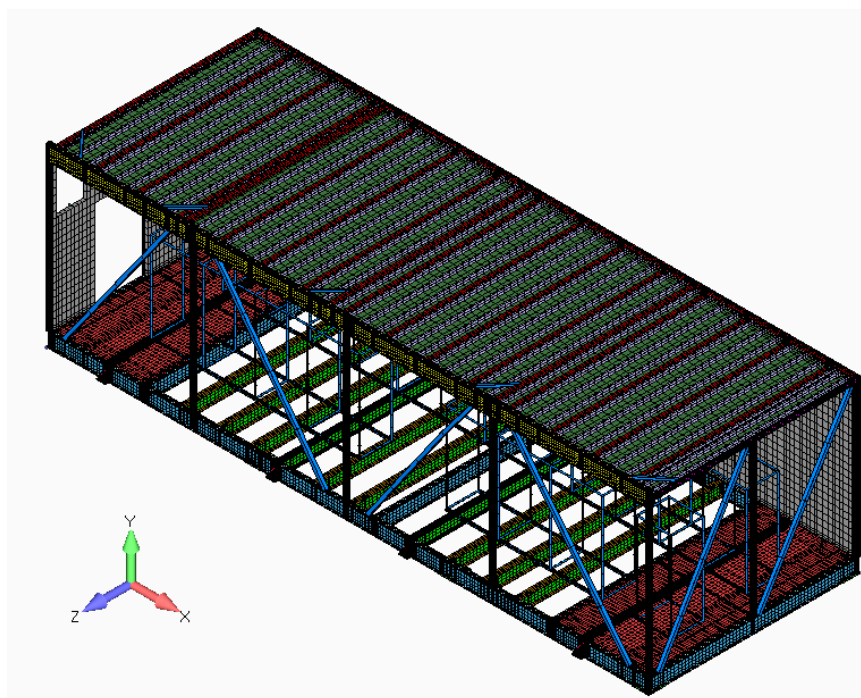


Figura 2: Modelo de elementos finitos

### **Aplicação de carregamentos**

As cargas aplicadas foram o peso próprio da estrutura, o peso de equipamentos móveis, e vento. Considerou-se também combinações dessas cargas. Próximo ao final do estágio, houve um pequeno contato com carga de içamento, de transporte rodoviário / marítimo e de abalo sísmico.

### **Análises**

As análises geradas foram estática linear, flambagem e modal. Com o resultado das análises, verificava-se as estruturas de acordo com os valores de tensões obtidos, sendo avaliada a necessidade de reforço estrutural. Verificação de soldas e de chumbadores também foram realizadas.

### **Relatórios**

Elaboração de relatórios técnicos.

## **2.3 Conclusão**

O estágio realizado contribuiu para a convivência em um ambiente profissional de engenharia e para um maior aprendizado na área de estruturas.