



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL-AERONÁUTICA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO



Rafael Ribeiro Rocha

Fortaleza, Ceará, 10 de abril de 2009

FOLHA DE APROVAÇÃO

Relatório Final de Estágio Curricular aceito em 10/04/2009 pelos abaixo assinados:

Rafael Ribeiro Rocha

Nelson Rodrigues Rocha Filho
Supervisor na Rocha Engenharia

Régis Martins Rodrigues
Orientador do ITA

Íria Vendrame Fernandes
Coordenadora do Curso de Engenharia Civil Aeronáutica

INFORMAÇÕES GERAIS

Estagiário

Nome do Aluno: Rafael Ribeiro Rocha

Curso: Engenharia Civil-Aeronáutica

Empresa

Rocha Engenharia e Projetos

Supervisor da Empresa

Nelson Rodrigues Rocha Filho

Orientador do ITA

Professor Régis Martins Rodrigues

Período

09/07/2008 a 23/07/2008 e 28/01/2009 a 06/02/2009

Total de horas: 160 horas

Índice

1. Introdução	5
2. A Rocha Engenharia	5
2.1. Histórico	5
2.2. Área onde foi desenvolvido o programa de estágio	5
2.3. O Estágio no Contexto da Empresa	5
3. Atividades	6
3.1. Trabalho de campo	6
3.1.1. Característica	6
3.1.2. Atividades no campo	7
3.2. Trabalho no escritório	7
3.2.1. Estudo do dimensionamento de pavimentos rígidos e flexíveis	7
3.2.2. Número de Classificação de Pavimentos Aeroportuários - PCN-ACN	8
4. Conclusões	8
ANEXO I	9
ANEXO II	10
ANEXO III	13

1. Introdução

O diferencial do Curso Civil-Aeronáutica do ITA é a formação de Engenheiros capacitados para atuarem no mercado de Infra-Estrutura Aeronáutica. Aliando esta formação acadêmica com o interesse em Engenharia Civil, escolheu-se a Rocha Engenharia e Projetos para realizar o programa de estágio de 160 horas do ITA.

Este relatório visa documentar toda a experiência vivida durante o estágio, de forma a relatar as principais atividades desenvolvidas no período de trabalho em campo e em escritório.

2. A Rocha Engenharia

2.1. Histórico

A Rocha Engenharia e Projetos é uma empresa com atuação na área de Infra-Estrutura Aeroportuária, possuindo em seu quadro, profissionais qualificados em planejamento e gerência de obras, avaliações técnicas e projetos de pavimentos aeroportuários.

A Rocha Engenharia presta serviço de consultoria, desenvolve projetos de engenharia, gerencia e supervisiona a implantação de empreendimentos como:

- Consultoria e Supervisão das obras de Melhoramentos do aeródromo de Alenquer – PA;
- Projeto de Ampliação e Reforço dos Pavimentos do Aeroporto de Conceição do Araguaia – PA;
- Obra de Restauração dos Pavimentos do Aeroporto da Jari Celulose em Monte Dourado – PA;
- Projeto do novo Aeroporto de Novo Progresso – PA;
- Consultoria e fiscalização das obras de do Aeroporto Internacional Serra da Capivara em São Raimundo Nonato – PI

Informações adicionais poderão ser obtidas no *site* da empresa: www.rochaengenharia.com.br

2.2. Área onde foi desenvolvido o programa de estágio

O estágio foi realizado em duas frentes: no campo, onde se participou da fiscalização da construção do Aeroporto Serra da Capivara em São Raimundo Nonato-PI e a outra no escritório, onde se trabalhou na parte de consultoria da empresa.

2.3. O Estágio no Contexto da Empresa

O estágio foi organizado de forma que se tivesse oportunidade de conhecer várias áreas e trabalhos da Rocha Engenharia. O objetivo disso era ter uma visão geral do trabalho de uma empresa de Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica.

A Rocha Engenharia tem muito interesse em que alunos do ITA possam ingressar na empresa depois de formados, já que necessita de engenheiros com excelência acadêmica e que tenham conhecimento em Infra-Estrutura Aeronáutica.

3. Atividades

As atividades práticas foram divididas em dois segmentos.

3.1. Trabalho de campo

3.1.1. Característica

A primeira parte do estágio foi desenvolvida na Obra de Construção do Aeroporto Internacional Serra da Capivara em São Raimundo Nonato – PI. Esta cidade possui cerca de 30.000 habitantes e é mundialmente conhecida pelo Parque Nacional Serra da Capivara, onde há inúmeros sítios arqueológicos. Além disso, é reconhecida pela UNESCO como Patrimônio da Mundial da Humanidade.

O principal objetivo da construção de um aeroporto internacional nessa região é melhorar o acesso de turistas à cidade, já que a maior parte vem de outros países. A previsão é de que a cidade passe de 25.000 para 37.500 turistas logo no primeiro ano de funcionamento do aeroporto. A figura do Anexo I ilustra como será o complexo do Aeroporto.

A pista de pouso foi projetada na categoria 4C e com configuração de 1650m x 45m, pista de rolamento de 18m x 165m e pátio de estacionamento de aeronaves de 125m x 200m.

A empresa responsável pela execução da obra é a Construtora Sucesso (www.construtorasucesso.com.br). Além de ter cerca de 80 funcionários trabalhando diretamente na obra, a infra-estrutura montada para a execução era composta por:

- Usina de asfalto;
- Usina de solos;
- Fábrica de tubos de concreto armado;
- Pedreira e britador;
- Laboratórios;
- Maquinário;
- Escritório; e
- Oficina de manutenção.

Fotos que ilustram a infra-estrutura estão no Anexo II.

3.1.2. Atividades no campo

Durante o estágio, a obra encontrava-se na fase de finalização dos serviços de terraplenagem e início da construção da sub-base em solo laterítico e base em brita graduada simples.

No canteiro de obra, a principal atividade do estágio foi o acompanhamento técnico da execução de terraplenagem e da construção da sub-base. Neste período, participou-se de diversos ensaios de confirmação da qualidade dos materiais utilizados nos serviços em andamento, bem como dos ensaios iniciais que definiram as características de comportamento das camadas de sub-base, de base e dos revestimentos (asfáltico e concreto-cimento). Por meio destes ensaios foram conhecidos os parâmetros de acompanhamento e controle de execução das respectivas camadas. Dentre os ensaios pode-se destacar:

- Determinação da umidade pelo método Speedy;
- Determinação da massa específica usando frasco de areia;
- Ensaio de CBR;
- Deflectometria com Viga Bencklelman;

No Anexo III há fotos de ensaios e controles realizados no campo.

Paralelamente às atividades no campo, fez-se um estudo sobre o projeto com a finalidade de compreender o que havia sido feito e o que seria realizado na obra.

3.2. Trabalho no escritório

As outras áreas de atuação da Rocha Engenharia são consultoria e projetos em obras de infraestrutura aeroportuária. Estes trabalhos são realizados, principalmente, em escritório.

Durante este período, pode-se acompanhar e ajudar de diversas formas o Engenheiro Nelson Rocha em suas atividades. Pode-se destacar duas principais: Estudo do dimensionamento de pavimentos rígidos e flexíveis e Relatório para a determinação do Número de Classificação de Pavimentos Aeroportuários - PCN-ACN.

3.2.1. Estudo do dimensionamento de pavimentos rígidos e flexíveis

A finalidade deste estudo era conferir as dimensões propostas no projeto do Aeroporto da Serra da Capivara e verificar se essas dimensões eram satisfatórias tanto economicamente, quanto estruturalmente.

Inicialmente, utilizou-se como fonte de estudo sobre o dimensionamento de pavimentos o Circular Consultivo AC-150 emitido pela FAA, *Federal Aviation Administration*. Em seguida, calculou-se, com base na aeronave de projeto, as espessuras das camadas do pavimento.

Os resultados encontrados indicam que as dimensões de projeto satisfazem a resistência exigida para a segurança na operação do aeródromo.

3.2.2. Número de Classificação de Pavimentos Aeroportuários - PCN-ACN

A Rocha Engenharia foi contratada pela Sete Transportes Aéreos, cujo interesse era operar com outras aeronaves no Aeroporto de Redenção-PA.

Era necessária uma reavaliação da nomenclatura ACN-PCN, do inglês *Aircraft Classification Number – Pavement Classification Number*, já que a pista de pouso foi projetada para aeronaves de pequeno porte, no entanto, durante os anos realizou-se algumas intervenções de forma a suportar maiores cargas. Como não houve nenhuma atualização da nomenclatura, ficou a cargo da Rocha Engenharia elaborar um relatório que corrigisse isso.

O relatório foi encaminhado à ANAC, Agência Nacional de Aviação Civil, e até o presente momento, não houve nenhuma resposta por parte da Agência. Acredita-se que será aprovado, porque foi muito bem embasado tecnicamente.

Para a confecção deste relatório, inicialmente, realizou-se uma pesquisa na bibliografia existente sobre o assunto nos sites da ANAC, e do FAA. Em seguida, adicionou-se ao relatório informações sobre os pavimentos do aeródromo, bem como as intervenções realizadas durante os últimos anos.

4. Conclusões

O estágio na Rocha Engenharia foi uma excelente forma de complementar a teoria ensinada no ITA com a aplicação prática nas obras aeroportuárias. Todo esse conhecimento adquirido deve-se aos muitos anos de experiência dos engenheiros desta empresa e à vontade de repassá-lo no estágio.

A oportunidade de unir atividades em campo, como a fiscalização do Aeroporto da Serra da Capivara, com atividades no escritório, como o relatório do Aeroporto de Redenção, foram muito úteis para se conhecer o dia-a-dia de uma empresa atuante no setor de Infra-Estrutura Aeronáutica.

ANEXO I

Futuro complexo do Aeroporto da Serra da Capivara



Figura 1. Futuro complexo do Aeroporto da Serra da Capivara

ANEXO II

Infra-Estrutura da obra do Aeroporto da Serra da Capivara



Figura 2. Britador



Figura 3. Pedreira



Figura 4. Fábrica de tubos em concreto armado



Figura 5. Laboratório



Figura 6. Usina de asfalto



Figura 7. Usina de solos

ANEXO III

Ensaaios realizados no campo



Figura 8. Frasco de areia



Figura 9. Ensaio Speedy



Figura 10. Deflectometria com Viga Benckelman