



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL-AERONÁUTICA

RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO

Impacto
PROTENSÃO

São José dos Campos, 21 de Novembro de 2014

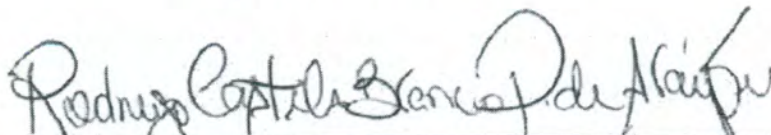
Matheus Henrique Cunha Barboza

FOLHA DE APROVAÇÃO

Relatório Final de Estágio Curricular aceito em (21/11/2014) pelos abaixo assinados:



Matheus Henrique Cunha Barboza



Rodrigo Castelo Branco - Orientador/Supervisor na Empresa/Instituição



Francisco Alex Correia Monteiro - Orientador do ITA



Prof. Dr. Eliseu Lucena Neto - Coordenador do Curso

INFORMAÇÕES GERAIS

Estagiário

Matheus Henrique Cunha Barboza
Engenharia Civil-Aeronáutica

Empresa/Departamento

Impacto Protensão

Orientador/Supervisor da Empresa

Rodrigo Castelo Branco

Orientador do ITA

Francisco Alex Correia Monteiro

Período

08/07/2013 a 02/08/2013

Total de horas: 160 horas

1. INTRODUÇÃO

Este relatório se refere às atividades realizadas durante o estágio do dia 8 de julho de 2013 ao dia 2 de agosto de 2013, prestado na Protensão Impacto, empresa líder no serviço de protensão não-aderente, localizada em Fortaleza-CE.

2. PROTENSÃO IMPACTO

A Impacto foi fundada em 1997 pelo Engenheiro Joaquim Caracas, trazendo para o Brasil a tecnologia da protensão não-aderente com bainha engraxada.

A empresa tem sede em Fortaleza e algumas filiais pelo Brasil, em cidades como Recife e Manaus, tendo inclusive clientes no exterior.

A Impacto atua nas seguintes frentes:

- Serviço de protensão, aderente e não-aderente;
- Sistema de fôrmas para concretagem;
- Casa de plástico/ canteiro sustentável.

Seguem algumas estruturas que utilizaram tecnologia Impacto:



FIGURA 1: Hotel Blue Tree – Brasília/DF

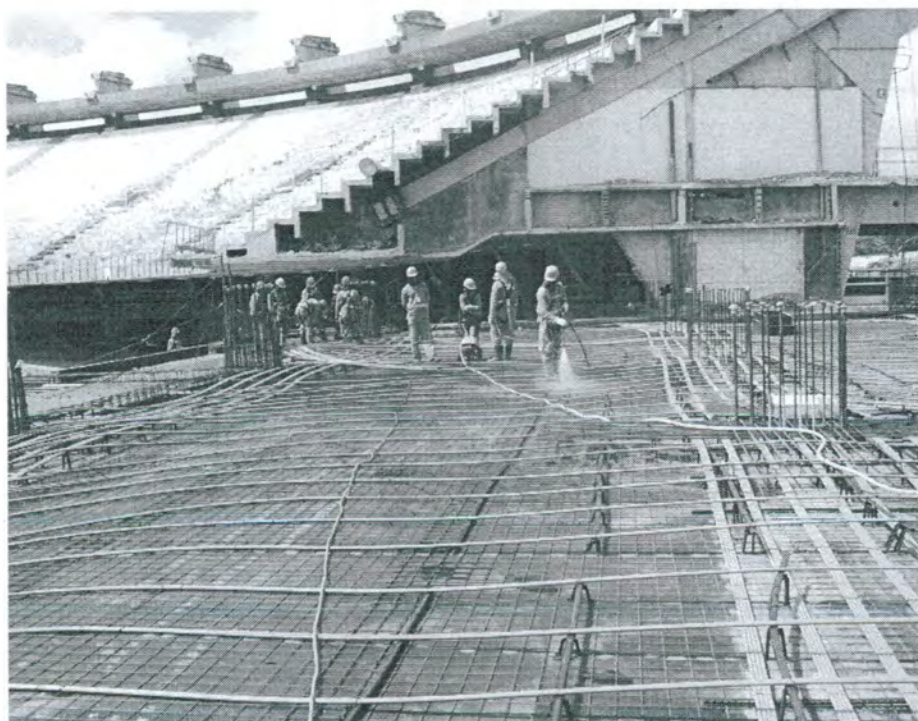


FIGURA 2: Estádio Castelão – Fortaleza/CE



FIGURA 3: Hospital da Mulher – Sobral/CE



FIGURA 4: UNAMA – Belém/PA

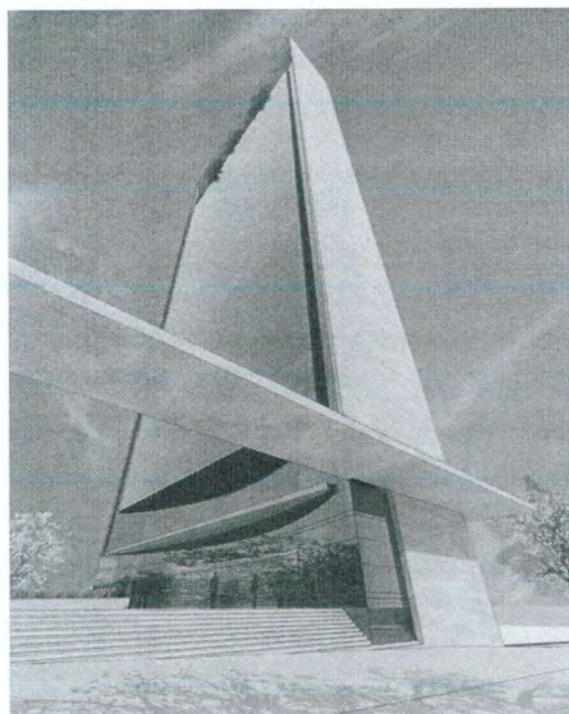


FIGURA 5: Forluz – Belo Horizonte/MG

3. Atividades Desenvolvidas

a. Resumo do Estágio

No estágio, foi desenvolvido o módulo de pesquisa sobre a otimização de cimbramentos de alumínio, com intuito de se analisar a viabilidade de substituição dos tradicionais cimbramentos em aço.

Uma das etapas da criação do novo produto foi a análise estrutural do cimbramento feito com o novo material, realizada pelo Prof. Alex, através do modelamento em elementos finitos.

Numa etapa seguinte, buscou-se a validação do modelo de elementos finitos através de ensaio com strain-gages.

Antes de chegar começar a trabalhar na empresa, tive acesso aos relatórios anteriores sobre o novo produto e com esses pude ter uma noção melhor do trabalho que teria de desenvolver.

Meu estágio foi feito nas férias que sucederam o semestre em que tive a matéria de EDI-49 – Concreto Estrutural II, em que aprendi sobre concreto protendido. Dessa forma, cheguei com um bom embasamento teórico sobre a protensão do concreto; na Impacto aprendi bastante sobre todos os processos necessários para que seja possível a execução da protensão.

b. Métodos

A estrutura ensaiada e modelada foi a seguinte:

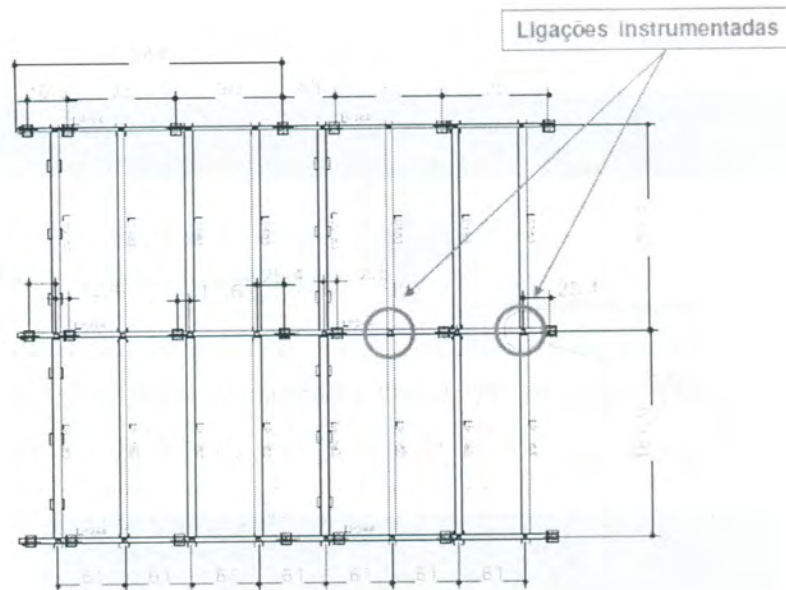


FIGURA 6: Ligações instrumentadas

A estrutura analisada tem cinco peças:

- Longarinas de distribuição: vigas na direção y da figura 6; são as peças que foram modificadas para alumínio e recebem diretamente o carregamento da concretagem;
- Longarinas principais: vigas na direção x da figura 6; recebem o carregamento das longarinas de distribuição e descarregam nas escoras;
- Cabeças: fazem a ligação entre longarinas de distribuição e principais, conforme figura 7;
- Pinos: prendem as cabeças às longarinas principais;
- Escoras: sustentam as longarinas principais no nível desejado.

Seguem figuras 7 e 8, com posição dos strain-gages:

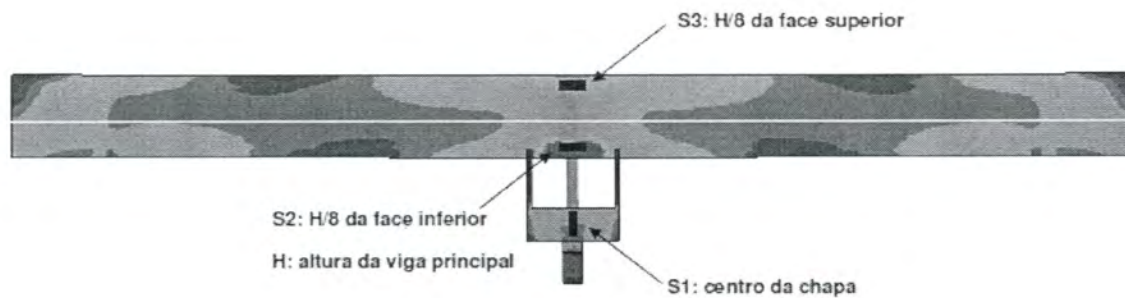


FIGURA 7: Ligação cabeça - LP instrumentada

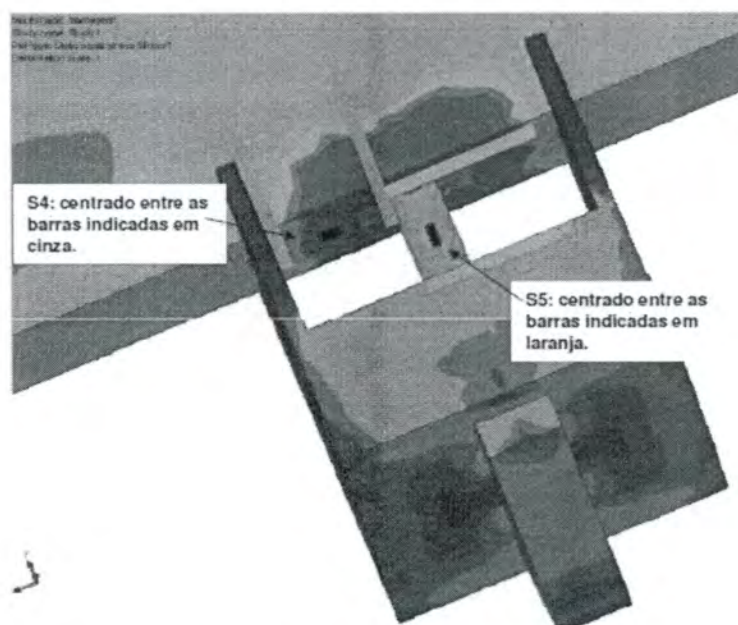


FIGURA 8: Ligação cabeça – LP instrumentada

As análises mostraram deformações semelhantes no modelo de elementos finitos e no ensaio com strain-gages, validando assim o modelo feito. Isso permite que futuras modificações tenham sua segurança legitimada apenas com uma análise computacional.

4. Conclusão

Durante o estágio, obtive um aprendizado considerável nas etapas necessárias para o desenvolvimento de um novo produto.

O trabalho no tratamento de dados empíricos também foi muito diferente de qualquer um já feito nos laboratórios, proporcionando-me uma experiência inédita no lado experimental da engenharia.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL-AERONÁUTICA

RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO



São José dos Campos, 17 de Novembro de 2014

Matheus Henrique Cunha Barboza

FOLHA DE APROVAÇÃO

Relatório Final de Estágio Curricular aceito em (17/11/2014) pelos abaixo assinados:

Matheus Henrique Cunha Barboza

Juliana Carmo Antunes- Orientador/Supervisor na Empresa/Instituição

Prof. Dr. Carlos Müller - Orientador do ITA

Prof. Dr. Eliseu Lucena Neto - Coordenador do Curso

INFORMAÇÕES GERAIS

Estagiário

Matheus Henrique Cunha Barboza
Engenharia Civil-Aeronáutica

Empresa/Departamento

LOGIT Engenharia Consultiva

Orientador/Supervisor da Empresa

Juliana Carmo Antunes

Orientador do ITA

Prof. Dr. Carlos Müller

Período

03/02/2014 a 10/05/2014

Total de horas: 516 horas

I. INTRODUÇÃO

Esse relatório apresenta as atividades realizadas pelo aluno durante o período de estágio, dos dias 3 de Fevereiro a 10 de Maio na LOGIT Engenharia Consultiva.

O estágio tinha por objetivo desenvolver material para o “Estudo, Diagnóstico Operacional do Sistema de Transportes existente no município de São José dos Campos e Elaboração do Projeto de Reestruturação e Modernização do Sistema de Transporte Público de Passageiros”, havendo a preocupação de se ter claro o porquê e o encadeamento das tarefas necessárias.

II. A EMPRESA

II.1. Histórico

A LOGIT foi fundada em 1989 por engenheiros e professores oriundos de renomadas instituições acadêmicas no Brasil.

Atuando como uma consultoria no setor de transporte, a LOGIT atua nas áreas de logística, mobilidade e infraestrutura, em busca do desenvolvimento socioeconômico sustentável de cidades e negócios no mundo todo.

Entre os projetos de maior reconhecimento feitos pela LOGIT, estão:

- BRT Transmilênio: Projeto Operacional do Sistema de Transporte Público Coletivo de Santa Fé de Bogotá, Colômbia – feito em 1998;
- Plano de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte (PlanMob-BH) – feito em 2007
- Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT): versões 2007, 2009 e 2011

II.2. Área onde foi desenvolvido o programa de estágio

O programa de estágio foi desenvolvido no departamento de Mobilidade da empresa, no projeto “Estudo, Diagnóstico Operacional do Sistema de Transportes existente no município de São José dos Campos e Elaboração do Projeto de Reestruturação e Modernização do Sistema de Transporte Público de Passageiros”.

O projeto foi contratado pelo IPPLAN (Instituto de Pesquisa, Administração e Planejamento) e abrange a elaboração de uma base de informações – realizada a partir do levantamento e organização das informações referentes ao sistema de transporte público atual – a realização de um diagnóstico do sistema, que subsidiará a elaboração da rede de simulação e modelagem, e, por fim a elaboração de um conjunto de projetos, que consistem na definição de atos estratégicos, detalhamento do plano operacional, complementados por projetos funcionais.

O projeto iniciou em Novembro de 2013 e, a princípio, iria até Julho de 2014. Atrasos e ampliações no escopo do projeto, no entanto, postergaram o fim do projeto para Novembro deste ano.

III. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

III.1. Resumo do Estágio

O estágio começou em fevereiro de 2014 e o foco inicial era no desenvolvimento do cadastro de linhas, através das informações sobre os traçados das rotas dos ônibus e dos alternativos; estas estão em documentos chamados Ordem de Serviço Operacional, disponibilizados pela Secretaria de Transportes de São José dos Campos.

A semana de trabalho se dividia entre São Paulo – onde fica a sede da LOGIT – e São José dos Campos – onde a LOGIT tinha um escritório na Secretaria de Transporte durante este projeto. A presença em São José foi muito importante para o acompanhamento das seguintes pesquisas de campo:

- **Frequência e Ocupação Visual:** tem por objetivo determinar a real frequência e a ocupação do transporte público em alguns pontos da rede. Ela é realizada com a colocação de pesquisadores nos pontos de pesquisa, anotando que ônibus passam e qual a ocupação estimada deles.
- **Embarque e Desembarque:** foi realizada em todas as linhas de ônibus, com um número de pesquisas proporcionais ao número de partidas da linha. Em todos os ônibus pesquisados, havia um pesquisador para cada porta, entregando um cartão se na entrada ou recebendo o cartão se na saída. Cada cartão tinha um código de barras que era lido na entrada e na saída, marcando assim o tempo e a posição de embarque e de desembarque.
- **Opinião:** foi feita em algumas paradas da cidade - escolhidas pela prefeitura de São José dos Campos -, com perguntas aos usuários do transporte público referentes à percepção de qualidade do sistema utilizado, com perguntas sobre os abrigos, a frequência das linhas, a qualidade dos ônibus etc.

O acompanhamento da realização das pesquisas é fundamental para garantir que os resultados obtidos sejam os esperados. Durante a realização é de se esperar que ocorram imprevistos, e a presença dos que utilizaram os dados coletados durante a fase de pesquisa garante que as soluções adotadas não comprometam os dados levantados. A execução de uma pesquisa em um ônibus 15 min após o previsto pode gerar uma amostra fora do pico desejado, por exemplo.

Nestas pesquisas, o processamento dos dados levantados foi feito paralelamente ao acompanhamento do trabalho realizado em campo.

Já a montagem da rede de simulação no programa Transcad se deu com base numa rede já previamente feita pelo IPPLAN, mas que estava desatualizada. Para atualizá-la, foi feita a verificação da velocidade limite, do número de faixas e da direção das principais vias da cidade, além da criação dos links que representassem vias novas que não existiam na base anterior.

III.2. Descrição conceitual de métodos, ferramentas, recursos estudados/usados no estágio

A avaliação da rede de transporte público de São José dos Campos e a elaboração de propostas para a melhora desta é possível através da análise dos dados levantados.

A matriz de origens e destinos com os dados de 2007 – elaborada através de uma Pesquisa de Origem e Destino Domiciliar – foi projetada para 2014 e serviu de base para expandir a matriz obtida na Pesquisa de Embarque e Desembarque através do Método de Fratar, em que os totais de embarques e desembarques de cada uma das 55 zonas servem como ponderação para a expansão dos embarques e desembarques de cada um dos 2343 pontos de ônibus.

Assim, com a matriz de origens e destinos desagregada por ponto de ônibus, as viagens são atribuídas aos links e busca-se uma configuração das rotas que permita uma minimização dos custos passados aos usuários.

Até a fase atual, o trabalho se concentrou em duas frentes principais, o processamento dos dados das pesquisas feitas e a elaboração da rede viária de São José dos Campos, com a adição da oferta de transporte público.

A primeira frente exigiu um conhecimento avançado do programa Excel, incluindo programação em VBA, para cruzamento dos dados coletados e validação dos resultados.

Para casos em que a quantidade de informações era muito grande – como na análise de integrações –, foi necessária a utilização do Windows Access, que trabalha melhor com base de dados do que o Excel.

A modelagem do transporte na cidade se limita por enquanto à elaboração dos links e nós que representam a rede viária de São José dos Campos, adicionando a estes suas características.

Buscando um resultado melhor para os resultados do modelo para o deslocamento de passageiros pelo transporte público, a velocidade adotada para os ônibus foi o valor médio indicado pelos aparelhos de GPS nas pesquisas de sobe-desce.

Para a frente de modelagem de transporte, foi necessário aprender a utilizar o programa Transcad – aprofundando os conhecimentos de GIS passados na matéria Topografia e Geoprocessamento.

Para entender o funcionamento do projeto e os próximos passos, fez-se necessária a leitura de obras que debatem o assunto mobilidade, documentos do IPEA e do Ministério das Cidades.

III.3. Participação em treinamentos

Visando um maior aprendizado dos novos estagiários, a LOGIT realizou alguns treinamentos sobre as ferramentas mais utilizadas.

Foram dados dois de Excel, um que focava na utilização das fórmulas e outro que introduzia a utilização de VBA.

Houve também um treinamento de Transcad, buscando gerar uma familiarização com as ferramentas de seleção e geração de mapas.

IV. COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

Tendo em vista os conhecimentos técnicos, o estágio ajudou no desenvolvimento de conhecimentos referentes aos modelos de transporte, mostrando a importância das pesquisas feitas e também a qualidade das respostas que o modelo consegue gerar.

Também foi muito importante o conhecimento na área de gestão de projetos, já que tive contato com uma equipe que se adaptava às diferentes necessidades com o andamento do projeto e trabalhei com essa equipe gerando dados que depois foram utilizados e recebendo informações dos outros membros do projeto.