



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

DIVISÃO DE ENGENHARIA CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL-AERONÁUTICA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO



São José dos Campos, São Paulo, 20 de novembro de 2015

Bruno Bezerra Bluhm

FOLHA DE APROVAÇÃO

Relatório Final de Estágio Curricular aceito em 20 de novembro de 2015 pelos abaixo assinados:

Bruno Bezerra Bluhm

Amadeu Monteiro
Orientador/Supervisor na Empresa

Maj. Ronaldo Gonçalves de Carvalho
Orientador/Supervisor no ITA

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

INFORMAÇÕES GERAIS

Estagiário

Bruno Bezerra Bluhm

Curso: Engenharia Civil-Aeronáutica

Empresa/Departamento

Cortez Engenharia

Planejamento e Custos

Orientador/Supervisor da Empresa

Amadeu Monteiro

Orientador/Supervisor do ITA

Maj. Ronaldo Gonçalves de Carvalho

Período

23/02/2015 a 26/06/2015

Total de horas: 516

1. INTRODUÇÃO

Este relatório visa a apresentação das atividades desenvolvidas durante o Estágio Curricular Supervisionado realizado em Planejamento e Custos na empresa Cortez Engenharia, em Fortaleza, Ceará, Brasil. As atividades se desenvolveram no período de 23 de fevereiro de 2015 até 26 de junho de 2015 tendo como objetivos o desenvolvimento de estudos de otimização de processos e redução de custos das obras de parques eólicos. através de soluções de engenharia baseadas em pesquisa operacional.

2. A EMPRESA

Com 28 anos de atuação no Mercado da construção civil, a Cortez Engenharia acumula experiência na área industrial e siderúrgica, energias renováveis, eólica e solar, aeroportuária, hoteleira, comercial, obras infraestrutura em geral e projetos associados.

O Brasil desponta como potência mundial em energias renováveis, concentrando metade desse potencial na região nordeste. Visando esse mercado, a Cortez destaca-se no setor de energias alternativas somando mais de 3 GW na construção de mais de setenta parques eólicos e um de energia solar, o que a credencia como opção sólida e qualificada para grandes projetos no setor. Sua sede é em Fortaleza, Ceará.

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O estágio se deu na área de Planejamento e Custos, focado em obras civis de parques eólicos. Tais obras incluem a infraestrutura básica de um parque eólico, prévia à montagem das torres e conexões com a rede elétrica, sendo exemplos de atividades das obras civis: acessos rodoviários, plataformas e fundações das torres e drenagem do parque.

Foram desenvolvidos estudos de otimização através de modelagem matemática fundamentada na Pesquisa Operacional, para a problemática da concretagem da base de torre eólica. O processo de concretagem requer uma logística complexa, pois diversos caminhões betoneira são utilizados paralelamente, havendo atividades tanto na usina de concreto como na base a ser concretada, as quais usualmente se localizam a quilômetros de distância uma da outra.

Tal complexidade logística exige estudos detalhados da atividade, suas durações, ensaios e condições de contorno para um dimensionamento apropriado dos equipamentos utilizados e, assim, otimização dos custos da atividade.

A modelagem realizada foi validada em campo, e, dado o seu sucesso em redução de custos, foi publicada em um artigo científico apresentado na *Brasil Windpower 2015*, maior evento de energia eólica da América Latina.



Figura 1: Usina de concreto e diversos equipamentos utilizados na obra de parque eólico. (Fonte: Cortez Engenharia)



Figura 2: Concretagem da base de torre eólica. (Fonte: Cortez Engenharia)

4. CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS

O estágio foi considerado bem sucedido, por duas razões principais: o aprendizado proporcionado ao estagiário; e os resultados alcançados para a empresa.

Em termos de aprendizado, a experiência de escritório de engenharia, aliada à de obra de infraestrutura, através de diversas visitas a campo a diferentes obras, em diferentes estágios de avanço e com diferentes características, desafios e peculiaridades, proporcionou ao estagiário conhecimentos não adquiridos academicamente, complementando o aprendizado universitário.

Em termos de resultados, os relatórios, planilhas e apresentações gerados, além do artigo científico publicado, registram a produção intelectual do estágio para a empresa, gerando valor que se traduziu nas obras, através de validações em campo. As reduções de custos obtidas, em três diferentes obras, foram significativas, melhorando a eficiência do planejamento e controle de custos de obras da Cortez Engenharia.