



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL-AERONÁUTICA

RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO

The logo for ALSTOM, with the letters 'ALSTOM' in blue and the letter 'O' replaced by a red circle with a white center.

BADEN, SUÍÇA, JULHO DE 2009

CARLA FRISSO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Relatório Final de Estágio Curricular aceito em 31/07/09 pelos abaixo assinados:



Carla Frisso



Rolf Zurkirchen - Supervisor na Empresa



Maryangela Geimba de Lima - Orientadora/Supervisora no ITA

~~Íria Vendrame~~ - Coordenadora do Curso de Engenharia Civil-Aeronáutica



INFORMAÇÕES GERAIS

Estagiário

Nome do Aluno: Carla Frisso

Curso: Engenharia Civil-Aeronáutica

Empresa/Departamento

Alstom / Execução Civil

Orientador/Supervisor da Empresa

Rolf Zurkirchen *

* Rolf Zurkirchen trabalhou no Brasil durante 2001 e 2004 e entende a língua portuguesa

Orientador/Supervisor do ITA

Prof. Maryangela Geimba de Lima

Período

19/01/2009 a 31/07/2009

Contagem total de horas: 1.076 horas

Índice

1	INTRODUÇÃO	5
2	A EMPRESA	5
2.1	Histórico	6
2.2	Organograma	6
2.3	Área onde é desenvolvido o programa de estágio	8
3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	9
3.1	Objetivos do Estágio.....	9
3.2	Projeto em que está inserido o estágio.....	9
4	ATIVIDADES CUMPRIDAS	10
4.1	Treinamentos	10
4.2	No time de Subcontratação (departamento Civil)	12
4.3	No time de Engenharia Civil	13
4.4	No canteiro de obras - Claus C, em Maasbracht, Holanda (7 semanas).....	13
5	DIFICULDADES ENCONTRADAS.....	14
6	COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES	14
7	ANEXO.....	15

1 INTRODUÇÃO

O relatório objetiva apresentar e descrever as atividades desenvolvidas pela aluna Carla Frisso durante o estágio supervisionado do Curso de Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, sob a supervisão da Prof. Marayangela Geimba Lima.

2 A EMPRESA

Alstom é líder mundial em usinas de energia integradas, em serviços de produção de energia e em sistemas de controle de qualidade do ar. A empresa trabalha com todos os tipos de energia (carvão, gás, nuclear, óleo combustível, hidroelétrica, eólica) e é líder em proteção ambiental (redução de CO₂, redução de emissão de óxidos de nitrogênio, etc.). Alstom Energia projeta, produz e oferta os mais modernos produtos e sistemas para o setor de geração de energia e para o mercado industrial.

Alstom também oferece soluções em vagões de trens, metrô, infra-estrutura de transporte, equipamentos de manutenção e sistemas de trilho para trens. Alstom Transporte desenvolve e comercializa o mais completo leque de sistemas, equipamentos e serviços no mercado de transporte sobre trilhos.

A empresa ocupa uma posição privilegiada mundialmente no seu setor, como é mostrado abaixo.

Alstom Energia é:

Nº 1 em hidroelétricas

Nº 1 em ilhas convencionais para usinas nucleares

Nº 1 em sistemas de controle ambiental

Alstom Transporte é:

Nº 1 em trens de altíssima e de alta velocidade

Nº 2 no mercado de transporte urbano, trens regionais, sinalização e equipamentos de infra-estrutura e todos os serviços associados.

2.1 *Histórico*

O início da empresa se deu com a fusão de Thomson-Houston e Société Alsacienne de Constructions Mécaniques (SACM), com a primeira fábrica em Belfort. Em 1932, Alstom adquiriu Constructions Electriques de France, Tarbes, produtora de locomotivas elétricas assim como de equipamentos elétricos e hidráulicos, nascendo então a Alstom Transporte.

ALSTOM e ABB se uniram em 1999 numa joint venture, conhecida como ABB ALSTOM POWER. Em 2000, ALSTOM adquiriu a parte da ABB na ABB ALSTOM POWER, dando origem a Alstom Energia.

De acordo com a sucinta evolução apresentada, chega-se à atual configuração da Alstom, em que os serviços e os produtos em infra-estrutura são relacionados aos setores de energia e de transporte sobre trilhos.

2.2 *Organograma*

Por ser uma empresa de tamanho considerável, seria inviável e confuso apresentar todo o organograma da organização. Portanto, somente uma parte do organograma da empresa (relacionada com o departamento Civil, em que se desenvolve o estágio) será mostrada.

O programa de estágio se insere na Alstom Energia, especificamente na área de sistemas termelétricos. Dentro desta área, Construção & Comissionamento tem a estrutura e as funções a seguir (Figura 1 e Tabela 1, respectivamente):

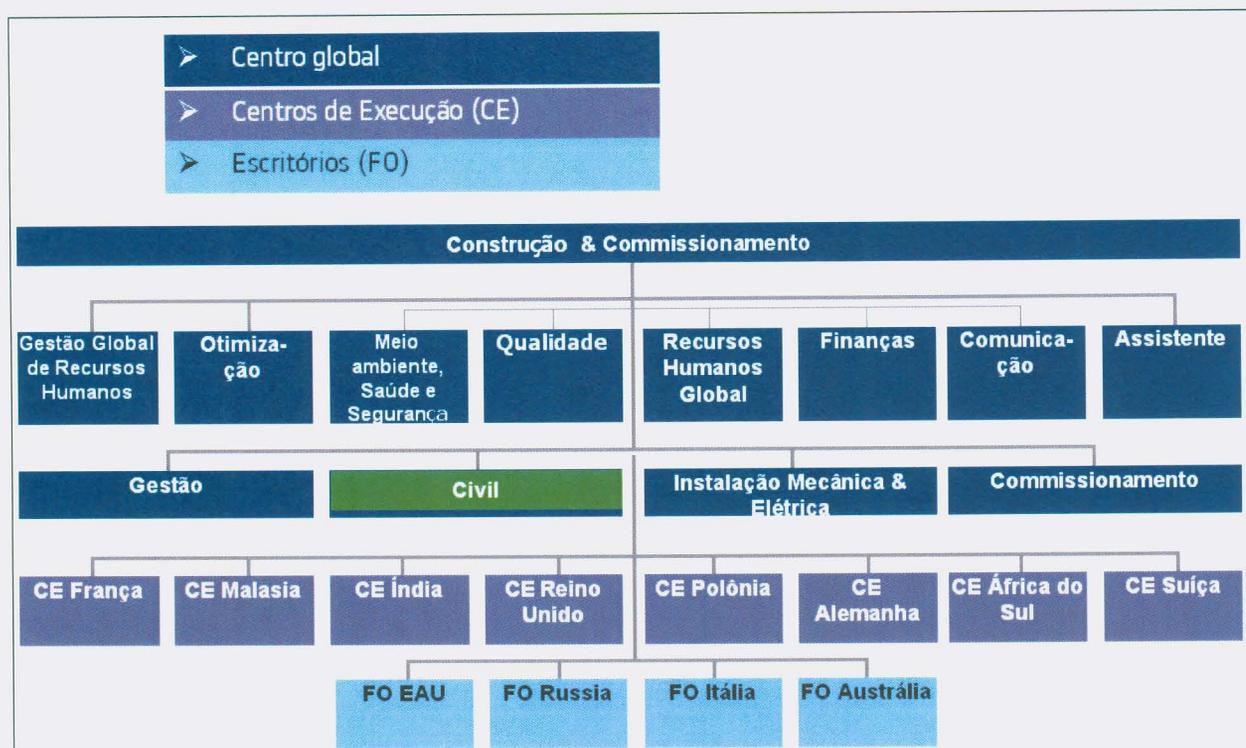


Figura 1 – Estrutura Organizacional - Construção & Comissionamento

Centro Global	<ul style="list-style-type: none"> • Centro de excelência e sede global de Construção & Comissionamento, com divisão em funções operacionais, fornecendo diretrizes e aprovando estratégias e subcontrações
Centros de Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Escritório inteiramente funcional com o conhecimento necessário para desenvolver licitação e execução de projetos • Suporte ao planejamento de recursos globais, provendo pessoal de Construção para a organização internacional
Escritórios	<ul style="list-style-type: none"> • Responsável por investigar / dar suporte a futuras oportunidades de negócios na região • Suporte ao planejamento de recursos globais, provendo pessoal de Construção para a organização internacional

Tabela 1 - Funções de Construção & Comissionamento

Na Figura 1 da página anterior, o departamento Civil se destaca em verde. Sua estrutura e as principais responsabilidades de cada divisão, por sua vez, são apresentadas no esquema da Figura 2 a seguir.



Figura 2 - Estrutura organizacional - Departamento Civil

2.3 Área onde é desenvolvido o programa de estágio

O estágio se desenvolve no departamento Civil da Alstom, com rotação entre as áreas de *Serviços Comerciais / Contratuais*, *Engenharia* e *Execução*. O período em escritório possibilitou contato principalmente com *Serviços Comerciais / Contratuais* e *Engenharia*, enquanto o envolvimento maior com *Execução* se deu no canteiro de obras (nos meses de junho e julho).

3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

3.1 *Objetivos do Estágio*

O objetivo principal do programa é a obtenção de conhecimentos e experiências nos aspectos de engenharia civil de uma construção de usina de energia, tanto em escritório quanto em canteiro de obra. Conhecimentos em mecânica, elétrica, e em comissionamento também serão apreendidos, devido à natureza multidisciplinar das plantas de energia.

3.2 *Projeto em que está inserido o estágio*

O estágio está inserido no projeto Claus C, cujo escopo se baseia na conversão de uma termoelétrica a gás natural de 640 MW para uma planta de energia de ciclo combinado. O boiler a gás será substituído por 3 turbinas GT26 e a melhoria irá aumentar a produção de energia em aproximadamente 1.300 MW, assim como reduzir as emissões de CO₂ em 40%.

A obra se localiza em Maasbracht, sudeste da Holanda, como mostrado na Figura 3 a seguir.



Figura 3 - Localização de Claus C

Na Figura 4, segue uma visão 3D do projeto, com indicação dos principais prédios da expansão da termelétrica.

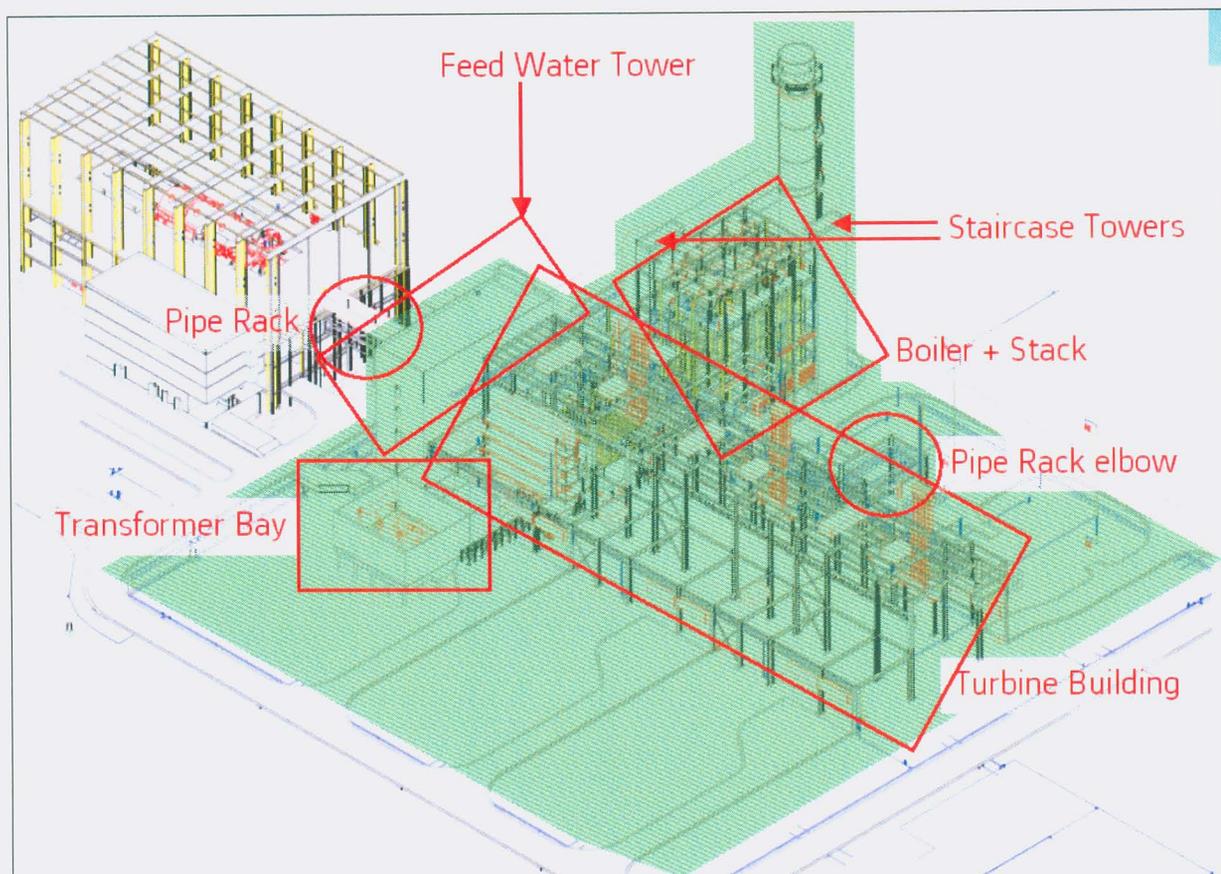


Figura 4 - Visão geral 3D de Claus C

4 ATIVIDADES CUMPRIDAS

4.1 *Treinamentos*

Introdução a Alstom

- Visão Geral da Alstom – missão, visão e valores
- Posicionamento da Alstom em relação aos mercados de energia e de infra-estrutura de transporte sob trilhos

Introdução à área de planta de energia

- Apresentação dos projetos em execução

- Apresentação de cada disciplina envolvida na construção de plantas de energia (engenharias civil, mecânica, elétrica, qualidade, otimização e planejamento)
- Visão da interação entre as disciplinas

Meio ambiente, Saúde e Segurança (MSS)

Curso fornece instruções básicas relacionadas a MSS e é obrigatório a todos os empregados que irão trabalhar em obra. Tópicos abordados pelo treinamento:

- Política de MMS interna
- Necessidade e importância da Política de MMS
- Deveres de empregados e da empresa
- Riscos comuns em local de trabalho – definições dos riscos e explicação de procedimentos para evitar que acidentes sejam produzidos
- Procedimentos de emergência
- Equipamentos de proteção individual – finalidade, tipos comuns de EPI e como usá-los

Qualidade

Nos treinamentos ministrados pelo time de Qualidade, foram mostradas ferramentas e procedimentos para garantir a gestão de informações e de melhoria contínua dentro nos escritórios e nos projetos ao redor do mundo.

Entre outros, foram explicados as seguintes ferramentas:

- Sistema de Recuperação de Informações de Projetos
 - Todos os documentos (exceto os técnicos) devem ser armazenados neste banco de dados (contratos, procedimentos, cronogramas, etc.)

- Meio para criar, mandar, armazenar e pesquisar correspondências de documentos (internamente e externamente)
- Gestão de Documentos de Projetos
 - Banco de dados em que toda informação técnica relacionada a cada projeto é armazenada (desenhos, especificações técnicas, etc.).
 - Graças a esse banco de dados, importantes informações como Cronograma Mestre, Escopo e Controle de Custos são facilmente acessíveis
- Mapa de processos da Alstom
 - Ferramenta que mostra todas as funções de cada departamento, além de todas as conexões entre as áreas, os inputs necessários e os outputs produzidos
- Relatório de não-conformidade
 - Procedimento utilizado para relatar falhas, desvios, erros ou qualquer mudança no curso normal das atividades de escritório ou de canteiro de obras.

4.2 *No time de Subcontratação (departamento Civil)*

- Suporte na avaliação de empresas candidatas a terem serviços subcontratados. Os principais aspectos analisados são:
 - Receita e lucros anuais, saúde financeira
 - Experiência prévia em plantas de energia
 - Disponibilidade de recursos próprios
 - Disponibilidade de recursos humanos
 - Situação legal
 - Familiaridade com o local da obra
 - Política interna de Meio ambiente, Saúde e Segurança
 - Certificados de Meio ambiente, Saúde e Segurança

- Política de Qualidade
- Certificados de Qualidade
- Participação em reuniões de negociação com empresas candidatas (para os pacotes de *Main Civil Works* e *Aço Estrutural & Revestimento*)
 - As reuniões têm como objetivos principais clarificar o escopo e as especificações técnicas, garantir o entendimento da complexidade do trabalho pelo subempreiteiro e discutir questões contratuais.
- Suporte na avaliação de propostas enviadas pelas empresas candidatas
 - Comparações técnicas e de preços entre propostas
 - Análise das premissas assumidas, dos métodos sugeridos e de mudanças propostas pelo subempreiteiro
 - Recursos disponibilizados para o projeto
- Suporte na revisão de documentos contratuais, após mudanças acordadas nas reuniões de negociação

4.3 *No time de Engenharia Civil*

- Suporte na documentação de desenhos e no controle do envio deles.

4.4 *No canteiro de obras - Claus C, em Maasbracht, Holanda (7 semanas)*

- Acompanhamento em campo das seguintes atividades (no anexo, encontram-se fotos de progresso da obra):
 - Marcação de coordenadas com o aparelho “estação total”
 - Execução de fundação de estacas, do tipo hélice contínua
 - Corte de estacas

- Execução de fundações: concretagem e armadura
- Suporte na documentação de desenhos e no controle do envio deles.
- Suporte em reuniões semanais com as empresas subcontratadas de *Main Civil Works* e *Aço Estrutural & Revestimento*
- Contato com questões e procedimentos de Meio ambiente, Saúde e Segurança e de Qualidade

5 DIFICULDADES ENCONTRADAS

- Conhecimento geral em construção civil – nomes técnicos, procedimentos e técnicas variadas
- Inglês técnico
- Atraso em visto para a Holanda, diminuiu significativamente o período do estágio no canteiro de obras

6 COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

Em alguns momentos durante o programa, a transferência para a Holanda pecou em organização e em logística por parte da empresa. Problemas legais e contratuais não foram tratados de maneira eficiente, o que trouxe atrasos e incertezas.

Apesar disso, em geral, o estágio foi uma experiência bastante proveitosa e trouxe importante crescimento pessoal e profissional, de forma a contribuir substancialmente para a formação universitária.

Considero que os principais ganhos profissionais durante o estágio foram:

- Melhoria em conhecimentos de construção/engenharia civil e em inglês técnico
- Experiência em setor de construção e em 2 ambientes diferentes na Alstom

- Primeiro contato com aspectos contratuais e de negociação de um projeto
- Vivência em uma organização internacional
- Expansão de network internacional
- Experiência e compreensão de aspectos culturais
- Estágio possibilitou reflexões ricas acerca de futuro profissional

7 ANEXO

Abaixo, encontram-se algumas fotos de progresso da obra durante o período em que o estágio foi desenvolvido.



Figura 5 – Execução de estacas do tipo hélice contínua



Figura 6 – Estacas no prédio de GT



Figura 7 – Corte de estacas



Figura 8 – Armadura no módulo elétrico



Figura 9 – Armadura e inserções no prédio de GT



Figura 10 - Inserções e tubulação no prédio de GT



Figura 11 – Concretagem no prédio de GT



Figura 12 - Concretagem no prédio de GT



Figura 13 – Sheet Piling



Figura 14 – Visão aérea de Claus C – Julho de 2009



Figura 15 – Tower crane