



Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Engenharia Elétrica e Informática  
Departamento de Engenharia Elétrica

## Relatório de Estágio

Mana Engenharia e Consultoria

Aluno:

Philippe Freire de Araújo Patrício  
philipepatricio@gmail.com

Orientador(a):

Prof. Edmar Candeia Gurjão  
ecandeia@dee.ufcg.edu.br

Campina Grande, 29 de outubro de 2008.



Biblioteca Setorial do CDSA. Março de 2021.

Sumé - PB

## ÍNDICE

<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>3.A EMPRESA.....</b>	<b>3</b>
<b>4.DESCRICÃO DAS ATIVIDADES.....</b>	<b>7</b>
<b>6.PRINCIPAIS TRABALHOS.....</b>	<b>10</b>
<b>7.AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO.....</b>	<b>11</b>
<b>8.REFERÊNCIAS.....</b>	<b>12</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este relatório descreve as atividades realizadas durante o estágio curricular em Engenharia Elétrica, realizado na empresa **MANA Engenharia & Consultoria S.A.** entre os meses de maio e outubro de 2008 na especialidade de Automação. O estágio tem grande importância na formação do estudante, pois permite a inserção deste em um ambiente empresarial, contribuindo para a consolidação do conhecimento teórico adquirido na academia e o aprendizado de aspectos práticos indispensáveis à atividade profissional. Além disso, possibilita o desenvolvimento de habilidades não-técnicas fundamentais, como relacionamento pessoal e comunicação.

O estágio foi desenvolvido na empresa MANA Engenharia & Consultoria, sendo todas as atividades realizadas na sede da empresa localizada no município de Salvador-BA, durante os meses de maio a outubro de 2008. O estágio se desenvolveu na especialidade Automação, especificamente na elaboração de projetos de automação para os clientes **Braskem e Bayer**.

No Brasil desde 1896, a Bayer inaugurou em 1958, na cidade de Belford Roxo, no Rio de Janeiro, o seu maior complexo industrial da América Latina. Numa área de cerca de 2 milhões de m<sup>2</sup>, encontram-se instaladas fábricas para a produção de defensivos agrícolas, produtos veterinários e poliuretanas, além de um parque industrial, de uma subestação elétrica e de uma central de energias.

A BRASKEM é a maior petroquímica da América Latina, entre as cinco maiores indústrias brasileiras de capital privado. Sua produção é de 2,3 milhões de t/ano de químicos e petroquímicos e 2 milhões de t/ano de resinas. É o principal cliente da especialidade de Automação.

## 2. OBJETIVO

O estágio teve como objetivo permitir a aquisição de uma quantidade rica e diversificada de conhecimentos, complementando o aprendizado acadêmico. Além de proporcionar crescimento técnico e profissional, e possibilidade de entrar em contato com tecnologias empregadas no mercado de trabalho.

## 3. A EMPRESA

A Mana Engenharia S.A. é uma empresa que presta serviços multidisciplinares de engenharia básica e executiva, serviços de gerenciamento de empreendimentos, consultoria e assistência técnica. Atua principalmente no segmento industrial, nas especialidades de civil,

mecânica, química, elétrica, tubulação, instrumentação e automação. Tem como principais produtos, Projetos de Engenharia (Projeto Conceitual, Básico, Detalhamento e Executivo) e Serviços de Engenharia Consultiva. Dentre os clientes da Mana podemos citar:

- ALUSA
- Bayer Polímeros S.A.;
- Braskem S.A.;
- Monsanto;
- Consórcio Odebrecht / UTC Engenharia / OAS;
- Dow Química;
- COPESUL – Companhia Petroquímica do Sul;
- PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S.A.;

A Mana é composta por um Núcleo de Gestão, sediado na matriz em Salvador-BA, e duas unidades operacionais, localizadas em Salvador-BA e no Rio de Janeiro-RJ. Em Salvador, está alojada na Avenida ACM, 3840 – Edifício Capemi, no bairro da Pituba, ocupando uma área de 2600 m<sup>2</sup> divididos em dois andares. Cada andar divide-se em duas alas que compõem os setores da Diretoria, Gerência Administrativa – Financeira, STI (Sistemas de Tecnologia da Informação), Gestão de Pessoas, Qualidade, CRC (Núcleo de Comunicação e Relações Corporativas), Produção, NDT (Núcleo de Desenvolvimento Tecnologia) e Arquivo Técnico.

A alta direção compartilha a responsabilidade pelo desempenho e resultados da organização com Comitês Funcionais, formados por equipes de gestores responsáveis pelo Planejamento Estratégico. A seguir é apresentado o organograma da empresa.

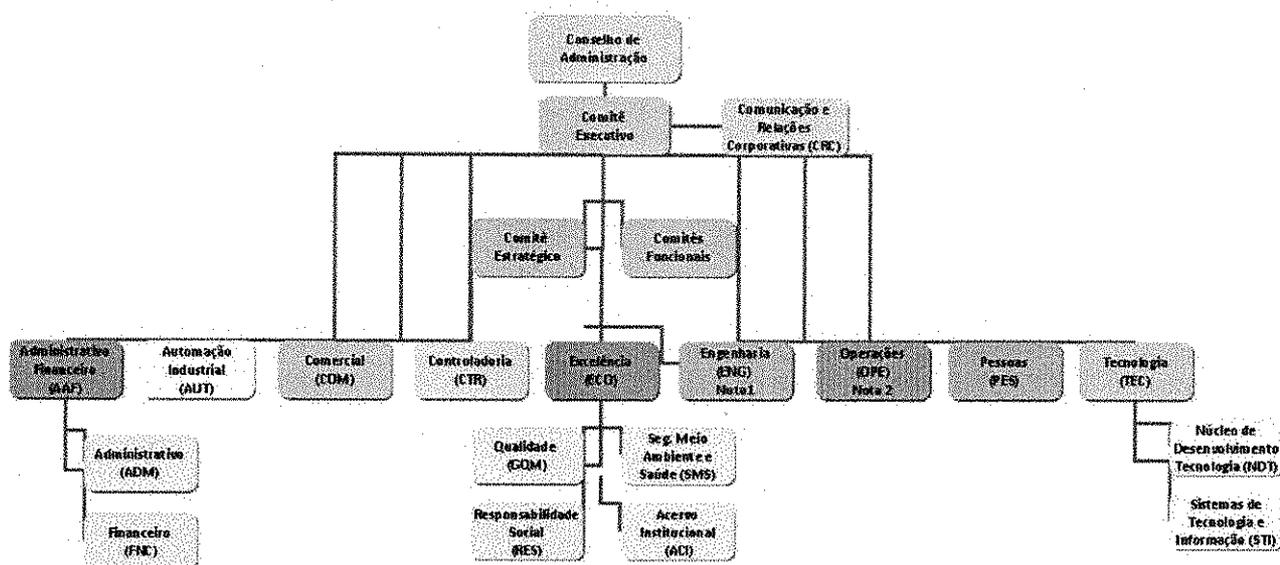


Figura 1: Organograma da Mana Engenharia & Consultoria S.A.

**Nota 1** – As atividades desenvolvidas pelas especialidades de engenharia (Civil, Elétrica, Instrumentação, Mecânica, Processo e Tubulação), bem como o controle dos Documentos Produto desenvolvido pela área de Documentação e Informação (DOC) são realizadas dentro das operações, dispostas funcionalmente no Organograma Típico do Contrato.

**Nota 2** – Inclui-se na área de operações a gestão dos contratos.

Cada unidade operacional agrega gerentes, coordenadores de projeto, coordenadores de especialidade, pessoal de planejamento, documentação e informação técnica e equipes técnicas de produção. Os colaboradores da produção são alocados em contratos, sendo que cada contrato segue um organograma semelhante ao da **Figura 2**.

Destaca-se na Mana a preocupação com a qualidade. Foi a primeira do Norte e Nordeste a obter a certificação **ISO 9001:2000**. Em setembro de 2003, o Sistema da Qualidade Mana foi certificado pelo **BVQI (Bureau Veritas Quality International)** e validado por quatro grandes instituições acreditadoras (MANA ENGENHARIA, 2008), de renome internacional. No final de 2006, o BVQI renovou a certificação do Sistema da Qualidade Mana e semestralmente as auditorias do BVQI vem mantendo a certificação ISO 9001:2000.

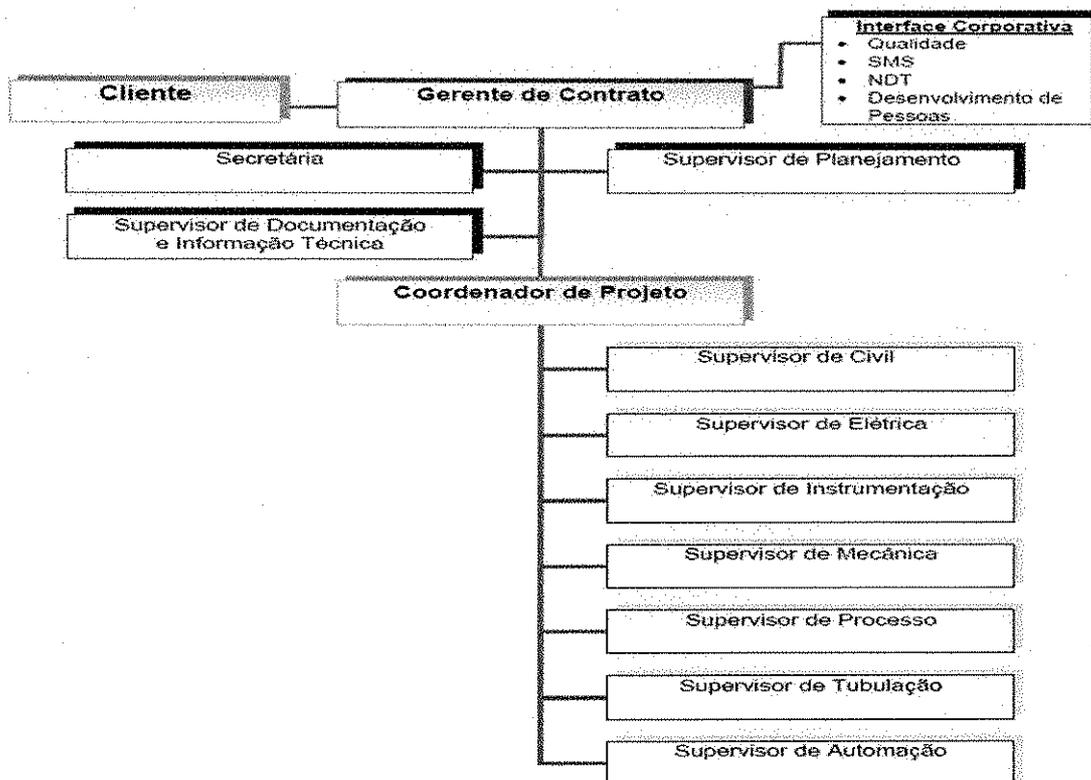


Figura 2: Organograma de um contrato

Um ponto encarado como diferencial competitivo é o investimento em tecnologia da informação. A Mana utiliza soluções modernas e softwares de engenharia disponíveis no mercado e mantém um Núcleo de Desenvolvimento e Tecnologia composto por profissionais com formação em engenharia e sistemas, que se dedicam ao estudo e à implantação de soluções de automação de projetos. Isso inclui a integração de ferramentas de diversos fornecedores, utilizadas por especialidades distintas. O objetivo é garantir que todas as informações de um projeto estejam em um único banco de dados, compartilhado pelas diversas especialidades, desde as concepções iniciais até os níveis finais de detalhamento, de forma a aperfeiçoar o ciclo produtivo, manter a consistência e integridade das informações no projeto e conseqüentemente garantir a qualidade dos serviços.

O NDT não só utiliza, mas desenvolve softwares como exemplo do **GRIDE** (Sistema Gestor de Recursos, Informações e Documentos de Engenharia), que organiza e centraliza, em uma mesma interface, toda a cadeia produtiva e o **RDO** (Registro Diário Online), que contém as informações de horas e atividades desenvolvidas pelos colaboradores, facilitando o trabalho do Planejamento e do Financeiro. Há também o **BMS** (Boletim de Medição de Serviços), utilizado para cálculo dos indicadores de desempenho de projetos através da análise de valores agregados a cada projeto e para declaração de horas trabalhadas pelos colaboradores.

#### 4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

As atividades de estágios não envolveram apenas tarefas técnicas. No período de estágio foi possível participar de diversos treinamentos e palestras promovidas pela empresa. Inicialmente participamos do Programa de Integração, que consiste em um dia de atividades com o objetivo de integrar os novos colaboradores à empresa. Nesta ocasião foi apresentado o histórico da empresa, representantes dos principais setores apresentaram seu trabalho e promoveram dinâmicas de grupo entre os participantes. Com isso foi possível ter uma visão geral da empresa e ter um primeiro contato com novos colegas de diversas áreas. Em outro evento, organizado pela CIPA (Comissão Interna para a Prevenção de Acidentes) foram ministradas palestras sobre cuidados com a saúde e sobre acidentes domésticos.

Outra atividade freqüente é o Diálogo Semanal de Automação, que ocorre semanalmente abordando temas diversos, não necessariamente relacionados à automação industrial. Temas variados surgem, desde formas de aumentar rendimento do trabalho, experiências vividas em campo ou em viagens pelos profissionais. Tudo isso proporciona uma excelente integração do grupo de automação, bem como, favorece uma troca de experiências. São exemplos de temas abordados neste primeiro semestre: “Procedimento de Testes de Intertravamento em PLCs”, “Atuação da Mana na Parada da Braskem” e “Sistemática de Investimentos”.

No início do estágio, fez-se necessário o conhecimento de algumas normas. Assim, foi feita a leitura do Manual da Qualidade (MANA ENGENHARIA, 2006), que apresenta o Sistema de Gestão de Qualidade da MANA, de acordo com a norma ISO 9001:2000. Em seguida partimos para os Procedimentos de Execução de Atividades que padronizam atividades específicas dos processos da empresa. Foi possível compreender, por exemplo, o procedimento de emissão, numeração e revisão de documentos de engenharia e conhecer as normas aplicáveis exclusivamente ao contrato de engenharia de automação com a Braskem.

Também foi essencial aprender a utilizar algumas ferramentas computacionais para o desempenho das tarefas de produção de documentos de engenharia ou consulta de arquivos emitidos tais como AUTOCAD, Excel avançado, INTTools, GRIDE.

Dentre os diversos documentos da empresa, compete ao engenheiro elaborar e revisar:

- **Lista de Entradas e Saídas** – detalham se os dispositivos são do tipo Entrada/Saída analógica ou Entrada/Saída digital;

- **P&ID - Piping and Instrument Diagram** – mostra como ocorre o processo de produção de algum produto;
- **Lista de Instrumentos** – tabela que fornece um resumo de todos os instrumentos de um determinado projeto, com algumas especificações, tais como: o tipo de instrumento (alarme, transmissor, válvula solenóide, etc); local onde se encontra (campo, PLC, Sala de Controle, IHM, etc), o equipamento a qual o instrumento está ligado, e o P&ID em que se encontra, a malha no qual ele está associado, o número dos documentos de diagrama de malha, diagrama de interligação, requisição de material;
- **Folha de Dados de Instrumentos** – *datasheet* com suas dimensões físicas, características elétricas e faixa de valores de operação;
- **Lista de Cabos** – detalha o tipo de cabo que será utilizado em uma determinada estação coletora, informando se serão utilizados cabos com entradas digitais ou analógicas, multicabos, dentre outros;
- **Diagrama Lógico** – representação da lógica que será implementada no PLC, sendo repassada às empresas de integração (empresas responsáveis por programar os PLC's);
- **Diagrama de Malhas** – mostra como será a disposição dos dispositivos sensores/atuadores e sua instalação elétrica;
- **Diagrama de Interligação** – mostra as conexões elétricas dos dispositivos sensores e atuadores, mostrando o percurso desde o campo até as Estações de Controle de Campo (ECC's);
- **Arquitetura e Automação** – documento que mostra a visão mais macro de todo o sistema, integrando os dispositivos sensores e atuadores aos PLC's de forma bastante generalizada;
- **Desenho de Fornecedor (quando aplicável)** – detalhamento maior sobre um determinado produto, visto que quanto mais detalhes o processo contiver, melhor para seu entendimento;
- **Fluxograma de Engenharia** – é o documento onde estão reunidos todos os projetos de todos os setores da empresa.

O engenheiro ou estagiário deve ter pleno conhecimento e domínio de toda a informação contida em todos os documentos citados para poder interpretar a numeração, verificação e relatório de documentos técnicos, além da elaboração de desenhos. Todo tipo de representação deverá seguir

a simbologia constante da norma ISA, a determinada na tecnologia aplicada ao projeto ou a padronização definida pelo cliente.

## 5. TRABALHOS DESENVOLVIDOS

No início do estágio, fez-se necessário o conhecimento de algumas normas. Assim, foi feita a leitura do Manual da Qualidade, que apresenta o Sistema de Gestão de Qualidade da MANA, de acordo com a norma ISO 9001:2000. Em seguida partimos para os Procedimentos de Execução de Atividades que padronizam atividades específicas dos processos da empresa. Foi possível compreender, por exemplo, o procedimento de emissão, numeração e revisão de documentos de engenharia e conhecer as normas aplicáveis exclusivamente ao contrato de engenharia de automação com a Braskem.

No início do estágio foram desenvolvidas atividades de apoio à elaboração de documentos para *loop test*, teste realizado em campo para certificar que a malha de controle está funcionando de acordo com o esperado, durante a **Parada Geral** da unidade de produção da Braskem Olefinas-I, que relacionou diversos projetos, com varias empresas. O termo Parada Geral é usado quando toda uma unidade de produção é desativada temporariamente para manutenção ou melhorias operacionais. Nesse período houve a oportunidade de aprender a melhor utilizar ferramentas de trabalho como o **AUTOCAD** e **Microsoft Office**.

Em uma segunda linha de atividades foram realizadas tarefas de apoio ao projeto de “**Aumento de Confiabilidade das Centrífugas da planta de PVC em Camaçari-BA**”. Este projeto consiste na instalação de instrumentos de medição capazes de proporcionar um maior monitoramento e controle de carga de seis centrífugas, visando melhorar suas eficiência e disponibilidade. Durante esta etapa foi possível obter conhecimento básico sobre a configuração, arquiteturas de rede e o hardware do modelo de **SDCD** (Sistema Digital de Controle Distribuído) da **Yokogawa CS-3000 R3**.

Numa terceira etapa foi dado apoio à documentação *as built* (documentos elaborados a partir de informações de campo) de **Diagramas de Malhas** referentes a AS “**Serviços Complementares da Migração do SDCD da unidade de Olefinas I**”, utilizando o software **INTools**, da SmartPlant Instrumentation. Esta ferramenta provê uma fonte única de informação de uma planta que pode ser facilmente acessada e atualizada, assegurando consistência dentro das diferentes tarefas de instrumentação. Uma fonte única de dados significa que existe apenas um lugar para entrada e

armazenamento da informação, oferecendo consistência e confiabilidade. Este foi mais um software com o qual o estagiário teve a necessidade de aprender a trabalhar.

Posteriormente, foi realizado um levantamento de dados para a construção de **Diagramas de Interligação, Lista de Cargas Elétricas de Instrumentação, Lista de Cabos e Lista de Entradas e Saídas** referentes ao projeto “**Melhorias Operacionais de Olefinas I**”, a partir de informações presentes em planilhas e Fluxogramas de Tubulação e Instrumentação fornecidos pelo cliente Braskem e pela empresa de engenharia JPNOR.

Nas últimas sete semanas do estágio foram elaborados Diagramas Lógicos para o projeto de “**Migração do Sistema de Controle da Unidade Produção de MDI**” da Bayer de Belford Roxo-RJ, baseados em Diagramas Funcionais, Listas de Entradas e Saídas, Tabelas de Causa e Efeito, e Fluxogramas de Tubulação e Instrumentação fornecidos pelo cliente.

## 6. PRINCIPAIS TRABALHOS

- Diagramas de Interligação;
- Listas de Cargas Elétricas de Instrumentação;
- Diagramas de Malhas;
- Diagramas Lógicos;
- Listas de Entradas e Saídas;
- Listas de Pontos para *Loop Test*.

## 7. AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO

O estágio na Mana Engenharia foi uma experiência bastante enriquecedora, principalmente por ter sido o primeiro contato fora da universidade com atividades de Engenharia de Controle e Automação. Permitiu aplicar conhecimentos teóricos adquiridos na no curso de Engenharia Elétrica e complementar essa bagagem teórica com conhecimentos novos da área de Automação e Controle de Processos.

Um aspecto importante é que todo trabalho no estágio realizou-se em conformidade com uma série de normas corporativas. Foi possível constatar a importância que estas normas têm: elas facilitam a comunicação, melhoram a qualidade do serviço e contribuem para um ambiente de trabalho mais organizado e produtivo.

Além disso, os trabalhos desenvolvidos corroboraram substancialmente a construção de um olhar prático em uma perspectiva empresarial e de produção. O aprendizado durante o estágio não se restringe a questões técnicas, o estagiário também tem a oportunidade de melhorar suas habilidades de comunicação e trabalho em equipe.

Uma característica peculiar a uma empresa de consultoria é a grande oscilação da demanda de trabalho, alternando entre semanas de baixa produção e semanas intenso trabalho, onde os colaboradores ultrapassam sua carga horária visando cumprir os prazos especificados para entrega dos serviços requisitados.

A realização do estágio em uma empresa de projetos e consultoria foi muito importante minha formação profissional, por proporcionar acesso a muitas informações novas, com profissionais qualificados na área de Automação. Durante o estágio foi possível conhecer como funciona uma empresa de engenharia, tendo conhecimento das normas e hierarquia da mesma, respeitado padrões de documentação e visando sempre o bom relacionamento com a equipe de trabalho.

A vivência universitária proporcionou uma boa capacidade de observação, aprendizado e abstrações necessárias além de bom grau de conhecimento técnico para o as atividades realizadas durante o estágio.

Porém houve carência de familiarização com alguns softwares empregados em empresas de projeto e de conhecimento em instrumentação eletrônica.

## 8. Bibliografia

1. **Manual GRIDE** - Versão 4.9 – MANA ENGENHARIA E COSULTORIA, Salvador-BA.
2. **Manual INtools Special Instructions** – Intergraph, Setembro-2004.
3. Site da **Mana Engenharia e Consultoria** – <http://www.manaengenharia.com.br>  
Acesso em 25 de outubro de 2008
4. Site da **Braskem** – <http://www.braskem.com.br/>  
Acesso em 26 de outubro de 2008
5. Site da **Bayer** – <http://www.bayer.com.br/>  
Acesso em 26 de outubro de 2008