

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



Universidade Federal
de Campina Grande

IGOR DANTAS ROCHA

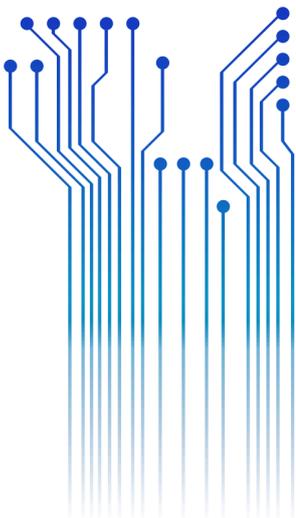


Centro de Engenharia
Elétrica e Informática

RELATÓRIO DE ESTÁGIO
ACUMULADORES MOURA S/A



Departamento de
Engenharia Elétrica



IGOR DANTAS ROCHA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO: ACUMULADORES MOURA S/A

*Relatório de Estágio Integrado submetido à
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da
Universidade Federal de Campina Grande
como parte dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de Bacharel em Ciências no
Domínio da Engenharia Elétrica.*

Área de Concentração: Engenharia de Instalações

Orientador:

Professor Tarso Vilela Ferreira, D. Sc.

Campina Grande
2016

IGOR DANTAS ROCHA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO: ACUMULADORES MOURA S/A

*Relatório de Estágio Integrado submetido à
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da
Universidade Federal de Campina Grande
como parte dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de Bacharel em Ciências no
Domínio da Engenharia Elétrica.*

Área de Concentração: Engenharia de Instalações

Aprovado em / /

Professor Avaliador

Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Professor Tarso Vilela Ferreira, D. Sc.
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador, UFCG

Dedico este trabalho em especial aos meus pais, pelo apoio em todas as decisões durante toda a caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem Ele é impossível o êxito em qualquer caminhada.

À minha família, pelo amor e carinho que me foi dado todos os dias. Por terem me ensinado valores que pude levar por todos os lugares onde passei, ajudando-me a ser, além de um profissional melhor, uma pessoa melhor.

Aos amigos de berço, que apesar da distância, sempre se fizeram presentes em minha vida.

Ao meu professor orientador Tarso Vilela Ferreira, pela disponibilidade e por toda atenção e suporte que me foi dado desde o primeiro momento.

Agradeço à Acumuladores Moura S/A pela oportunidade que me foi dada e por todo o conhecimento e experiência adquirido durante esta etapa. Sem dúvida, saio um profissional imensamente mais preparado do que quando entrei.

Agradeço a todos da Unidade-04, com uma ênfase ainda maior aos companheiros da Engenharia de Instalações: Amistein Lopes Bezerra, Cláudio Germano Pereira Souto, George Willian da Silva Guimarães, Jean Pereira da Silva, Emmanuel Ferreira de Souza e Ib Yury da Silva.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma me ajudaram durante toda essa etapa. Em especial à Dona Sandra, minha segunda mãe durante esses nove meses, e a todos da República.

“Eu acredito demais na sorte. E tenho constatado que, quanto mais duro eu trabalho, mais sorte eu tenho.”

Coleman Cox.

RESUMO

O presente relatório é referente ao estágio integrado realizado pelo aluno Igor Dantas Rocha, concluinte de curso de graduação em Engenharia Elétrica, na empresa Acumuladores Moura S/A, na cidade de Belo Jardim, Pernambuco. O estágio foi realizado no setor de Engenharia de Instalações, que é o responsável pela gestão, supervisão e desenvolvimento de projetos de inovações tecnológicas de processos voltados para a melhoria de produção, expansão da unidade fabril e melhoria das condições de trabalho, sob a orientação do engenheiro Amistein Lopes Bezerra. O estagiário realizou tarefas de acompanhamento de projetos utilizando as ferramentas do guia *Project Management Body of Knowledge*, compra de materiais conforme a necessidade do projeto, suporte na instalação e configuração de diversos sensores e atuadores, contratação de empresas terceirizadas para diversos serviços e efetuação de testes em equipamentos. Houve participação em projetos de instalações elétricas, adequações de locais de trabalho às normas regulamentadoras e em projetos de automação. Pelo dinamismo imposto pela Engenharia de Instalações, foi possível a interação com todos os setores da empresa, e com diversas empresas que atuam nos mais diversos ramos da indústria, agregando conhecimento em várias áreas.

Palavras-chave: Acumuladores Moura, Instalações Elétricas, Gestão de Projetos.

RESUMEN

El presente informe es referente a las prácticas realizadas por el alumno Igor Dantas Rocha, concluyente del grado en Ingeniería Eléctrica en la empresa Acumuladores Moura S/A, en la ciudad Belo Jardim, Pernambuco. Las prácticas fueron realizadas en el sector de Ingeniería de Instalaciones, el responsable por la gestión, supervisión y desarrollo de proyectos de innovaciones tecnológicas de procesos para una mejor producción, expansión de la unidad fabril, bajo la dirección del ingeniero Amistein Lopes Bezerra. El pasante ha realizado tareas de acompañamiento de proyectos utilizando las herramientas del guía *Project Management Body of Knowledge*, compra de materiales de acuerdo con la necesidad del proyecto, soporte en la instalación y configuración de diversos sensores y actuadores, contratación de empresas externalizadas para varios servicios y efectuación de pruebas en equipamientos. Hubo una participación en proyectos de instalaciones eléctricas, adecuaciones de locales de trabajo a las normas de reglamentación y en proyectos de automatización. Por la dinámica impuesta por la Ingeniería de Instalaciones, ha sido posible la interacción con todos los sectores de la empresa y con varias empresas que actúan en los más variados ramos de la industria, añadiendo conocimiento en varias áreas.

Palabras Clave: Acumuladores Moura, Instalaciones Eléctricas, Gestión de Proyectos.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Atual entrada da Unidade 01 da Acumuladores Moura.	14
Figura 2 - Macrofluxo produtivo da Acumuladores Moura S/A	17
Figura 3 – Organograma da Unidade 04	17
Figura 4 – Pilares do Gerenciamento de Projetos Moura	21
Figura 5 – Fases do ciclo de vida de projeto	22
Figura 6 – Fluxograma do Planejamento Estratégico	23
Figura 7 - Em verde, fluxograma referente à etapa de Iniciação.....	24
Figura 8 - Diagrama de <i>stakeholders</i> do projeto	25
Figura 9 - Em azul, fluxograma referente à parte de Planejamento	26
Figura 10 - Em cinza, fluxograma referente à parte de Controle	28
Figura 11 - Em rosa, fluxograma referente à parte de Execução	29
Figura 12 - Em Amarelo, Fluxograma referente ao Encerramento do projeto.....	30
Figura 13 - Cronograma do Projeto da NR-12 No MS-Project.....	33
Figura 14 - Cronograma do Projeto do Sistema à Vácuo no MS-Project	36
Figura 15 – Filtro do Sistema à Vácuo.	36
Figura 16 - Tela do particulado no Supervisório	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estrutura Organizacional do Grupo Moura.....	16
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PMBOK®	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
GM	<i>General Motors</i>
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
RDM	Rede de Distribuição Moura
SIMA	Segurança Industrial e Meio Ambiente
UGB	Unidade de Gerenciamento Básica
UGC	Unidade Gerencial de Controle
EQS	Estação de Quebra de Sucata
PMI	<i>Project Management Institute</i>
EAP	Estrutura Analítica de Projeto
TAP	Termo de Abertura de Projeto
NR	Norma Regulamentadora
ETE	Estação de Tratamento de Efluente
OIT	Organização Internacional do Trabalho
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego

SUMÁRIO

1	Introdução	13
2	Empresa	14
2.1	Histórico	14
2.2	Estrutura Organizacional.....	15
2.3	Engenharia de Instalações	18
3	Fundamentação Teórica.....	20
3.1	Método de Gestão Moura.....	20
3.2	Fases do Projeto.....	22
3.2.1	Início do Projeto.....	23
3.2.2	Planejamento do Projeto.....	24
3.2.3	Execução e Controle do Projeto.....	26
3.2.4	Fechamento do Projeto	29
4	Projetos desenvolvidos	31
4.1	Adequação da área fabril da unidade-04 à nr-12.....	31
4.1.1	Atividades relacionadas ao projeto	33
4.2	Sistema à Vácuo	34
4.2.1	Atividades relacionadas ao projeto	34
4.3	Sistema de Monitoramento de Particulado.....	36
4.3.1	Atividades relacionadas ao projeto	37
4.4	Atividades complementares	38
5	Conclusão.....	40
	Referências	41

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório objetiva apresentar, de forma sucinta, as atividades realizadas durante o estágio integrado desenvolvido por Igor Dantas Rocha, aluno do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, realizado na empresa Acumuladores Moura S/A - Unidade-04, localizada em Belo Jardim/PE, à 200 km de Campina Grande. O estágio foi realizado entre os dias 05 de agosto de 2015 e 06 de maio de 2016, no setor de Engenharia de Instalações, o qual é responsável por gerir os projetos voltados para a melhoria de produção, expansão da fábrica, melhoria das condições de trabalho e adequações de segurança e meio ambiente.

Durante o estágio, foram desenvolvidas diversas atividades, dentre as quais se destacam instalação de equipamentos elétricos, cálculos para previsão anual de consumo de energia elétrica na unidade, reparo e detecção de problemas em equipamentos elétricos, adequação de máquinas à NR-12, instalação de um sistema de monitoramento de particulado em chaminés e realização de testes em projetos de grande porte. Além disso, houve atividades ligadas à engenharia mecânica, como o acompanhamento de instalação de estruturas metálicas.

Na parte de gestão, várias habilidades puderam ser desenvolvidas neste período. Utilizando conhecimentos do *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK®) e do Sistema Moura de Gestão de Projetos, o estagiário teve a oportunidade de produzir diversos documentos relacionados ao mesmo, além de ter tido participação efetiva em atividades administrativas de uma grande empresa, como contratação de serviços de terceiros, compra de equipamentos, acompanhamento de obras e a oportunidade de tarefas de liderança, liderando equipe de terceirizados.

A seguir, serão apresentados dados gerais da empresa, sua estrutura organizacional, um pouco de sua história e porte de mercado. Nas seções seguintes, serão explanadas as principais atividades do estagiário durante o período de trabalho.

2 EMPRESA

Com 59 anos e capacidade produtiva superior a sete milhões de baterias/ano, o Grupo Moura se consolidou como uma das líderes neste mercado. Possui, atualmente, seis plantas industriais, dois centros técnicos e logísticos e mais de setenta centros de distribuição comercial no Brasil, Argentina e Uruguai, além de distribuidores parceiros no Paraguai, Portugal e Reino Unido, atendendo o MERCOSUL e uma parcela do continente europeu.

É uma das maiores fornecedoras de baterias para frota de veículos na América do Sul, recebendo prêmios internacionais de qualidade de diversas montadoras como Ford, GM, Fiat, Mercedes-Benz e Volkswagen.

Figura 1 – Atual entrada da Unidade 01 da Acumuladores Moura.



Fonte: (ACUMULADORES MOURA S/A, 2016).

2.1 HISTÓRICO

A Acumuladores Moura S/A teve seu início no quintal de uma residência na cidade de Belo Jardim, no interior do estado de Pernambuco, distando cerca de 187 km da capital, Recife. No interior, em uma cidade onde só havia um carro, nascia em 1957 a Baterias Moura, fundada por Edson Mororó Moura, graduado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Em 1968, foi firmada uma parceria de transferência de tecnologia com a *Chloride*, maior indústria de baterias do mundo na época, que trouxe avanços significativos para a fábrica. Com o conhecimento adquirido, houve a possibilidade do fornecimento de baterias para o setor automotivo nacional. Daí em diante, houve a popularização dos produtos da empresa pelo país e muitos pontos de revenda foram criados para atender à crescente demanda. Em 1979, criou-se oficialmente a Rede de Distribuidores Moura (RDM), responsável pela distribuição em âmbito nacional e internacional.

A fábrica mantém parcerias tecnológicas e comerciais com os maiores fabricantes da área, com destaque para EXIDE (empresa espanhola que em 1998 tornou-se parceira da Moura) e *GNB Technologies* (empresa parceira desde 1996), fornecedora da Ford Inglaterra e Ford Estados Unidos e detentora da patente mundial para a fabricação de baterias com a chamada “liga prata”, lançada no Brasil com exclusividade pela Moura.

2.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

A Moura está dividida em unidades localizadas no Brasil e em alguns países da América do Sul, contando com cerca de 7.000 funcionários. A sua estrutura organizacional atual é composta por nove unidades, sendo algumas fabris e outras administrativas, representada na Tabela 1.

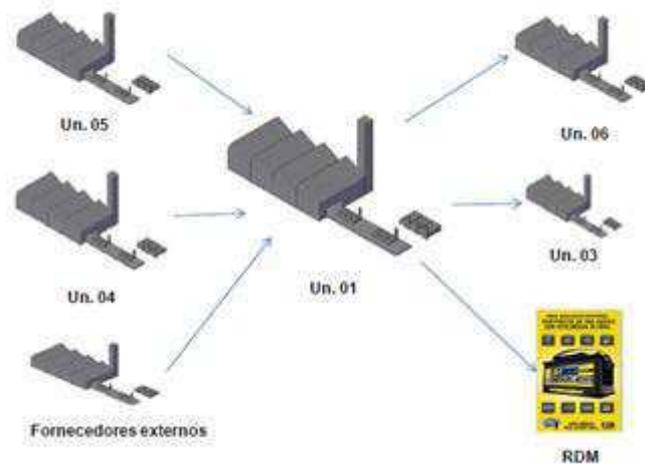
Tabela 1 – Estrutura Organizacional do Grupo Moura.

UNIDADE	PRODUTOS	LOCALIZAÇÃO
UN 01 – ACUMULADORES MOURA MATRIZ	Baterias sem carga para Itapetininga e baterias para o mercado de reposição	Belo Jardim – PE
UN 02 – UNIDADE ADMINISTRATIVA	Centro administrativo	Jaboatão dos Guararapes – PE
ESCRITÓRIO SÃO PAULO	Centro administrativo	São Paulo – SP
ESCRITÓRIO RIO DE JANEIRO	Centro administrativo	Niterói – RJ
UN 03 – DEPÓSITO FIAT E IVECO	Baterias para a FIAT e Iveco em Minas Gerais	Betim – MG
UN 04 – METALÚRGICA	Reciclagem de baterias e ligas de chumbo	Belo Jardim – PE
UN 05 – INDÚSTRIA DE PLÁSTICO	Caixas, tampas e pequenas peças para baterias	Belo Jardim – PE
UN 06 – UNIDADE DE FORMAÇÃO E ACABAMENTO	Baterias para montadoras brasileiras	Itapetininga – SP
UN 08 – MOURA BATERIAS INDUSTRIAIS	Baterias estacionárias	Belo Jardim – PE
BASA – DEPÓSITO ARGENTINA	Baterias para montadoras e reposição na Argentina	Buenos Aires – Argentina
WAYOTEC – DEPÓSITO PORTO RICO	Baterias para montadoras e reposição em Porto Rico	Carolina – Porto Rico
RADESCA – DEPÓSITO URUGUAI	Baterias para montadoras e reposição no Uruguai	Montevideu – Uruguai
RIOS RESPUESTOS – DEPÓSITO PARAGUAI	Baterias para montadoras e reposição no Paraguai	Assunção - Paraguai

Fonte: (ACUMULADORES MOURA S/A, 2016).

As unidades correlacionam-se tendo como centro estratégico a Unidade 01, onde ocorre todo o processo de montagem das baterias automotivas. O macro fluxo produtivo do Grupo Moura é mostrado na Figura 2.

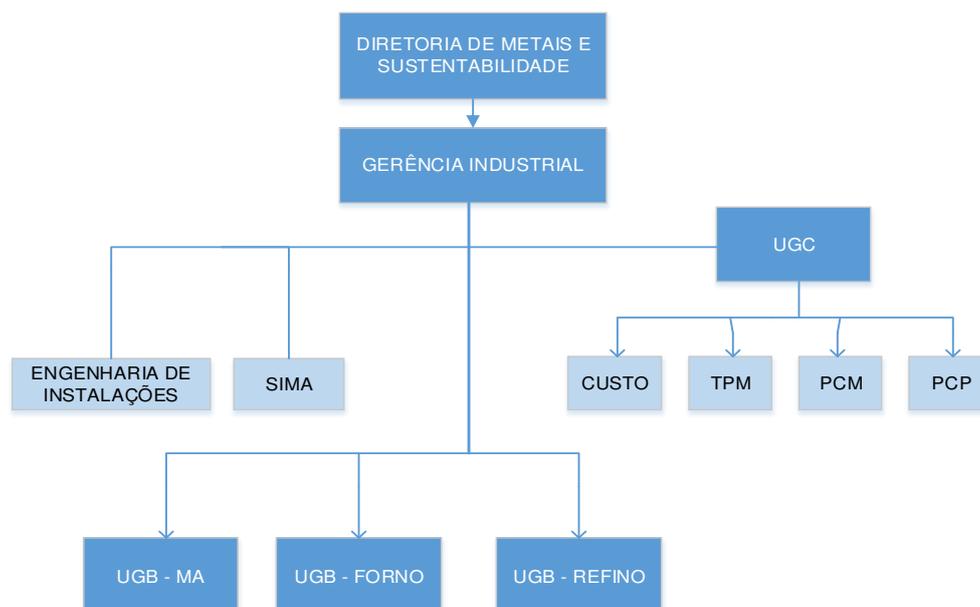
Figura 2 - Macrofluxo produtivo da Acumuladores Moura S/A.



Fonte: (ACUMULADORES MOURA S/A, 2016).

As atividades do estagiário foram realizadas na unidade 04 da empresa, responsável pela trituração da sucata de bateria e a reciclagem do chumbo, no setor de Engenharia de Instalações. A função desempenhada pelo estagiário foi de *staff* de engenharia, participando do planejamento e execução de alguns projetos presentes no plano diretor da empresa, além de oferecer suporte técnico na sua área de estudo, tentando propor soluções para possíveis problemas e melhorias para o setor. A Figura 3 mostra o organograma da unidade 04.

Figura 3 – Organograma da Unidade 04.



Fonte: Repositório Digital da Acumuladores Moura.

A unidade 04 é representada pelas seguintes áreas, sendo divididas em Unidades de Gerenciamento Básicas (UGB):

- a) Engenharia de Instalações: Responsável pela ampliação estrutural e produtiva da unidade. Tem como responsabilidade gerenciar, planejar e executar novos projetos na área fabril;
- b) SIMA (Segurança Industrial e Meio Ambiente): Setor que engloba estas duas áreas e é responsável por atender as unidades 04, 05 e 08 garantindo procedimentos seguros para os trabalhadores e a manutenção das boas práticas ambientais constantes na ISO-14001;
- c) Unidade Gerencial de Controle (UGC): Concentra os sistemas de gestão implantados na unidade, assim como os controles de custo, produção e manutenção;
- d) UGB – MA (Trituração): Responsável pelo início da reciclagem das sucatas de bateria através da quebra e separação dos materiais envolvidos, destinando os produtos obtidos para processo: a pasta de chumbo, chumbo metálico e o polipropileno, além da solução de ácido sulfúrico. Atualmente este setor conta com duas Estações de Quebras de Sucata (EQS);
- e) UGB – Fornos: Responsável pela segunda etapa do processo de reciclagem de baterias, na qual ocorre a redução dos compostos de chumbo em chumbo bruto dentro dos fornos rotativos;
- f) UGB – Refino: Etapa final da reciclagem do chumbo onde se retiram as impurezas do chumbo bruto e são adicionados os elementos de liga necessários para compor cada tipo de lingote de chumbo especificado por normas internas.

2.3 ENGENHARIA DE INSTALAÇÕES

A Engenharia de Instalações é o setor responsável por gerenciar, planejar e executar todos os novos projetos a serem implantados na Unidade-04, sendo eles projetos de expansão da unidade, de compra e instalação de novos equipamentos, ou projetos de caráter de segurança ou ambiental.

O setor trabalha desde a etapa de iniciação dos projetos até a sua finalização, passando por todas as etapas do gerenciamento de projetos. Para a realização das tarefas

designadas ao setor faz-se necessário o pleno conhecimento do funcionamento e etapas dos processos, bem como da estrutura física da fábrica.

O objetivo do setor é realizar os projetos dentro do custo e prazo planejados inicialmente, e atendendo todos os requisitos solicitados inicialmente por nossos clientes internos.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A seguir serão apresentados alguns conceitos adquiridos no período de estágio, estes são necessários ao melhor entendimento das atividades realizadas pelo estagiário, desde o conceito de Gestão de Projeto até o entendimento dos processos onde foram desenvolvidas novas instalações.

3.1 MÉTODO DE GESTÃO MOURA

Gerenciar projetos de forma efetiva é hoje uma das principais preocupações da empresa, embora exista desde o primórdio, nas grandes construções de séculos de vida.

Incessantemente o mercado que está em constante mudança vem buscando cada vez mais suas práticas de gerenciamento. A busca vem sendo incentivada pelo *Project Management Institute* (PMI), instituição referência mundial no assunto. O PMI é uma instituição financeira sem fins lucrativos que tem como objetivo promover o profissionalismo e a ética em gestão de projetos que foi criada nos Estados Unidos em 1969.

Uma das maiores contribuições do PMI foi a publicação de um documento chamado “*A Guide to the Project Management Body of Knowledge*” (PMBOK®). Tal documento, publicado em 1987, atualmente na sua quinta edição, é um guia de boas práticas para um gerenciamento bem estruturado e serve de base para inúmeros modelos de gestão.

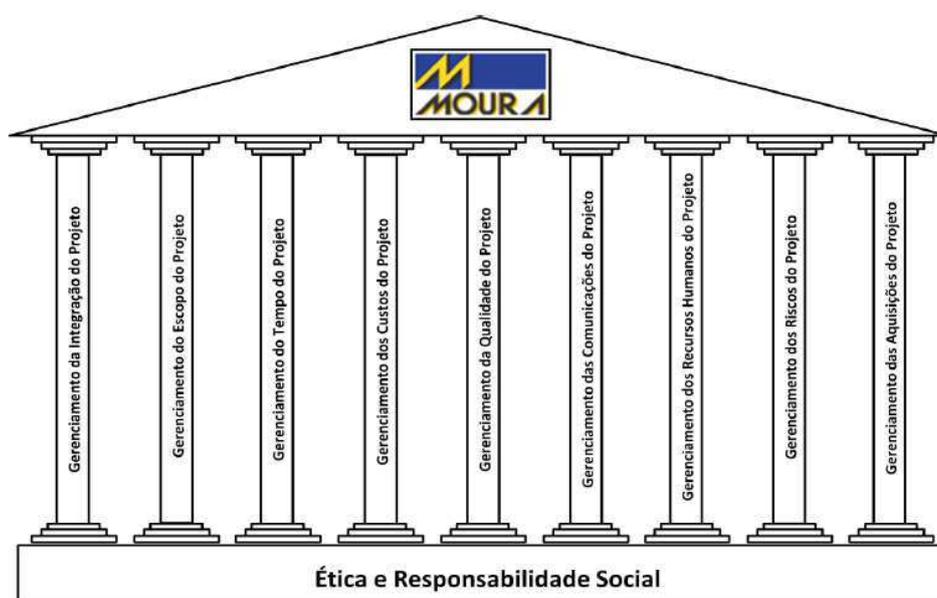
Atualmente o modelo de gestão da Acumuladores Moura é totalmente alinhado com o PMBOK®, sendo aplicado diariamente nos projetos da Engenharia Corporativa da unidade 04.

O modelo de gerenciamento de projetos da Moura, mostrado na Figura 4, é dividido em nove pilares. São eles:

- **Integração:** consiste em gerenciar os processos e atividades necessárias para identificar, definir, combinar, unificar, e coordenar os grupos de processos de gerenciamento;

- Escopo: o gerenciamento do escopo inclui os processos necessários para assegurar que o projeto inclui todo o trabalho necessário, e apenas o necessário para terminar o projeto;
- Tempo: inclui os processos necessários para gerenciar o término pontual do projeto;
- Custos: inclui os processos envolvidos em estimativas, orçamentos e controle de custos para que o projeto seja finalizado dentro do orçamento aprovado;
- Qualidade: inclui os processos que garantem a qualidade do projeto buscando satisfazer todas as expectativas do cliente do projeto.
- Comunicação: consiste em assegurar que as informações sejam geradas, coletadas, distribuídas, armazenadas e organizadas de forma eficaz;
- Recursos Humanos: consiste em gerenciar os processos envolvendo a equipe de projeto;
- Riscos: inclui os processos envolvidos no planejamento, identificação, análise e planejamento de respostas, monitoramento e controle dos riscos envolvidos no projeto;
- Aquisições: inclui o gerenciamento de compras e aquisições de produtos, serviços e/ou resultados externos à equipe.

Figura 4 – Pilares do Gerenciamento de Projetos Moura.

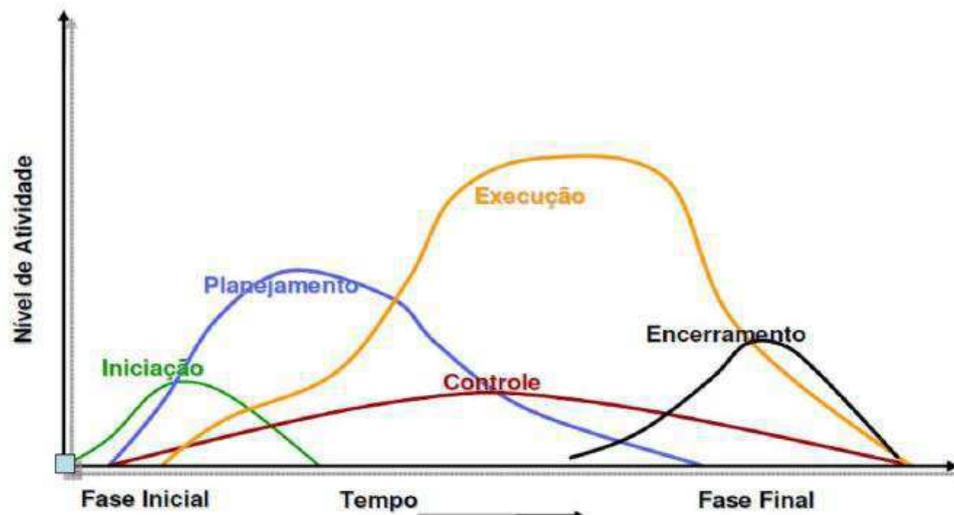


Fonte: Repositório Digital da Acumuladores Moura.

3.2 FASES DO PROJETO

Os projetos, segundo o PMBOK®, são divididos em cinco etapas: Iniciação, Planejamento, Execução, Controle e Encerramento. Todos serão explanados a seguir. Cada um tem sua importância para o desenvolvimento do projeto. Na Figura 5 pode-se observar a distribuição destas etapas ao longo da vida do projeto.

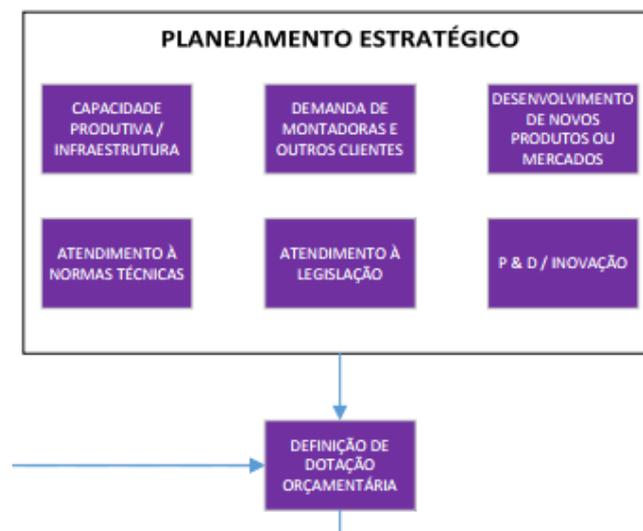
Figura 5 – Fases do ciclo de vida de projeto.



Fonte: (SOUZA NETO, 2012).

No fluxograma de projetos do Grupo Moura, encontram-se mais duas etapas além das descritas anteriormente, que são a parte de Planejamento Estratégico e a de Mudanças. Porém, a parte de Planejamento Estratégico, cujo fluxograma é apresentado na Figura 6, é tratada pelos setores de Direção e Gerência. Após passar por esta etapa que a proposta é recebida pelo setor de Engenharia de Instalações.

Figura 6 – Fluxograma do Planejamento Estratégico.



Fonte: Repositório Digital da Acumuladores Moura.

3.2.1 INÍCIO DO PROJETO

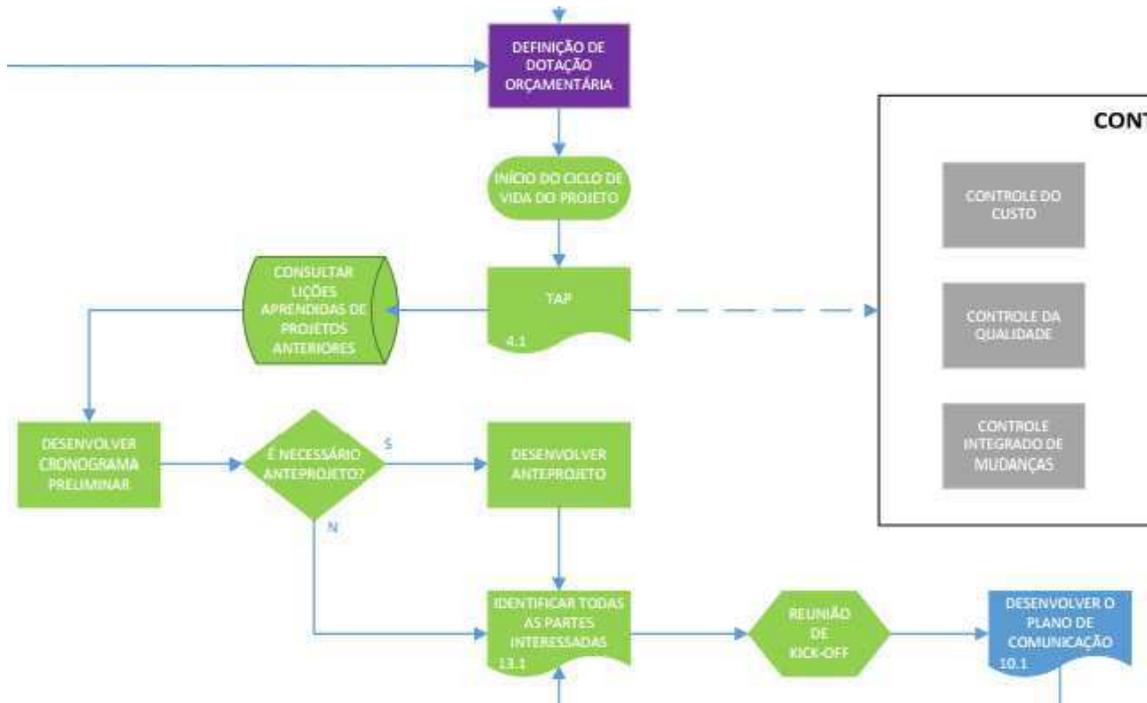
Os processos de iniciação, cujo fluxograma é apresentado na Figura 7, são realizados quando se torna clara a demanda por um projeto. Alguém explicita um desejo e/ou necessidade de que algo seja realizado. Sabendo a necessidade do cliente, elabora-se a proposta de projeto.

Neste documento, contemplam-se os seguintes itens: a declaração do escopo preliminar, a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), o cronograma e os orçamentos. Depois de formalizado todos os documentos do projeto, este vai para a aprovação da gerência industrial.

Depois de aprovado, os projetos são estudados de forma mais minuciosa com o cliente para que todos os pontos sejam alinhados, tornando viável a sua execução.

O próximo passo é a aprovação do projeto pela organização. Todo o processo é formalizado pelo Termo de Abertura de Projeto (TAP), que contém: as justificativas, os produtos e serviços utilizados, o gerente de projetos e os níveis de autoridade, os marcos, os participantes (partes interessadas), o orçamento resumido, as restrições, as premissas e a proposta de projeto. Com a aprovação do diretor, tem-se início o projeto.

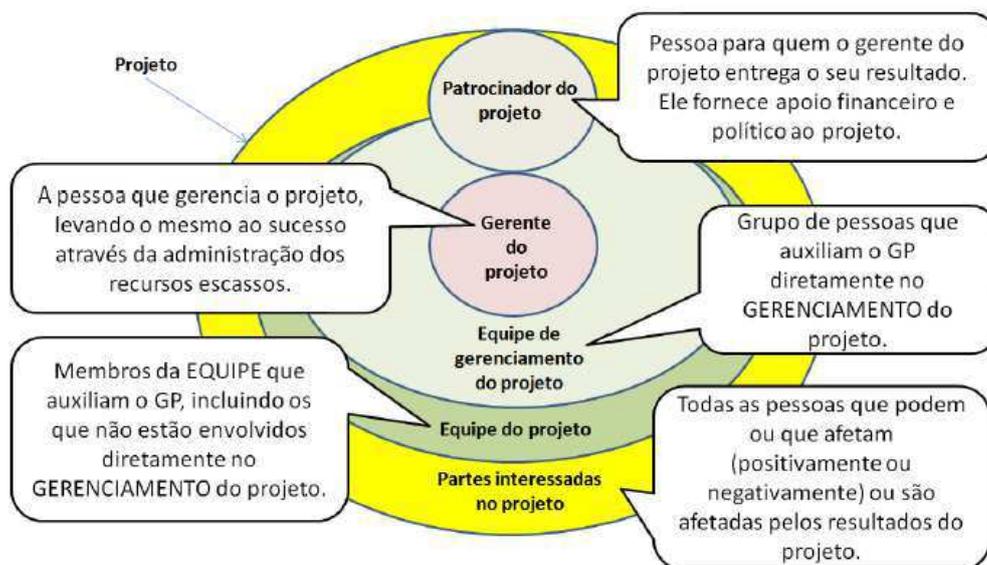
Figura 7 - Em verde, fluxograma referente à etapa de Iniciação.



Fonte: Repositório Digital da Acumuladores Moura.

3.2.2 PLANEJAMENTO DO PROJETO

O planejamento é a etapa onde são definidos os caminhos que o projeto deve tomar. De início é feito o levantamento das partes interessadas ou *stakeholders*. Cada um tem sua função como é detalhado na Figura 8. O principal objetivo do projeto é atender às expectativas do mesmo, ou seja, concluir o projeto dentro do tempo e custo planejados, atendendo com fidelidade ao escopo definido e às necessidades do cliente.

Figura 8 - Diagrama de *stakeholders* do projeto.

Fonte: (SOUZA NETO, 2012).

Após a reunião com as partes interessadas, algumas alterações são levantadas:

- Elabora-se o escopo do cliente: é onde é decidido como vai ser entregue o projeto. O gestor ouve de forma detalhada as necessidades do cliente e formaliza este levantamento através de um “anteprojeto”, que serve como um esboço do projeto;
- Traça-se a estratégia de condução do projeto: através das reuniões de *brainstorm* alinha-se como o projeto será conduzido;
- Coleta-se requisitos: reunião onde os *stakeholders* estarão presentes e será documentada as necessidades das partes interessadas;
- Declaração de escopo: define o que será entregue no projeto, delimitando suas fronteiras, ou seja, até onde a equipe do projeto pode entregá-lo;
- Elabora-se a EAP: consiste em buscar todas as ações de todos os processos do projeto elencando-as de forma estruturada;
- Elabora-se o cronograma: identificam-se as atividades, suas dependências e os recursos necessários (tempo, mão de obra, dentre outros);
- Calcula-se o custo das atividades e do projeto: reúnem-se todos os custos desde mão de obra aos materiais;
- Planeja-se como será a comunicação: o gestor define a melhor forma de passar as ações aos colaboradores;

- Os recursos empregados;
- Os custos;
- As ações corretivas;
- As necessidades de mudança.

Para que o controle durante a execução seja bem feito e efetivo, devem-se controlar as informações de forma que todas elas sejam vistas por todos os membros interessados do projeto. As informações devem ser registradas de forma organizada e apresentadas em relatórios de acompanhamento do projeto ou apresentações.

Com todas as informações reunidas, tem início a etapa de cotação de serviços junto aos fornecedores, onde é feita a comparação dos valores e é definido quem serão os fornecedores para que sejam fechados os contratos.

Com as etapas acima concluídas, a equipe de execução é mobilizada e os prazos, as atividades, os recursos e as expectativas são informados e assim desenvolve-se o projeto.

O controle começa no desenvolvimento do projeto e nesta etapa são feitos:

- Os relatos da situação do projeto, descrevendo a situação atual;
- Os relatos do progresso, comparando o que foi realizado com o que foi planejado;
- As projeções do projeto em termos de tempo e custo.

Sabendo-se que um projeto raramente acontece como é planejado inicialmente, o controle das mudanças do projeto é algo de fundamental importância para o cumprimento dos prazos e dos custos. Assim, deve-se ter um estudo envolvendo as partes e demonstrando os impactos que as mudanças trarão para as variáveis do projeto.

Sendo aprovadas, as mudanças irão gerar uma nova atualização no plano de gerenciamento de projeto, então devem ser levantadas ações corretivas para melhorar o seu desempenho. Tais mudanças entrarão nas lições aprendidas no fechamento do projeto e servirão para o planejamento dos novos projetos.

Os riscos também são avaliados nesta etapa. São analisadas as tendências e as variações, bem como o planejamento adicional dos riscos. Vale ressaltar que da mesma forma que as mudanças vão sendo inseridas nas lições aprendidas no processo, os riscos

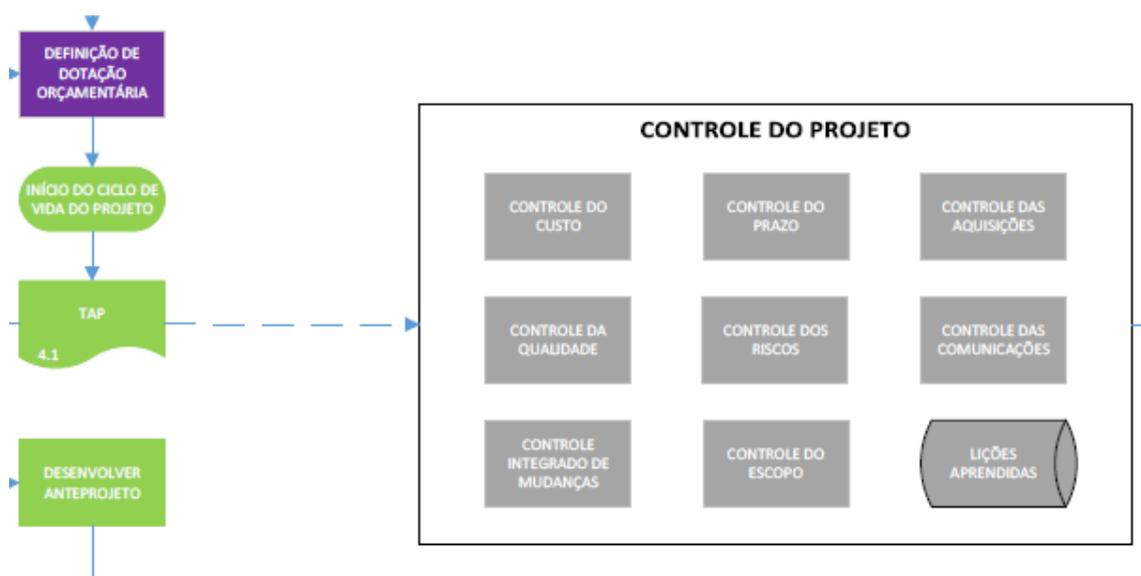
não previstos devem também passar pelo mesmo processo, servindo como fonte de pesquisa para novos projetos.

Outra parte de fundamental importância é a gestão da equipe e das partes interessadas no projeto. Tal processo deve sempre ser gerido através da comunicação entre as partes envolvidas, identificando as falhas e atuando com ações corretivas para a melhoria no desempenho.

Ocorrendo todas estas formas de controle, o projeto tende a ser bem controlado e as ações devem ocorrer da melhor forma possível. As ações de controle de projeto servem também como amadurecimento da equipe e das partes envolvidas e, mais do que isso, os resultados valem mais do que qualquer outra forma de avaliação.

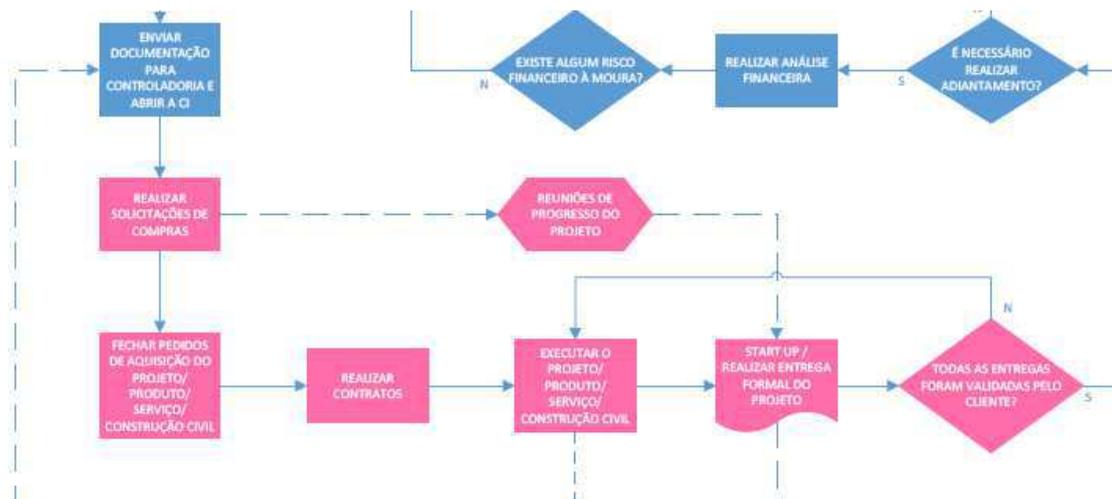
Encerrada a parte de controle e execução, cujos fluxogramas estão apresentados nas Figuras 10 e 11, respectivamente, entra-se na fase final do gerenciamento: o fechamento do projeto.

Figura 10 - Em cinza, fluxograma referente à parte de Controle



Fonte: Repositório Digital da Acumuladores Moura.

Figura 11 - Em rosa, fluxograma referente à parte de Execução



Fonte: Repositório Digital da Acumuladores Moura.

3.2.4 FECHAMENTO DO PROJETO

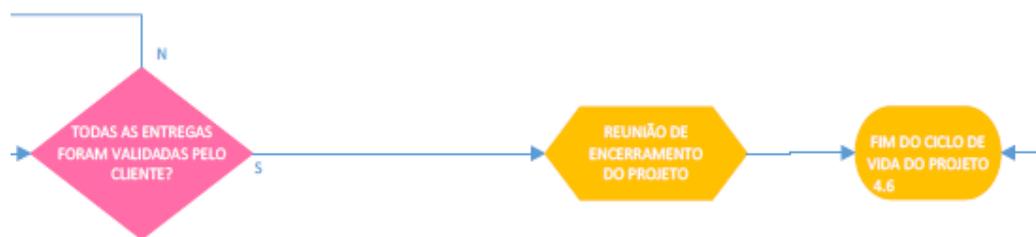
O primeiro passo é o fechamento dos contratos diante das seguintes condições:

- Todos os produtos e serviços terem sido entregues e aceitos conforme o contrato;
- Todas as obrigações financeiras terem sido liquidadas;
- As informações relativas ao contrato e ao desempenho do fornecedor terem sido atualizadas e arquivadas.

Feito isto, tem sequência a fase na qual o cliente do projeto avalia o mesmo. Os resultados devem ser usados como forma de avaliação da equipe e devem identificar itens como a necessidade de melhorias ou atualização na forma de gerenciar os projetos, resultando em ações que corrijam o problema para ações futuras.

Todos os resultados e problemas ocorridos durante todas as fases do projeto são contemplados no relatório final do projeto, documento que mostra todos os passos do projeto incluindo os resultados da equipe e das ações que envolveram todo o desenvolvimento do mesmo. O fluxograma de Encerramento do projeto pode ser observado na Figura 12.

Figura 12 - Em Amarelo, Fluxograma referente ao Encerramento do projeto



Fonte: Repositório Digital da Acumuladores Moura.

4 PROJETOS DESENVOLVIDOS

As atividades propostas durante o estágio proporcionam uma visão mais ampla do mundo profissional, inserindo o discente em projetos técnicos profissionais e proporcionando atividades de gestão e liderança, desafiando-o diariamente.

Na Engenharia de Instalações, o estagiário teve a responsabilidade de desenvolver e acompanhar a parte elétrica de alguns projetos, desde a análise dos diagramas elétricos, parametrização de inversores, compra de equipamentos, acompanhamento da execução dos projetos e participação na partida de sistemas.

Durante o estágio, o discente teve a oportunidade de gerir dois projetos de grande porte: Adequação da área fabril à NR-12 e o Sistema à Vácuo. Nos últimos meses também surgiu a oportunidade de gerir o sistema de Monitoramento de Particulado nas Chaminés. Três projetos de naturezas bem distintas que proporcionou ao estagiário a interação com diversas áreas do conhecimento.

Além destas atividades, também houve a participação, em menor proporção, em diversos projetos, como na Nova Estação de Tratamento de Efluentes (Nova ETE), Carregador Automático, Sistema de Controle de Temperatura das Painelas de Refino e Removedores de pó das Painelas. Em todos estes projetos, o estagiário pôde contribuir na parte elétrica e instrumentação dos respectivos projetos.

4.1 ADEQUAÇÃO DA ÁREA FABRIL DA UNIDADE-04 À NR-12

Grandes empresas estão dando cada vez mais ênfase à área de segurança do trabalho. Sabe-se que, em muitos lugares, em algumas empresas de interior e de pequeno porte, ainda é comum observar trabalhadores atuando em condições precárias de segurança.

Atualmente este assunto é destaque na rotina de qualquer grande empresa visto que a responsabilidade social e as condições de trabalho dos colaboradores são temas bastante de grande importância.

Frequentemente há casos em que, durante a execução da rotina dos trabalhadores, os mesmos são obrigados a acessar áreas de risco, seja no instante de

fazer alguma intervenção simples, alimentar algum sistema, realizar limpeza e/ou manutenção. Nestas ocasiões é que a segurança do operador deverá estar totalmente garantida. Há real necessidade de criarem-se formas de intervenção na máquina que garantam a segurança dos trabalhadores ao realizarem determinadas atividades.

Na Unidade-04, área da metalúrgica da empresa, esta preocupação deve ser ainda maior, pois há várias máquinas e procedimentos que necessitam de cuidados maiores com os trabalhadores. Estações de quebra de sucata, fornos rotativos operando em altas temperaturas, painéis de refinamento de chumbo que também estão em temperaturas altíssimas, assim como o chumbo que também passa nas lingoteiras, são equipamentos que merecem uma atenção maior do setor de segurança.

Trabalhar em um ambiente seguro e estruturado, que preserve a integridade física e saúde dos trabalhadores é um direito inalienável da classe trabalhadora.

Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), o Brasil é o quarto país no ranking mundial de mortes causadas por acidentes de trabalho, atrás apenas de China, Estados Unidos e Rússia. Ressaltando que estes são apenas os comunicados à Previdência Social, a situação é bem pior quando consideramos milhares de casos não notificados pelas empresas e os trabalhos informais.

A NR-12 é uma Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), com poder de lei e que define princípios fundamentais, referências técnicas e medidas de proteção para garantir a integridade física e a saúde dos que trabalham com equipamentos e máquinas, estabelecendo requisitos mínimos para prevenção de acidentes e doenças do trabalho.

A Norma surgiu com a Portaria do MTE nº 3.214 de 08 de junho de 1978, na qual foram aprovadas vinte e oito normas regulamentadoras. Atualmente temos 36 normas aprovadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

A NR-12 tem como objetivo garantir a saúde e integridade física dos trabalhadores que operam máquinas e equipamentos utilizados na indústria, prevenindo acidentes, mutilações e mortes nos ambientes de trabalho e padronizando os sistemas de segurança das máquinas e equipamentos fabricados, importados, comercializados e usados no parque fabril brasileiro.

4.1.1 ATIVIDADES RELACIONADAS AO PROJETO

O estagiário era responsável pela gestão do projeto, reportando ao chefe do setor Amistein Lopes Bezerra. O projeto era considerado pela Moura como de nível A, por isso recebia o acompanhamento semanal da Central de Projetos Moura, através de Renata Beatriz e Emydio Clemente. Ao iniciar o estágio, o projeto encontrava-se na fase de Planejamento, aguardando o laudo de análise de risco feito por uma empresa terceirizada, bem como sugestões para a criação de um projeto executivo. Na Figura 13 pode-se observar o cronograma do projeto desenvolvido no MS-Project.

Figura 13 - Cronograma do Projeto da NR-12 No MS-Project

EDT	Nome da tarefa	Duração	Início	Término	Predecessoras	Sucessoras	1º semestre Tri 1	1º semestre Tri 3
1.1.8	Entrega do laudo técnico/projeto	20,5 hrs	Seg 03/08/15	Qua 30/09/15	9	11	100%	100%
1.1.9	Validar laudo/projeto técnico com os departamentos envolvidos	0 hrs	Qua 30/09/15	Qua 30/09/15	10	12;29;23TI+1 hr;25	100%	100%
1.1.10	Validar laudo/projeto com o patrocinador	3 hrs	Qui 01/10/15	Qui 08/10/15	11	13;14	100%	100%
1.1.11	Liberar/confirmar pagamento para fornecedor (laudo e projeto) - 3 pagamentos	29 hrs	Sex 09/10/15	Sex 01/01/16	12	14	100%	100%
1.1.12	Levantamento de orçamento preliminar	26 hrs	Sex 09/10/15	Ter 08/03/16	12;13	15	100%	100%
1.1.13	Definir as prioridades da execução com o SIMA	1 hr	Qua 09/03/16	Qui 10/03/16	14	38	100%	100%
1.1.14	Revisar a parte elétrica do projeto executivo	10,5 hrs	Sex 18/03/16	Sex 15/04/16	39	17	100%	100%
1.1.15	Validar com o patrocinador a execução do projeto	1 hr	Seg 18/04/16	Ter 19/04/16	16	34;18	100%	100%
1.1.16	Desenvolver projeto elétrico (executivo)	8 dias	Qua 20/04/16	Sex 29/04/16	17	19	100%	100%
1.1.17	Fazer novas cotações do projeto elétrico	10 dias	Seg 02/05/16	Sex 13/05/16	18	20;35	100%	100%
1.1.18	Validar com o patrocinador a execução do projeto elétrico	2 dias	Seg 16/05/16	Ter 17/05/16	19	21;30;32	0%	0%
1.1.19	Fazer planejamento para a reunião de Kick off	1,5 hrs	Qua 18/05/16	Sex 20/05/16	20	22	0%	0%
1.1.20	Reunião de Kick off	0,5 hrs	Seg 23/05/16	Seg 23/05/16	21		0%	0%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste projeto, o nosso cliente era o Gerente Valber Vieira, pois é um projeto que ataca todas as UGB. Houve um suporte do setor de Segurança Industrial e Meio Ambiente (SIMA) para alinhamento de detalhes sobre o projeto.

O estagiário foi responsável por confeccionar toda documentação que é exigida pela Central de Projetos (baseada no PMBOK®), tais como Plano de Comunicações, Termo de Abertura de Projeto, dentre outros.

Houve a necessidade de tentativa de elaboração de um novo projeto executivo, para solucionar os problemas detectados no laudo da análise de risco. O estagiário foi designado para revisar a análise de risco e criar um projeto executivo para sanar os riscos apresentados no laudo, baseando-se nas sugestões dadas pela empresa terceirizada. O trabalho foi realizado juntamente com o estagiário Emmanuel Souza, estagiário de Engenharia Mecânica.

Ao concluir o projeto executivo, as empresas foram convidadas a visitar a Unidade para fazer análise in loco e orçarem o serviço.

Toda a parte de contato com empresas, redação de documentação, reuniões com clientes internos era de responsabilidade do estagiário, sempre supervisionado pelo gestor do setor. Reuniões com a Diretoria de Metais e Sustentabilidade foram realizadas para melhor alinhamento do projeto. O estagiário também participou de reuniões com o Comitê de Investimento, explicando e justificando a importância do projeto para liberação da verba necessária para realização do mesmo.

4.2 SISTEMA À VÁCUO

A Unidade 04, conhecida por Metalúrgica, é a responsável pela reciclagem da sucata de chumbo, reaproveitando o chumbo presente na mesma e adequando, através de processos químicos, às especificações presentes nas Unidades 01, 05 e 08 para ligas de chumbo em baterias automotivas e industriais.

Com isso, surgiu a preocupação de criar um sistema de limpeza para diminuir a presença de chumbo em suspensão que permanecia presente na área fabril, diminuindo assim o risco de contaminação dos colaboradores que frequentam a área.

O projeto do Sistema à Vácuo tem como objetivo adequar a planta da Unidade 04 às Normas Ambientais e também às Normas de Segurança, ou seja, minimizar os riscos a que estão expostos os colaboradores.

Foram distribuídos, ao longo de toda área fabril da UN-04, 26 pontos de aspiração. A área fabril foi dividida em duas áreas: esquerda e direita, separadas pela rua central. Devido ao tamanho de sua tubulação, o ramal do sistema suporta apenas dois pontos funcionando por vez, um em cada área. Há uma entrada de ar falso para suprir a vazão do sistema em caso de utilização de apenas um ponto.

4.2.1 ATIVIDADES RELACIONADAS AO PROJETO

O estagiário, assim como no projeto da NR-12, atuou como gestor do projeto, sempre sob supervisão do chefe de Engenharia Amistein Lopes Bezerra. O Sistema à Vácuo, também era considerado projeto de nível A, portando, recebia acompanhamento semanal com a Central de Projetos.

Ao iniciar o estágio, o projeto encontrava-se na parte de execução, com toda sua parte mecânica concluída, aguardando o recebimento do material elétrico para dar início

à instalação elétrica do sistema. O aluno foi responsável pelo recebimento e organização de todo o material elétrico.

Com o material recebido e a empresa contratada, deu-se início a instalação elétrica do sistema: instalação de eletrodutos para energização dos solenoides, painel elétrico e toda sua interligação com os ventiladores, manômetros e outros equipamentos do sistema. Foi efetuado todo o acompanhamento com a empresa Metrodata, a qual realizou toda a instalação, sanando possíveis dúvidas de ligação e atentando às Normas de Segurança.

Após a instalação elétrica concluída, a empresa EuroAir Brasil, que realizou a confecção e instalação do Sistema (exceto a parte elétrica), veio à Belo Jardim para realização da partida do Sistema. Alguns problemas surgiram nesta partida: foram detectados problemas nas molas de fechamento de todos os pontos de sucção, bem como problemas no inversor de frequência instalado para controlar os motores dos dois ventiladores centrífugos.

O projeto sofreu um atraso significativo devido ao envio do inversor para manutenção, no Rio Grande do Sul e sua devolução à empresa. Após receber o inversor de frequência e realizar a instalação com o auxílio da equipe de Manutenção Central, técnicos da empresa retornaram à Belo Jardim para realizar novamente a partida do Sistema e realizar treinamento com o setor de Manutenção e os futuros operadores.

Na tentativa de entrega do projeto ao cliente, surgiu um novo problema, novamente no inversor de frequência. O estagiário foi responsável por diagnosticar e resolver o problema. Após trocar a Unidade de Controle (CU) do Inversor por outra disponível em um projeto similar de outra unidade, e parametrização da mesma, o sistema entrou em funcionamento e foi entregue à UGB de Fornos e Filtros. Foi elaborado um Termo de Entrega de Projeto, o qual foi analisado e firmado pelos chefes de todos os setores envolvidos, incluindo Gerência e Diretoria. O cronograma do projeto desenvolvido no MS-Project e o sistema com a instalação concluída são mostrados nas Figuras 14 e 15, respectivamente.

Figura 14 - Cronograma do Projeto do Sistema à Vácuo no MS-Project



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 15 – Filtro do Sistema à Vácuo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 SISTEMA DE MONITORAMENTO DE PARTICULADO

Numa tentativa de adequar a Unidade-04 às Normas Ambientais, surgiu a ideia de monitoramento das chaminés dos filtros de mangas da Unidade. Atualmente, existem

sete Filtros, cinco para os Fornos (C, D, E, F e G), e dois para as áreas dos Refinos (área do Refino 1 e 2).

A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de número 436, de 22 de dezembro de 2011, publicada no Diário Oficial da União (DOU) nº 247, de 26 de janeiro de 2011, informa no Anexo VIII os limites máximos de emissão de particulados em chaminés nos processos de recuperação de chumbo.

Comprou-se um medidor de particulado para tentar realizar o monitoramento em uma das chaminés. O estagiário ficou responsável de entender o funcionamento deste equipamento e sugerir uma forma de utilizá-lo para duas finalidades principais: Conseguir controlar a emissão de particulado dentro dos limites informados pela CONAMA e conseguir diagnosticar possíveis mangas filtrantes danificadas.

4.3.1 ATIVIDADES RELACIONADAS AO PROJETO

O estagiário ficou responsável por encontrar uma maneira de instalar o equipamento TRIBO.dsp U3400 da Auburn Systems e encontrar uma maneira de usá-lo para a finalidade desejada.

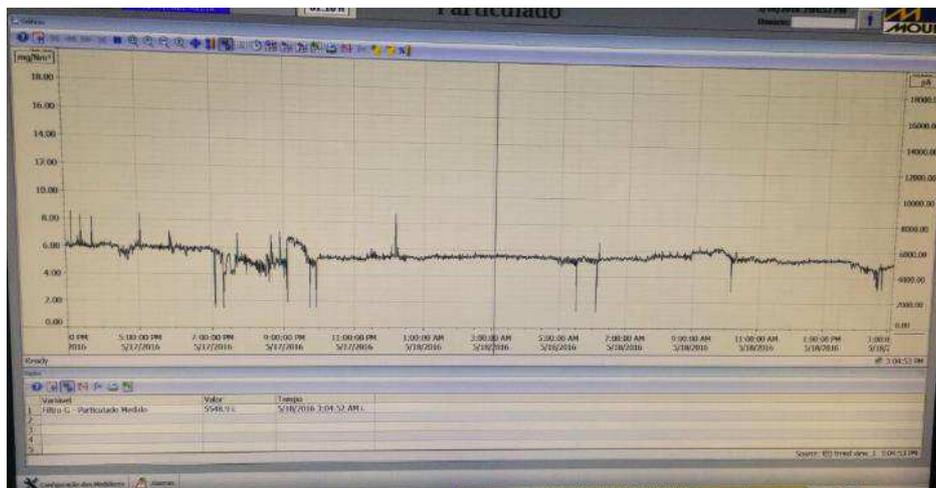
Surgem então alguns problemas com relação ao uso deste equipamento. Primeiramente, as medições ambientais de concentração de particulado saindo pelas chaminés não conseguem ser efetuadas de forma instantânea, ou seja, eles coletam amostras em um período de aproximadamente uma hora e ao fim, é dado um valor em mg/Nm³.

O adquirido equipamento mede de forma instantânea, através do efeito triboelétrico, retornando um valor em pA. A solução encontrada foi de criar um sistema supervisorio para os futuros medidores de particulados instalados nos filtros, medir os valores fornecidos pelo instrumento simultaneamente com a medição feita pela empresa de medições ambientais, e daí conseguir-se associar os valores em pA com mg/Nm³.

Após apresentada a ideia ao gestor, foi realizada a contratação de uma empresa de medições ambientais (Ambimet) para realizar as medições ambientais e também foi efetuada a contratação de uma empresa de automação industrial (Avante Automação Industrial) para criação de uma tela de supervisorio para monitorarmos os medidores e com ele, conseguirmos diagnosticar e alertar o setor de possíveis emissões que ultrapassassem o limite permitido, bem como diagnosticar possíveis falhas nas mangas dos filtros.

O supervisório possui uma tela medindo valores instantâneos do medidor de particulado, correlacionando-os com os valores em mg/Nm^3 . É possível colocar alarmes para alertar valores de emissão acima do desejado. Na Figura 16 apresenta-se a tela do medidor de particulado no sistema supervisório.

Figura 16 - Tela do particulado no Supervisório



Fonte: Elaborado pelo autor

4.4 ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Além dos três projetos principais geridos pelo estagiário, ele também atuava em alguns outros projetos em problemas pontuais relacionados à engenharia elétrica.

Instalação e calibração de equipamentos de instrumentação no projeto da Nova ETE, tais como medidores de pH e de vazão. Acompanhamento da partida da Nova ETE, supervisionando a parte de Automação da mesma, monitoramento o comportamento de equipamentos em geral. Acompanhamento de testes em filtros prensa, parametrização e possíveis ajustes em inversores de frequência, etc.

No projeto do Carregador Automático, o estagiário foi responsável por realizar diversos testes com as mais variadas cargas para verificar o funcionamento das roscas e dos motores no carregamento das cargas. Ajustar parâmetros nos inversores para que os motorreductores funcionassem de forma adequada, levando o material dentro do tempo pré-estabelecido pela Diretoria. Foi realizado um levantamento de dados, e previsões de tempo de carregamento com o novo sistema.

O estagiário auxiliou na montagem de um painel eletropneumático, para o projeto dos Removedores de pó das panelas de Refino, juntamente com a empresa Servmont.

No sistema de controle de temperatura das panelas, o estagiário efetuou os testes dos painéis de comando para o sistema, auxiliando na lógica do mesmo. Após o sistema em funcionamento, foi realizado um estudo para melhor escolha dos termopares a serem utilizados, bem como o material que seria utilizado para isolá-lo do chumbo contido na panela.

5 CONCLUSÃO

A oportunidade de estar inserido no ambiente de uma empresa de grande porte é realmente uma experiência bastante válida. Complementar os conhecimentos adquiridos no ambiente acadêmico durante estes anos com a vivência da atividade diária em uma grande empresa torna o estagiário um profissional ainda mais capacitado

O estágio permitiu o desenvolvimento do discente tanto na vertente técnica, utilizando os conhecimentos adquiridos durante a graduação, bem como aprendendo novas técnicas e conhecendo novas tecnologias, como também na parte administrativa e pessoal, lidando com chefes, clientes e fornecedores diariamente, colocando-se em situações que exigiam do estagiário o conhecimento técnico, equilíbrio e a habilidade de agir e trabalhar sob pressão em alguns casos.

O contato com tecnologias de ponta sem dúvida foi um fator diferencial durante o estágio. Conhecer tecnologias modernas em sua área e ter a oportunidade de aprender a utilizá-la é uma oportunidade ímpar. Participar de projetos que envolvem outras áreas da engenharia, como a mecânica, ambiental, de segurança e química, permitiu ao discente ter uma visão mais abrangente do que é e como é trabalhar num projeto multidisciplinar.

Disciplinas como Eletrônica de Potência, Máquinas Elétricas, Instalações Elétricas e Gerenciamento, Planejamento e Controle da Produção foram de suma importância para o desenvolvimento das atividades realizadas pelo estagiário no decorrer do trabalho. Disciplinas sobre gestão e segurança deveriam ser mais valorizadas e presentes na nossa grade curricular.

O estágio é de fundamental importância para sedimentar os conhecimentos adquiridos durante todo o período de graduação, adquirir novos conhecimentos e desenvolver o lado pessoal do estagiário.

REFERÊNCIAS

PRADO, Darci Santos do; Planejamento e Controle de Projetos - Volume 2 - 6ed - Nova Lima - MG: INDG, 2004.

Project Manegement Institute - PMI. UM GUIA DE CONHECIMENTOS EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS - GUIA PMBOK®. Editora Saraiva, 4ª edição.

SOUZA NETO, E. C.; Apostila do Curso de Gerenciamento de Projetos. Acumuladores Moura S/A, 2012.

ACUMULADORES MOURA S/A. Disponível em: <<http://www.moura.com.br>>
Acesso em: 09 de maio de 2016.