



Universidade Federal de Campina Grande

Centro de Engenharia Elétrica e Informática

Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

YORKISMAR DE ANDRADE MENDONÇA

ESTÁGIO INTEGRADO: ACUMULADORES MOURA

Campina Grande, Paraíba
Novembro de 2012

YORKISMAR DE ANDRADE MENDONÇA

ESTÁGIO INTEGRADO: ACUMULADORES MOURA

*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: Gerenciamento de Projetos

Orientador:

Professor Tarso Vilela Ferreira, M. Sc.

Campina Grande, Paraíba
Novembro de 2012

YORKISMAR DE ANDRADE MENDONÇA

ESTÁGIO INTEGRADO: ACUMULADORES MOURA

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: Gerenciamento de Projetos

Aprovado em / /

Professor Avaliador
Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

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

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, pela minha vida e pelo dom da perseverança, que me permitiu concluir este trabalho.

Agradeço ao meu orientador o professor Tarso Vilela Ferreira, pelo apoio neste trabalho tão importante.

Agradeço aos meus amigos de curso e de vida, que sempre foram suportes para uma caminhada firme e segura. Agradeço aos colegas de trabalho, Emydio Clemente, Amistein Bezerra, Antenor Jacinto, Cláudio Germano, Lucas Borges, Tiago Pinheiro, Geraldo Guimarães e Débora Lira, que foram de grande ajuda e me ensinaram coisas que só o dia-a-dia e a convivência são capazes de oferecer.

Agradeço também à minha mãe, Maria das Graças, ao meu pai, Abelardo, e ao meu irmão, Yuri, que me ajudaram como família e como amigos, apoiando-me sempre e me ajudando como exemplos de perseverança.

Agradeço à minha querida Suzana, que soube ter paciência nos momentos mais complicados, sempre estando ao meu lado.

Agradeço a toda minha família, que com todo carinho e apoio, não mediu esforços para eu chegar a esta etapa da minha vida.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma, passaram pela minha vida e contribuíram para a construção de quem sou hoje.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<i>Figura 1: Macrofluxo produtivo do grupo moura.</i>	12
<i>Figura 2: Organograma da unidade 04.</i>	13
<i>Figura 3: Organograma da engenharia de instalações da unidade 04.</i>	14
<i>Figura 4: Máquina Trituradora de Bateria MA-41.</i>	16
<i>Figura 5: Fluxograma da MA-41.</i>	18
<i>Figura 6: Fluxograma do processo dos fornos.</i>	20
<i>Figura 7: Vazamento do Chumbo em um cone.</i>	20
<i>Figura 8: Painel do refino.</i>	21
<i>Figura 9: Fluxograma do processo do Refino.</i>	22
<i>Figura 10: Pilares do gerenciamento dos projetos.</i>	24
<i>Figura 11: Ciclo SPDCAE.</i>	25
<i>Figura 12: Sobreposição do ciclo de SPDCAE.</i>	26
<i>Figura 13: Diagrama dos stakeholders do projeto.</i>	27
<i>Figura 14: Diagrama Elétrico simplificado da MA-41.</i>	35
<i>Figura 15: Detalhe da solda exotérmica da malha de aterramento.</i>	36
<i>Figura 16: Medida de tensão na entrada do painel.</i>	37
<i>Figura 17: Painel de comando geral da Máquina de tritar baterias.</i>	37
<i>Figura 18: Moinho da máquina.</i>	38
<i>Figura 19: Local da instalação do equipamento antes e depois da execução do projeto.</i>	39
<i>Figura 20: Baías de resíduos da unidade 04 dos Acumuladores Moura.</i>	41
<i>Figura 21: Área da sala das UGB.</i>	42
<i>Figura 22: Posicionamento de uma das chaves fim de curso da máquina de lingotar.</i>	45
<i>Figura 23: Simulação das salas no DiaLux.</i>	46

SUMÁRIO

1	Introdução.....	8
1.1	Objetivos do Estágio.....	8
1.2	Descrição do trabalho.....	8
2	A empresa: Acumuladores Moura S.A.....	10
2.1	História da empresa.....	10
2.2	Estrutura organizacional.....	11
2.3	Engenharia de instalações.....	13
3	Reciclagem do chumbo.....	16
3.1	Processo na máquina trituradora de baterias.....	16
3.2	Processo nos Fornos e nas panelas do Refino.....	18
4	Embasamento Teórico.....	23
4.1	O gerenciamento de projetos.....	23
4.1.1	As áreas do gerenciamento.....	23
4.1.2	O início do projeto.....	26
4.1.3	O planejamento do projeto.....	26
4.1.4	Execução e controle do Projeto.....	28
4.1.5	Fechamento do projeto.....	30
4.2	NR-10.....	30
5	Atividades desenvolvidas.....	33
5.1	Atividade 01: instalação da nova máquina trituradora de baterias.....	33
5.1.1	Descrição.....	33
5.1.2	Resultados.....	34
5.2	Atividade 02: gerenciamento de projetos de ampliação estrutural da fábrica.....	39
5.2.1	Descrição.....	39
5.2.2	Resultados.....	40
5.3	Atividade 03: participação no comitê de nr-10.....	43
5.3.1	Descrição.....	43

5.3.2	Resultados.....	44
6	Conclusão.....	47
7	Bibliografia.....	48

1 INTRODUÇÃO

O relatório que se segue é referente ao estágio desenvolvido na Unidade 04 da Acumuladores Moura S/A em Belo Jardim – PE, pelo aluno Yorkismar de Andrade Mendonça, estudante do curso de engenharia elétrica na Universidade Federal de Campina Grande. A Unidade 04, ou Metalúrgica, é responsável pela trituração das baterias sucateadas, a reciclagem do chumbo e o fornecimento do mesmo para as demais unidades. Durante o estágio foram desenvolvidas tarefas de caráter técnico como apoio à manutenção, desenvolvimento de projetos elétricos, automação do processo de trituração das baterias, e aplicação da Norma Regulamentadora 10; e tarefas relacionadas ao gerenciamento de projetos.

1.1 OBJETIVOS DO ESTÁGIO

Os objetivos do estágio são:

- Apresentar ao aluno o mercado de trabalho oferecendo a oportunidade de se ter uma transição menos impactante da vida estudantil para a vida profissional.
- Oferecer uma oportunidade de conhecimento prático, amadurecendo toda a teoria vista na sala de aula.
- Possibilitar ao profissional recém-formado a oportunidade de ser inserido no corpo de trabalho da empresa.

1.2 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

No trabalho a seguir veremos no próximo capítulo ver-se-á um breve histórico da empresa, entendendo sua estrutura organizacional e o setor cujo qual o estagiário foi

alocado. No tópico três será mostrado todo o ciclo de reciclagem do chumbo passando por todos os setores e os processos envolvidos.

O quarto tópico mostra toda fundamentação teórica dos trabalhos vendo as práticas do gerenciamento de projetos, assunto sempre explorado na rotina do setor e as normas de segurança para serviços e instalações elétricas – NR-10.

No quinto tópico serão elencadas as atividades desenvolvidas, descrevendo o processo de instalação dos novo equipamentos e os resultados obtidos. Por termos as conclusões tiradas pelo estagiário.

2 A EMPRESA: ACUMULADORES MOURA S.A.

2.1 HISTÓRIA DA EMPRESA

A Moura inicia sua história nas mãos do engenheiro recém-formado Edson Mororó, que teve a ideia revolucionária de construir uma fábrica de baterias em uma cidade do interior pernambucano (Belo Jardim, a 187km de Recife). Apesar de um início de muita dificuldade, em 1967 consolidou-se uma parceria com a Chloride, uma das mais avançadas empresas de baterias da época. Tal parceria permitiu à empresa o conhecimento e desenvolvimento de novas tecnologias e abriu as portas do mercado nacional.

Com o desenvolvimento de produtos de melhor qualidade as baterias Moura passaram a ser peça original de algumas montadoras do país. Em 1994 a Moura foi a primeira empresa brasileira de baterias a receber o certificado ISO9001 do *American Bureau IF Shipping Quality Evaluations* -ABS, garantindo a qualidade do sistema de gestão desenvolvido na empresa, tal certificado foi revalidado em 2000.

Em 2002, visando novos mercados, foi lançada a linha Log HDP, baterias utilizadas principalmente em empilhadeiras elétricas. Atualmente a linha de baterias tracionárias e estacionárias aumentou e atinge hoje vários mercados internacionais.

Além de produzir, a Moura também cria novos produtos, foi a responsável pela criação das baterias “liga prata”, que utilizam uma porcentagem de prata no chumbo utilizado na montagem da bateria para aumentar a vida útil da bateria, exclusiva no Brasil, foi a primeira a criar baterias para carros a álcool, fabricou a primeira baterias náutica do país, a Moura Boat, também cria baterias de alto rendimento para carros a diesel e desenvolve baterias estacionárias para altas temperaturas.

Em 2011 quebrou o recorde de produção mensal, com a quantidade de 550 mil baterias, número que supera em 11 mil vezes a produção inicial. Hoje a empresa tem números significativos: 50% dos carros produzidos no Brasil saem de fábrica com a baterias Moura, produz cerca de cinco milhões de baterias ao ano, exporta para todo o

MERCOSUL, além de Inglaterra, Porto Rico e México, tornando-se assim referências no mercado de acumuladores elétricos.

2.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

A extensão da Moura atualmente ultrapassa os limites do território nacional, tendo unidades no Paraguai, Uruguai, Argentina e Porto Rico. A estrutura organizacional conta com nove unidades fabris e três unidades administrativas. Unidades e produtos especificados na Tabela 1.

Tabela 1: Estrutura organizacional da Acumuladores moura. (Fonte: Relatório emitido pela unidade 02 em 30/11/2006)

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 bateria e ligas de chumbo.	Belo Jardim - PE
UN 05 - Indústria de plástico	Caixa e tampa para baterias.	Belo Jardim - PE
UN 06 - Formação e Acabamento	Baterias para montadoras brasileiras.	Itapetininga - SP
UN 08 - Moura Baterias Industriais	Baterias tracionárias e estacionárias.	Belo Jardim - PE
BASA – formação e acabamento	Baterias para montadoras e reposição na Argentina.	Buenos Aires
WAYOTEK – Depósito Porto Rico	Baterias para montadoras e reposição em Porto Rico.	Carolina
RADESCA – Depósito Uruguai	Baterias para montadoras e reposição no Uruguai.	Montevideu
RIOS RESPUESTOS – Depósito Paraguai	Baterias para montadoras e reposição no Paraguai.	Assunção

As unidades se correlacionam tendo como centro estratégico a Unidade 01, onde ocorre todo o processo de montagem das baterias automotivas. O macrofluxo produtivo do Grupo Moura é mostrado na Figura 1.

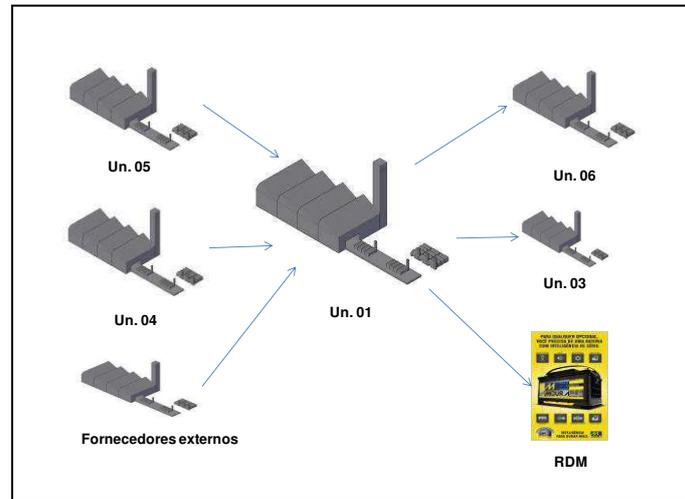


Figura 1: Macrofluxo produtivo do grupo moura.

O presente estágio foi realizado na unidade 04 do grupo, responsável pela trituração da sucata de bateria e a reciclagem do chumbo, com alocação na engenharia de instalações. A função desempenhada pelo estagiário foi de staff de engenharia, tendo que planejar e executar os projetos que constam no plano diretor da empresa, oferecendo suporte técnico nos projetos da área elétrica, desenvolvendo melhorias e instalação de novos equipamentos.

A unidade 04 é dividida nos setores ou Unidades Gerenciais Básicas – (UGB)'s abaixo, que se comunicam de acordo com o organograma da Figura 2:

- I. UGB - MA: Unidade gerencial básica responsável pela quebra das sucatas de bateria, assim como a destinação dos produtos obtidos: a pasta de chumbo, chumbo e o polipropileno.
- II. UGB – Fornos: Segunda etapa do processo de reciclagem de baterias ocorre a redução dos compostos de chumbo em chumbo bruto dentro dos fornos rotativos.
- III. UGB – Refino: Etapa final da reciclagem do chumbo, onde se retira as impurezas do chumbo bruto e são adicionados os elementos de liga necessários para compor cada tipo de lingote de chumbo.

- IV. UGB – UBE: Unidade de beneficiamento de escória. É uma mineradora que beneficia a escória (material que sobra após a retirada do chumbo bruto) oriunda do forno concentrando a chumbo contido nesta de 5% para 40%. O inaproveitável é armazenado em lagoas com mantas impermeabilizantes.
- V. UGC (Unidade gerencial de controle): Concentra os sistemas de gestão implantados na fábrica assim como os controles de custo, produção e manutenção.
- VI. ENGENHARIA DE INSTALAÇÕES: Responsável pela ampliação estrutural e produtiva da unidade, tem como responsabilidade instalar e gerenciar os novos projetos.

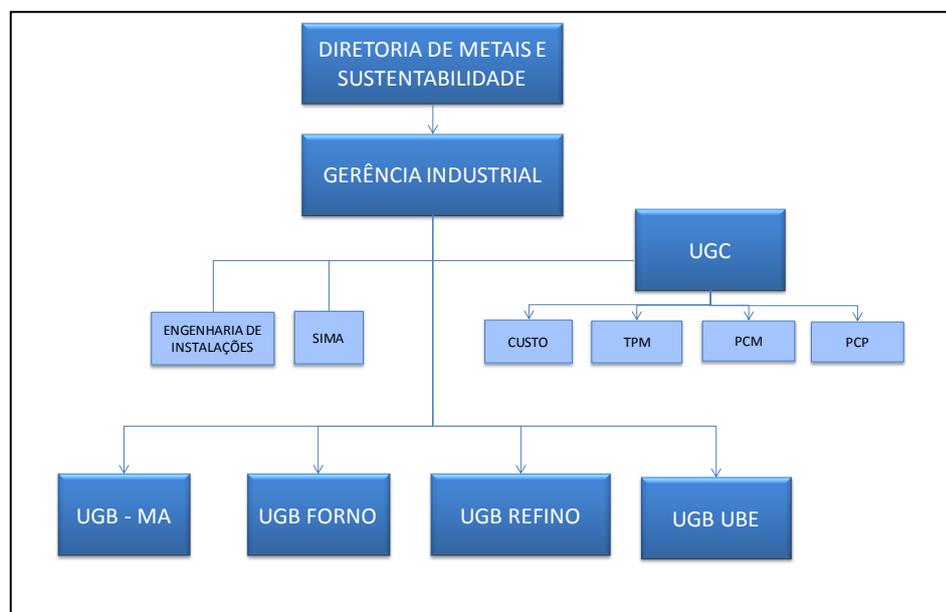


Figura 2: Organograma da unidade 04.

2.3 ENGENHARIA DE INSTALAÇÕES

A engenharia de instalações é o setor responsável pela ampliação da fábrica tanto da parte física quanto da produção, recebendo projetos de todas as áreas. O setor trabalha com o planejamento dos projetos até a sua finalização passando por todas as áreas do gerenciamento de projetos. Para a realização das tarefas designadas ao setor, é necessário um excelente conhecimento do funcionamento e da estrutura física da fábrica.

Atualmente o setor é constituído por sete profissionais seguindo o organograma mostrado na Figura 3.

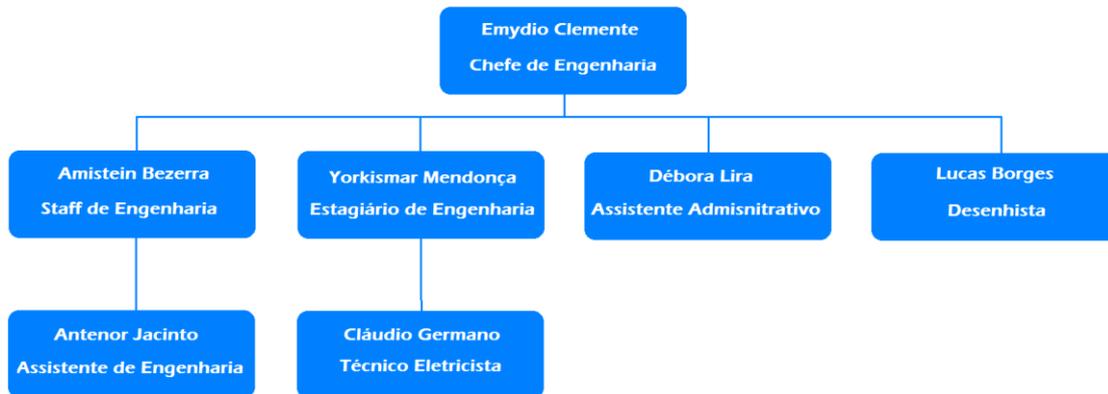


Figura 3: Organograma da engenharia de instalações da unidade 04.

Emydio Clemente é o chefe do setor, este é responsável por gerenciar todos os projetos e planejando e dividindo as ações necessárias para a eficiente execução dos mesmos. Amistein Bezerra é o engenheiro mecânico do setor, trabalha na parte mecânica e civil dos projetos. Débora Lira, assistente administrativa, auxilia no controle de custos dos projetos e nos indicadores do setor. Lucas Borges, desenhista, é responsável pela criação dos desenhos do projeto de acordo com as necessidades envolvidas. Antenor Jacinto e Cláudio Germano, assistente de engenharia e técnico eletricista, acompanham a rotina na área dos projetos.

O estagiário foi alocado no setor em uma função análoga a do Amistein, sendo que respondia pela parte elétrica dos projetos. Também foi responsável pelo controle dos cronogramas, gerenciamento das questões de 5'S, meio ambiente e segurança industrial.

A prioridade do setor era cumprir os prazos dos projetos de forma que estes fossem concluídos com a qualidade esperada pelo cliente. O modelo de gestão usado pelo setor era visto na empresa como modelo e servia de referência para os demais setores, já que os resultados eram muito satisfatórios.

Os projetos de diretriz do setor no ano de 2012 foram: a construção e montagem da nova máquina triturar baterias e a construção do galpão para as lingoteiras. Em

paralelo, vários outros projetos de pequeno porte eram executados buscando sempre fornecer uma infraestrutura de qualidade para a unidade.

Para que as funções fossem desempenhadas pelo estagiário da melhor forma possível, este participou dos cursos de:

1. 5'S: consiste em um programa de qualidade baseado nos 5 sentidos (utilização, ordenação, limpeza, saúde e autodisciplina) com o objetivo de melhorar o rendimento do colaborador.
2. Gestão por Competências: que objetiva identificar as competências dos colaboradores, para que assim possa aperfeiçoar a comunicação e o entendimento com as pessoas que trabalham juntos.
3. Gerenciamento de Projetos: buscou-se com o treinamento fornecer as ideias básicas de uma gestão eficiente e de acordo com os procedimentos da empresa.
4. NR-10: aprenderam-se as normas de segurança que regem as intervenções e serviços elétricos. O objetivo era utilizar o conhecimento adquirido para prevenir acidentes e assim proteger o profissional.
5. Gerenciamento de Projetos com MS-Project 2010: objetivou-se um entendimento maior do MS-Project 2010, programa utilizado na construção e controle dos cronogramas do projeto.

3 RECICLAGEM DO CHUMBO

3.1 PROCESSO NA MÁQUINA TRITURADORA DE BATERIAS.

Sustentabilidade no momento atual é um termo presente nas reuniões das empresas brasileiras e mundiais. Com a Moura não é diferente, buscando sempre ter responsabilidade ambiental, a empresa recicla suas baterias reaproveitando o plástico (polipropileno), o chumbo e o óxido resultante das reações químicas no interior das baterias.

O processo de reciclagem é de certa forma simples. As baterias usadas são coletadas nas lojas que as vendem, estas são transportadas para a empresa onde são armazenadas para o início do processo de reciclagem.

O primeiro passo da reciclagem é a separação dos componentes da bateria. As baterias são colocadas na máquina trituradora de baterias, conhecida como MA-41 (Figura 4), onde são colocadas na esteira de alimentação e quebradas pelo moinho, assim transformam-se em uma mistura de plástico, metais, óxidos e ácido. Este material é levado ao tanque de metal. O metal é primeiro a decantar e é captado no fundo do tanque por roscas helicoidais transportadoras para as baias de metal onde ocorre a secagem do material.



Figura 4: Máquina Trituradora de Bateria MA-41.

O metal é analisado e pode ser direcionado diretamente para as painéis quando apresenta condições para isso, se não vai para os fornos onde é extraído o chumbo bruto.

O resto da mistura formado pelo ácido da bateria, o óxido e o plástico são levados aos tanques de óxido. Nos tanques existem esteiras que esperam o óxido decantar e lentamente o transportam para roscas que separam o material em baias específicas para que seja seco.

O separador e o plástico são levados ao tanque de ganchos que os separam. O separador é um pouco mais pesado que o plástico e não flutua, este é coletado no fundo do tanque e levado junto com o óxido para as baias. O processo de secagem do metal, do óxido e do separador é de fundamental importância, pois permite que uma carga sem água vá para os fornos, o que resulta em reações químicas mais rápidas e menos impactantes.

Por fim, o plástico, mais leve que os demais materiais, flutua e é levado à unidade 05, responsável por reciclar o polipropileno e transformá-lo em caixas e tampas de baterias.

O resto do efluente ácido é transportado por uma tubulação específica para a Estação de Tratamento de Efluentes – ETE, onde a partir de reações químicas com cal e soda cáustica resultam na “água bruta”, que é utilizada na lavagem das ruas. O processo descrito segue o fluxograma mostrado na Figura 5.

Tal processo, além de impedir a contaminação do meio ambiente pelo material das baterias sucateadas, garante a empresa uma grande economia, fornecendo grande parte da matéria prima usada na fabricação das baterias que hoje vemos no mercado.

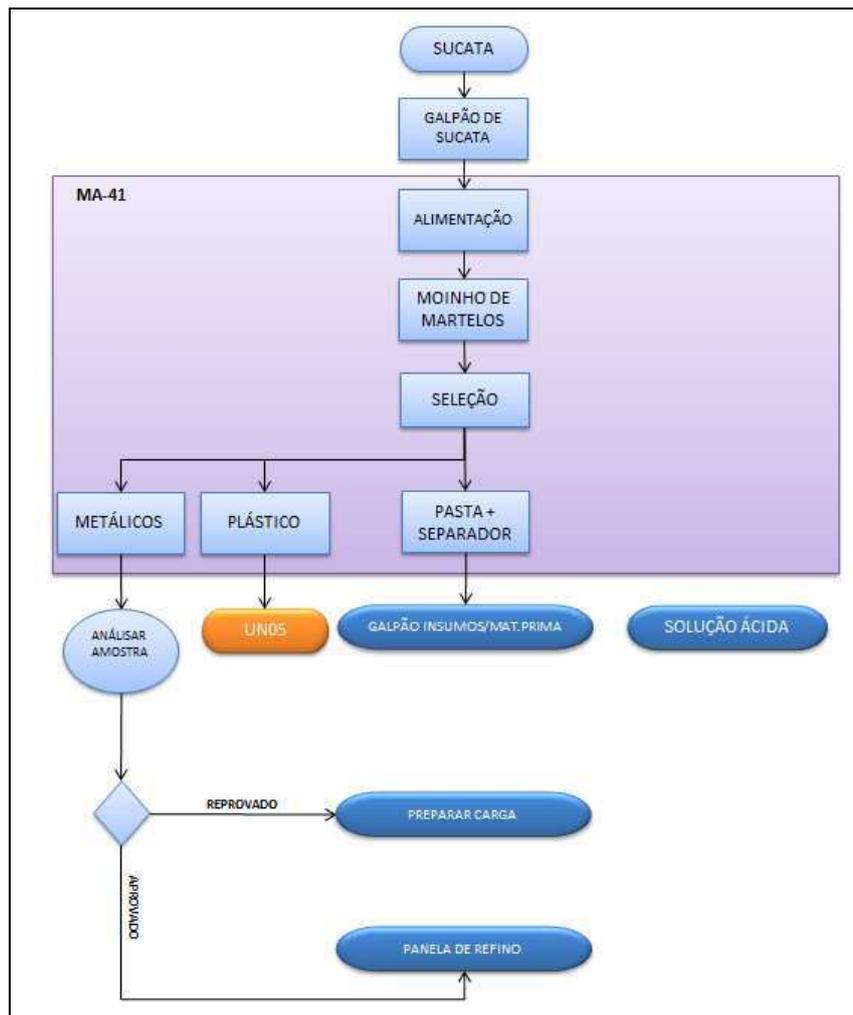


Figura 5: Fluxograma da MA-41.

3.2 PROCESSO NOS FORNOS E NAS PANELAS DO REFINO.

A reciclagem do chumbo continua nos fornos, onde através de um processo pirometalúrgico (que utiliza calor para a obtenção de metais) retira o chumbo bruto dos demais componentes das cargas. Os fornos utilizados são rotativos, o que permite alterar os fundentes entre uma carga e outra e mistura melhor os materiais. Estes são ligados em um sistema de exaustão que filtra a fumaça proveniente da queima dos materiais, resultando no pó de chumbo.

A carga do forno é preparada com dois tipos de materiais: os que são ricos em chumbo e os insumos. Na Tabela 2 vemos a lista de materiais ricos em chumbo e suas respectivas concentrações.

Tabela 2: Materiais ricos em chumbo utilizados nas cargas dos fornos.

Tipo do material	Contração de chumbo em %
Óxido	70
Metal Sujo	90
Escória Concentrada	40
Pó das panelas	80
Pó dos fornos	70

O insumos são materiais utilizados para otimizar as reações no interior dos fornos, tais materiais tem suas funções definidas na Tabela 3.

Tabela 3: Lista de Insumos e suas características.

Matéria-prima	Fonte	Função	Descrição
Carbono	Pneu	Redutor	Formado geralmente à base de carbono, servem para formar o Monóxido de Carbono que junto com o Óxido de Chumbo resultando no Chumbo bruto e no Dióxido de Carbono.
Ferro	Latas de Ferro	Formador de Escória	O Ferro reage com o Enxofre formando o Sulfeto de Ferro.
Carbonato de Sódio	Barrilha	Fundente	Este material baixa o ponto de fusão e aumenta a fluidez do material auxiliando na separação do chumbo.

As cargas dos fornos variam de acordo com o material utilizado. Após o fim das reações no interior dos fornos temos duas camadas de materiais: O chumbo bruto que por ser mais pesado fica na parte mais baixa do forno e a escória, formada pelo material resultante das reações que retiram parte da sujeira do chumbo.

A próxima etapa é o vazamento dos fornos, esta etapa é de fundamental importância, pois é quando o chumbo líquido é separado completamente da escória. O vazamento é feito perfurando uma das calhas do forno previamente fechadas com barro, este furo deve ser feito pequeno de tal maneira que a partir do momento que todo o chumbo é retirado a escória, menos viscosa que o chumbo, interrompa o vazamento. Assim é feito um furo bem maior e a escória é retirada. O processo é detalhado no fluxograma da Figura 6.

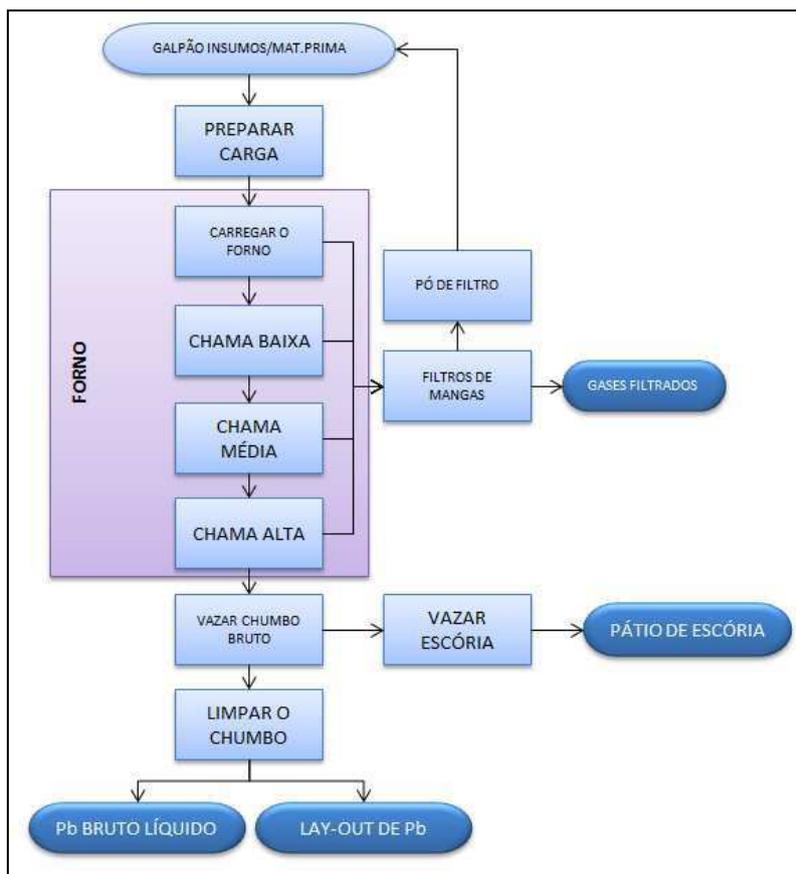


Figura 6: Fluxograma do processo dos fornos.

O chumbo líquido pode ser vazado diretamente nas panelas para serem refinado, ou em cones de vazamento como mostra a Figura 7. Quando vazado diretamente na panela o processo de refinamento do chumbo é otimizado, diferente de quando é retirado em cones onde esfria e precisa ser derretido novamente.



Figura 7: Vazamento do Chumbo em um cone.

A escória segue o mesmo procedimento sendo que é enviada diretamente para a UBE, onde o chumbo é concentrado e volta para os fornos.

Já nas panelas ocorre o processo de refino do chumbo, são em panelas com capacidade entre 50 e 70 toneladas, onde é feita a “limpeza” final do chumbo, Figura 8. Os principais elementos retirados o arsênio, o antimônio, o estanho, o cobre e o níquel, estes materiais são responsáveis por vazamentos na bateria. Durante o processo ocorre também a análise do chumbo, onde através de um espectômetro analisa-se a qualidade da amostra e assim o material é aprovado ou não.



Figura 8: Panela do refino.

Depois de o chumbo estar dentro das especificações predeterminadas, ocorre o processo de lingotamento, é neste em que o chumbo é transformado em lingotes de cerca de 38 kg que são visualmente identificados com o tipo de liga. São cerca de 15 tipos de liga cada uma com sua tolerância em relação as impurezas. O processo segue o fluxograma mostrado na Figura 9.

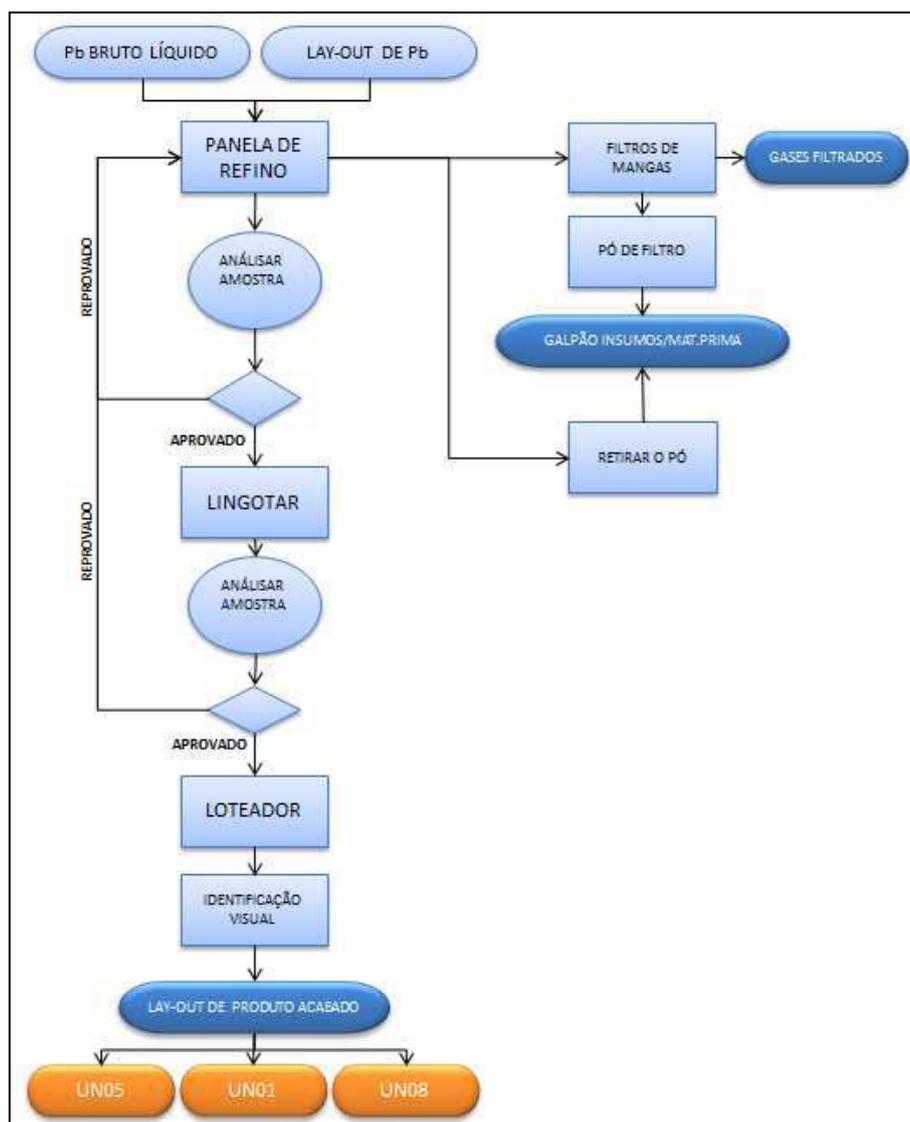


Figura 9: Fluxograma do processo do Refino.

Após serem loteados os lingotes são distribuídos para as Unidades 01, 05, e 08.

4 EMBASAMENTO TEÓRICO

4.1 O GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Gerenciar os projetos de forma efetiva é hoje uma das principais preocupações das empresas, embora exista desde os primórdios nas grandes construções de séculos de vida.

Incessantemente o mercado que está em constante mudança vem buscando melhor cada vez mais suas práticas de gerenciamento. A busca vem sendo incentivada pelo *Project Management Institute – PMI*, instituição referência mundial no assunto. Criado nos EUA em 1969, é uma instituição sem fins lucrativos que tem como objetivo “promover o profissionalismo e a ética em gestão de projetos”.

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 quarta edição, é um guia de boas práticas para um gerenciamento bem estruturado e serve de bases para inúmeros modelos de gestão.

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

4.1.1 AS ÁREAS DO GERENCIAMENTO

O modelo de gerenciamento de projetos da Moura, mostrado na Figura 10, é dividida em nove pilares:

- 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 com sucesso.
- 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.
- Comunicação: consiste em assegurar que a informações sejam geradas, coletadas, distribuídas, armazenadas e organizadas de forma eficaz.
- Aquisições: inclui o gerenciamento de compras e aquisições de produtos, serviços e/ou resultados externos à equipe.
- Riscos: inclui os processos envolvidos no planejamento, identificação, análise e planejamento de respostas, monitoramento e controle dos riscos envolvidos no projeto.
- Recursos Humanos: consiste em gerenciar os processos envolvendo a equipe do projeto.
- Qualidade: inclui os processos que garantem a qualidade do projeto buscando satisfazer todas as expectativas do cliente do projeto.

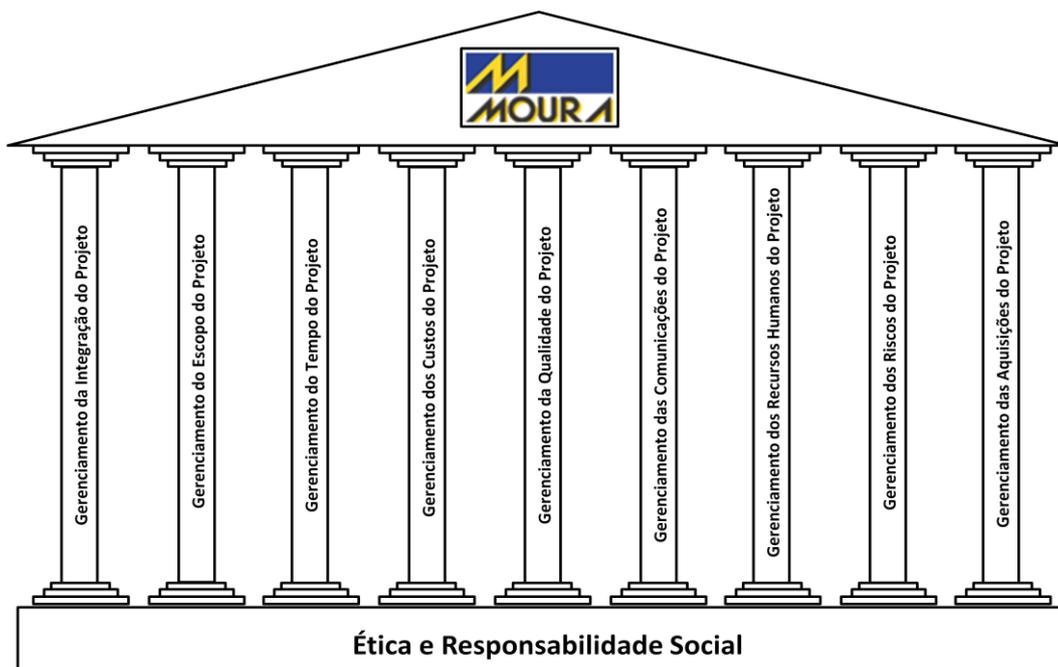


Figura 10: Pilares do gerenciamento dos projetos.

Dadas as áreas estas são divididas e gerenciadas no ciclo de SPDCAE do projeto. O ciclo de SPDCAE, mostrado na Figura 11, é baseado no ciclo PDCA conhecido, incluindo duas novas etapas, o início e o término do projeto, as atividades do ciclo envolvem as seguintes atividades:

- Início (Start): é o início do projeto, consiste em formalizar todo o procedimento de abertura do projeto.
- Planejamento (Plan): atividade referente ao planejamento das ações necessárias para atingir as metas do projeto.
- Execução (Do): referente diretamente às ações relacionadas ao projeto.
- Verificação (Check): é o momento em que as ações são avaliadas.
- Ação (Action): implica em tomar novas ações caso os resultados não sejam satisfatórios.
- Término (End): refere-se às ações de fechamento do projeto.

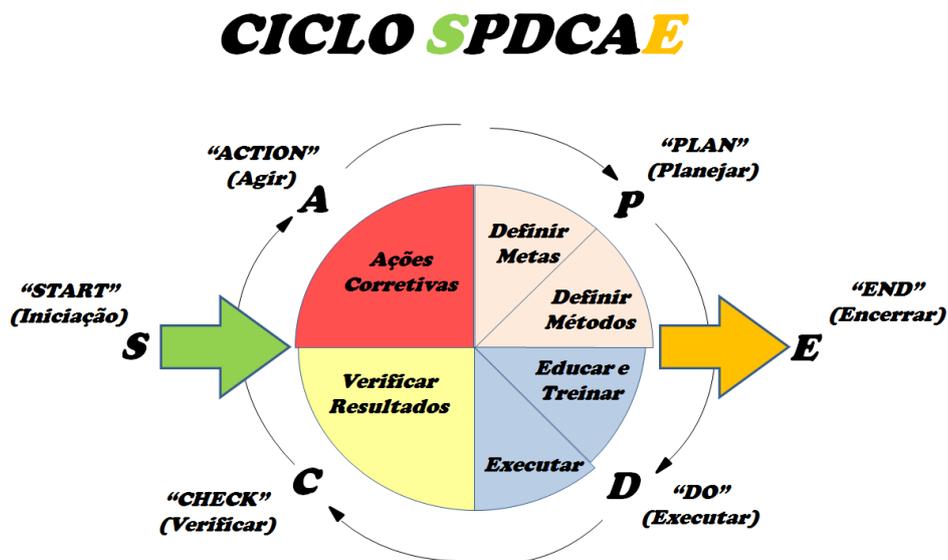


Figura 11: Ciclo SPDCAE.

Tais etapas contemplam todo o processo de construção de um projeto e conforme o tempo vai passando estas vão variando seus níveis de atividade. Na Figura 12 é possível observar o nível de atividade de cada parte do ciclo, mostrando em quais momentos a necessidade de uma atenção maior à determinada atividade se faz necessário.

Sobreposição do Ciclo SPDCAE

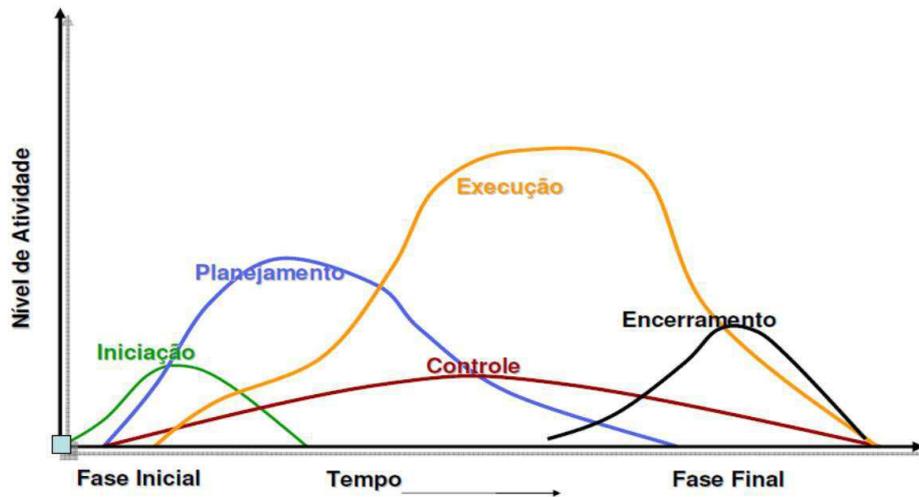


Figura 12: Sobreposição do ciclo de SPDCAE.

4.1.2 O INÍCIO DO PROJETO

Um projeto inicia-se com a necessidade de alguma área ou setor podendo ser uma melhoria, ampliação ou instalação de um novo equipamento. Sabendo a necessidade do cliente elabora-se a Proposta de Projeto.

Neste documento contemplamos 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.

Depois de aprovado os projetos são estudados de forma mais minuciosa com o cliente para que todos os pontos sejam alinhados tornando viável à 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 do projeto e os níveis de autoridade, os cronogramas e marcos, os participantes, o orçamento resumido, as restrições, as premissas e a proposta do projeto. Aceitando a proposta o diretor autoriza o início do projeto.

4.1.3 O PLANEJAMENTO DO PROJETO

O planejamento é a etapa onde se define os caminhos que o projeto vai tomar. De início é feito o levantamento das partes interessadas ou *stakeholders*, cada um tem sua função como mostrado na Figura 13. O principal objetivo do projeto é atender as expectativas dos mesmos.

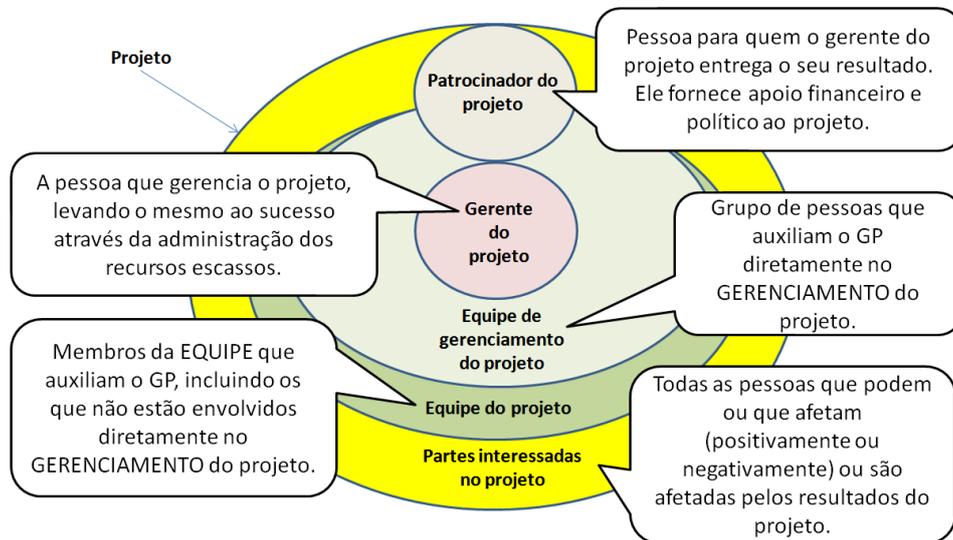


Figura 13: Diagrama dos *stakeholders* do projeto.

Após a reunião com todas as partes interessadas algumas ações são levantadas:

- Elabora-se o Escopo do cliente: é onde é decidido como vai ser entregue o projeto, o gestor do projeto ouve de forma detalhada as necessidades do cliente e formaliza esta 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 vai ser conduzido.
- Declaração de Escopo: define o que vai ser entregue pelo 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, entre outros).

- Calcula-se o custo das atividades e do projeto: reúnem-se todos os custos desde mão de obra aos materiais.
- Planeja-se como vai ser a comunicação: o gestor define a melhor forma de passar as ações aos colaboradores.
- Planeja-se como as aquisições serão gerenciadas: define-se quando e como serão adquiridas as compras para o projeto.
- Gerencia-se como os riscos do projeto serão controlados: nesta etapa identificam-se os riscos, os analisam e defini-se quais as ações ou resposta serão tomadas.
- Planeja-se como os recursos humanos serão utilizados: é nesta etapa que define-se quem são os responsáveis pelas ações ou áreas do projeto e cria-se o organograma da equipe.

Com todos esses pontos definidos o projeto vem para a equipe de execução.

4.1.4 EXECUÇÃO E CONTROLE DO PROJETO

A execução inicia-se com a coleta de informações do planejamento, a partir daí autoriza-se a execução dos pacotes de trabalhos. Assim é feito todo o controle das atividades onde é obtido, pelo menos:

- A data real de início.
- Os *status* das atividades.
- A data real de término.
- Os recursos empregados.
- Os custos.
- As ações corretivas e
- As necessidades de mudança.

Para que o controle durante a execução seja bem feito e efetivo deve-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 organizadas e apresentadas em relatórios de acompanhamento do projeto ou apresentações.

Com todas as informações reunidas passa-se pedir a cotação dos serviços pelos fornecedores, onde é feita a comparação e a definição dos fornecedores e fecham-se os contratos.

Com tudo pronto, 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 nela são feitos:

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

Sabendo-se que um projeto raramente começa como é planejado inicialmente, portanto 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 e é realizado o planejamento adicional dos riscos. Vale resaltar que da mesma forma que as mudanças são inseridas nas lições aprendidas no processo os riscos não previstos também devem passar pelo mesmo processo, servindo assim como fonte de pesquisa para os novos projetos.

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

Ocorrendo todas estas formas de controle o projeto tende a ser bem controlado e as ações devem ocorrer da melhor forma possível, além do mais 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.

Encerrado a parte de execução e controle entra-se na fase final do gerenciamento, que é o fechamento do projeto.

4.1.5 FECHAMENTO DO PROJETO.

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

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

Feito isso passamos para a fase em que o cliente do projeto avalia o mesmo, os resultados devem ser usados como forma de avaliação da equipe e devem identificar itens como a necessidades de melhorias, ou atualizações 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, do projeto, e das ações que envolveram todo o desenvolvimento do mesmo.

4.2 NR-10

A NR-10 é uma de um conjunto de trinta e cinco normas regulamentadoras emitidas pelo Ministério do Trabalho voltadas para a segurança dos trabalhadores. Esta tem por objetivo garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que participam de serviços ou instalações elétricas.

A norma abrange todas as fases de produção de energia elétrica, da geração ao consumo, envolvendo da concepção do projeto à manutenção, no local da intervenção e nas proximidades.

É de fundamental importância que todos os profissionais qualificados para operar, montar, construir e dar manutenção tenha o conhecimento da norma que abrange os seguintes temas:

1. Risco em instalações e serviços com eletricidade: choques, arcos, queimaduras, quedas e campos eletromagnéticos.
2. Técnicas de Análise de Riscos.
3. Medidas de Controle do Risco Elétrico: desenergização, aterramento funcional, dispositivos de proteção, bloqueios mecânicos, isolamento de partes vivas, entre outros.
4. Equipamentos de proteção coletiva – (EPC): cones de sinalização, conjunto de aterramento temporário, detectores de tensão, entre outros.
5. Equipamentos de proteção individual – (EPI): capacete, luvas isoladoras, botas isoladas, roupa anti-chamas, óculos de proteção, cinto paraquedista, entre outros.
6. Rotina de trabalho – procedimentos.
7. Documentação das instalações elétricas.
8. Riscos adicionais: altura, ambientes confinados, áreas classificadas, umidade e condições atmosféricas.
9. Origem dos acidentes.
10. Primeiros Socorros.
11. Responsabilidades.

Durante o treinamento, geralmente de 40 horas, o profissional adquire o conhecimento dos pontos citados de forma mais detalhada e torna-se capacitado para realizar os serviços.

5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

5.1 ATIVIDADE 01: INSTALAÇÃO DA NOVA MÁQUINA

TRITURADORA DE BATERIAS

5.1.1 DESCRIÇÃO.

A primeira atividade passada foi de coordenar e controlar o projeto de construção e instalação elétrica da nova máquina de triturar baterias da Unidade 04. Esta máquina é de fundamental importância para a empresa, sendo responsável pelo início do processo de reciclagem das baterias.

A máquina de triturar baterias, também conhecida como MA-41, é o gargalo da reciclagem tendo influência em todas as áreas de produção das baterias. Sem esta as unidades 04 e 05 perdem sua principal fonte de matéria-prima, pois é partir dela que se gera a carga dos fornos responsáveis pela extração do chumbo usado para produzir as placas usadas nas baterias na unidade 01, bem como o plástico usado pela unidade 05 para a fabricação das caixas e tampas de baterias utilizados também pela unidade 01.

O projeto é complexo e vai desde a terraplanagem da área onde a máquina vai ser instalada a máquina até a construção da lógica de funcionamento da máquina. O estagiário ficou responsável por toda parte elétrica da montagem da máquina e de sua infraestrutura, foi necessário primeiro um estudo da capacidade dos transformadores da unidade para saber onde a carga de cerca de 270 kW seria ligada.

Depois de decidido onde a carga seria instalada, foi necessário fazer um estudo do tipo de carga que seria instalada. O motor principal da máquina é o do moinho, sua capacidade de fornecer 250CV de potência é a maior dentre todos os equipamentos. Seu eixo maciço de seis polegadas e 48 martelos trituram a bateria em partes menores para que estas possam ser divididas de acordo com a categoria do material, e destinadas ao setor responsável.

Devido ao pico de corrente de partida ser muito alto, foi necessário partir o motor com uma *soft-starter* para que não houvesse uma sobrecarga no circuito. Outros 25 motorreductores são utilizados, movendo roscas, pás, esteiras e alimentador. Para todos estes utilizaram-se conversores de frequência a fim de que fosse possível otimizar o processo regulando as velocidades dos motores de acordo com a necessidade.

Para controlar todos esses equipamentos foi construído um painel principal, um painel remoto localizado na plataforma do moinho da máquina permitindo que os operadores tivessem toda a visão do equipamento, um painel para a esteira e o alimentador montado na área dos equipamentos, e por fim um controle remoto que permitia que os operadores pudessem operar as principais partes da máquina à distancia.

Também estava incluído no projeto a montagem da malha de aterramento e do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – (SPDA).

Enfim o trabalho de instalação da máquina envolvia várias áreas da engenharia elétrica e todo conhecimento adquirido nas aulas da universidade foram de fundamental importância para a elaboração de um projeto completo, que atendesse as necessidades do cliente de forma satisfatória, buscando sempre usar os recursos da forma mais eficiente possível.

5.1.2 RESULTADOS

A primeira atividade foi a organização das aquisições do projeto. Trabalhou-se organizando o material que seria comprado junto com a empresa terceirizada responsável pelo projeto, foram avaliadas as quantidades levantadas inicialmente para cada item e fizemos as alterações necessárias para que fosse possível executar o projeto.

Após tal estudo, enviou-se a lista de materiais para o setor de compras da empresa. Durante o tempo necessário para o fechamento das compras e a chegada do material definiu-se as etapas do projeto e controlamos a construção civil que já estava em andamento. Nesse período de tempo estava ocorrendo à terraplanagem da área da máquina. Dois problemas ocorreram nesta etapa: o surgimento de pedra na escavação e a infiltração do solo. A solução para as duas situações foram respectivamente, detonar a pedra que impedia a construção com dinamite e construir um dreno para a área de cerca de 1300 m².

O material demorou cerca de um mês para ser entregue, e logo após ser feita a conferência do material entrou-se em contato com a terceirizada e iniciou-se a montagem do quadro elétrico. Este deveria conter os circuitos correspondentes para as seguintes condições: ligar e desligar os equipamentos, modo de operação manual e automático, controlador para o sistema de proteção do moinho e o contador de baterias, medidor de energia e sistema de emergência (botões de emergência). A previsão para a conclusão do quadro elétrico foi de quarenta e cinco dias.

Na entrada do painel colocou-se um disjuntor de 600A responsável pela proteção geral do sistema. Partindo de tal componente colocamos os disjuntores individuais dos equipamentos, destacando o disjuntor do moinho de 400A. À montante do circuito vinham os equipamentos de comando: *soft-strater* e inversores. Logo após ligou-se os contactores e assim os motores. O circuito de comando, iluminação do galpão, do sistema de refrigeração do painel e das tomadas foram também ligados a disjuntores individuais. Um diagrama simplificado da alimentação da máquina é mostrado na Figura 14.

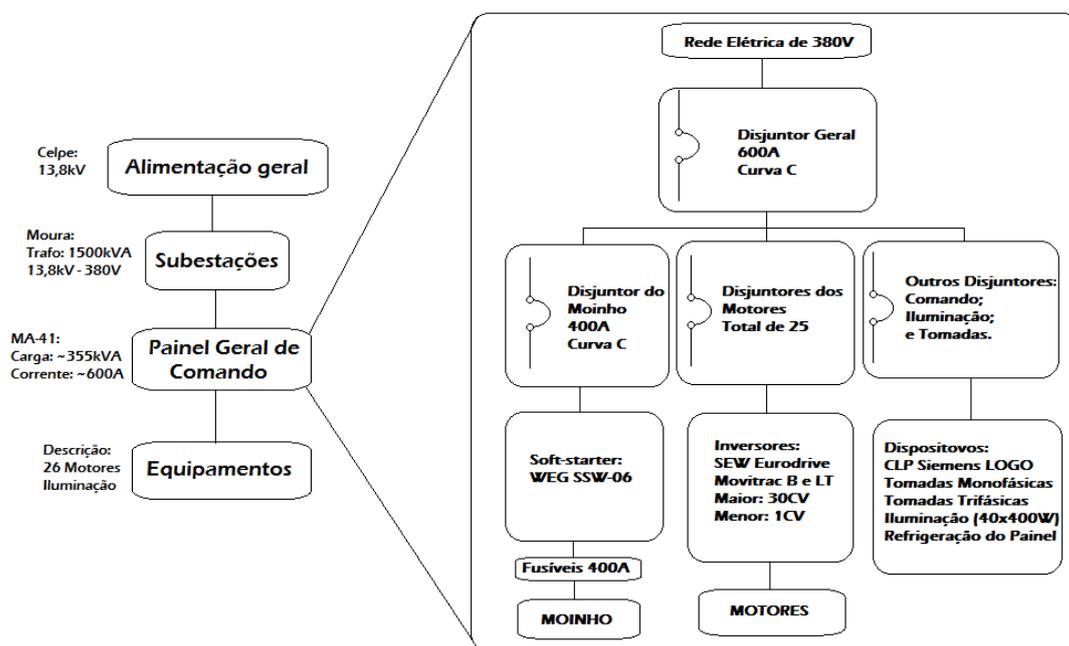


Figura 14: Diagrama Elétrico simplificado da MA-41.

Uma das inovações propostas foi o sistema de proteção contra sobrecorrente para o moinho. Este sistema utilizava a seguinte lógica: quando a corrente do motor excedia 150% do seu valor nominal desligava-se o alimentador e a esteira de alimentação da máquina durante cinco segundos ou até o nível de corrente baixar até

50% do valor nominal. A sobrecarga do moinho é um dos maiores problema enfrentados pelo equipamento mais antigo, acarretando em defeitos e consequentemente a parada do equipamento para manutenção.

Enquanto o painel era montado, a área do equipamento ficou em condições de receber a malha de aterramento. Após uma consultoria para que fosse feito o laudo do aterramento, construiu-se uma malha de 1334 m² com um cabo de cobre nu de 120 mm² e seis hastes de três metros com um diâmetro de 3/4". A conexão dos cabos foi feita por solda exotérmica como mostra a Figura 15. A malha também seria interligada com a estrutura de ferro para a construção do piso, das paredes e da cobertura do galpão. Fazendo isso ocorre a diminuição da resistência da malha o que, de acordo com a NBR 5419 (Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas), deve ser menor que 10 ohms. Durante o ensaio com o terrômetro a malha teve uma resistência de 0,47 ohms.



Figura 15: Detalhe da solda exotérmica da malha de aterramento.

Logo após a finalização da malha de aterramento foi feito o encaminhamento dos cabos saindo da subestação para a sala de comando da máquina. Para isso foram construídos pilares metálicos para servirem de suporte para os leitos, que conduziam os cabos de alimentação da máquina. Após os cálculos do dimensionamento de cabos de acordo com o item 6.2.5 da NBR 5410 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão), decidiu-se usar cabos de 240 mm² sendo dois por fase. Cada cabo tem capacidade de conduzir 507 A, e a corrente com todos os equipamentos ligados e funcionando em suas condições nominais era de cerca de 590 A.

O condutor neutro utilizado foi de um cabo de 240 mm² seguindo as recomendações do item 6.2.6.2 da mesma norma. Tais medidas também contribuíram para que a queda de tensão também fosse aceitável como mostra a Figura 16.



Figura 16: Medida de tensão na entrada do painel.

Neste momento o painel estava quase 100% concluído realizou-se então o seu transporte. Devido ao seu tamanho e peso foi necessário um caminhão com braço hidráulico para esta etapa. Viu-se também que não era possível colocá-lo dentro da sala pela porta e tivemos que retirar parte do telhado para que fosse colocado no devido lugar. O resultado é mostrado na Figura 17.



Figura 17: Painel de comando geral da Máquina de triturar baterias.

Para o passo seguinte teve-se que esperar cerca de 45 dias para a montagem da máquina, sendo a montagem do moinho e de sua plataforma a parte mais minuciosa. Após o tempo citado, começou-se a ligar os motores do equipamento ao painel geral, o serviço durou cerca de 20 dias de trabalho. Neste prazo também ligamos o painel de comando remoto, o painel para a área da alimentação e o controle remoto.

Começou então a parametrização dos equipamentos. Como foi dito antes, para o motor de 250CV do moinho (Figura 18) utilizou-se uma *soft-starter* e para os demais motores foram utilizados inversores de frequência. Foi feito o levantamento de todos os dados de placa dos motores, e passado para o setor de manutenção. O resultado foi muito satisfatório, pois depois da máquina ligada foi necessário regular a velocidade de rotação de alguns motores, e o uso de inversores de frequência não seria possível fazer esta intervenção. Por fim, ligamos a iluminação provisória do galpão.



Figura 18: Moinho da máquina.

Para que o projeto pudesse ser controlado de forma eficiente e o cronograma feito inicialmente fosse seguido, eram realizadas Reuniões de Acompanhamento de Projeto – (RAP), onde alinhava-se junto com os prestadores de serviços as atividades que tinham sido realizadas, que estavam em execução e que iam ser executadas. Com isso atualizávamos o cronograma. Vale ressaltar que visitas diárias eram feitas no local do projeto.

O resultado final da máquina foi satisfatório (Figura 19), pelos cálculos feitos viu-se que a capacidade de produção em relação à máquina antiga aumentou cerca de 30%, mesmo a máquina não estando operando em sua capacidade máxima.



Figura 19: Local da instalação do equipamento antes e depois da execução do projeto.

Até o término do estágio a máquina funcionava bem, alguns ajustes estão sendo implementados para que esta atenda todos os requisitos de segurança e de processo e assim possa operar em sua capacidade total quebrando cerca de vinte toneladas de baterias por hora. A parte elétrica está quase finalizada faltando apenas alguns refletores que não podem ser instalados porque o galpão ainda não está pronto e as instalações dos escritórios ainda estão em execução.

5.2 ATIVIDADE 02: GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE AMPLIAÇÃO ESTRUTURAL DA FÁBRICA

5.2.1 DESCRIÇÃO

Junto com todo o serviço de planejamento e execução da atividade citada anteriormente, outros projetos de porte menor foram administrados. Nos primeiros dias o estagiário ficou responsável por dois projetos de infraestrutura: a construção da central de resíduos e a construção das salas das UGB's .

A central de resíduos foi um projeto de importância para o comprometimento ambiental da fábrica, sua função é receber os resíduos produzidos pela empresa nos seus variados tipos dividindo-os de forma que facilite a coleta seletiva. Para

acompanhamento da obra foi feito um cronograma com os encarregados da obra, já que todo serviço desse tipo era feito contratando terceirizadas.

A sala das UGB's envolvia construir dois pisos onde funcionariam os escritórios dos diversos setores da produção o serviço envolvia desde a construção da fundação até as instalações no interior da construção.

Também foi de responsabilidade do estagiário o levantamento do material e dos serviços da ampliação dos filtros dos fornos, do novo filtro do refino, o galpão das oficinas, do sistema de bombas da drenagem da fábrica entre outros.

Junto com Amistein Bezerra, *staff* de engenharia, controlou-se vários outros projetos, sempre buscando o melhor resultado e a satisfação das partes envolvidas.

5.2.2 RESULTADOS

Durante a execução do projeto das baias de resíduos houveram vários problemas relacionados à execução. O primeiro foi o tipo de solo onde esta seria construída, este se apresentou inapropriado, pois não estava compactado. Foi seguida a recomendação do engenheiro civil responsável pelos projetos da empresa e retirou-se todo o material recolocando-o em camadas de 10 cm compactadas. Tal serviço acarretou em cerca de duas semanas de atraso no projeto.

Outro problema foi em relação ao nível do piso das baias. O maior desafio foi construí-la sem que a rua na qual se localizavam está pronta. Fez-se necessário então o estudo do projeto da rua de acesso precisando conferir todos os níveis desta e assim adequá-la à necessidade. Optou-se por modificar os dois projetos, aumentado o nível inicial do projeto das baias e modificando o projeto da rua de forma que em frente às baias a rua fosse o mais plana possível, e assim foi feito.

Por fim, programou-se junto à equipe responsável a execução do projeto e este acabou sendo finalizado de forma bem satisfatória, Figura 20. Este projeto serviu como apoio da unidade 04 na adequação às normas ambientais servindo de exemplo na auditoria realizada no mês de setembro.



Figura 20: Baias de resíduos da unidade 04 dos Acumuladores Moura.

No projeto da sala das UGB também aconteceram alguns imprevistos. O primeiro foi em relação à terraplanagem. Logo no início verificamos a existência de pedra no local da escavação que além de um acréscimo de tempo acarretou em um custo maior para a execução desta fase do projeto, sendo necessário o aluguel de uma retroescavadeira para a retirada do material.

Outro fator que atrasou ainda mais o projeto apareceu quando terminamos toda a escavação foi observado uma grande infiltração no solo, mostrada na Figura 21, tal fato impossibilitara a construção da fundação e assim impactaria em todo o desenvolvimento do projeto. Para conter a água, foi projetado um sistema de drenagem para a área do projeto. Depois de executado foi possível continuar o projeto.



Figura 21: Área da sala das UGB.

Devido aos custos adicionais, que foram de aproximadamente 45% do valor do projeto, este teve que ser fechado antes de sua conclusão total, sendo construído apenas um dos pisos sem o acabamento, que vem sendo retomada no final de outubro de 2012.

Durante a execução dos projetos foi necessário uma boa comunicação com os prestadores de serviço, várias reuniões de acompanhamento foram realizadas sempre na presença de todas as partes envolvidas buscando o alinhamento dos serviços para o cumprimento dos prazos.

Já na parte final do estágio, surgiu a necessidade de fazer o planejamento dos projetos elétricos do segundo semestre, nesta etapa buscou-se orçamentos e preços dos materiais necessários para execução dos serviços. Tais projetos contemplavam: o novo filtro para o refino, a ampliação dos fornos, a instalação das bombas do sistema de drenagem, a instalação das bombas do sistema de ácido das máquinas de triturar baterias e o galpão das oficinas.

Foi necessária uma boa pesquisa na área dos equipamentos já instalados e entender o seu funcionamento das novas instalações, buscando nos painéis o material já utilizado para que haja uma padronização dos dispositivos, o que é de grande importância para os mantenedores, já que a maioria dos itens usados atualmente consta no estoque para o caso de reposição.

Até o fim do estágio conclui os orçamentos que me foram passado junto com a lista de materiais utilizados.

5.3 ATIVIDADE 03: PARTICIPAÇÃO NO COMITÊ DE NR-10.

5.3.1 DESCRIÇÃO

A NR-10 é uma das normas regulamentadoras de segurança e medicina do trabalho, especificamente para os serviços elétricos, tais normas têm como função regulamentar os trabalhos realizados em empresas públicas e privadas e em órgãos públicos.

Depois de alguns meses, após fazer o curso básico de NR-10, o estagiário fez parte do comitê de NR-10 das unidades 04, 05 e 08 da Acumuladores Moura. O que foi buscado pelo comitê foi implementar as normas aos serviço de forma que oferecessem mais segurança aos colaboradores da empresa. Neste foram discutidos novos projetos e novos procedimentos para os serviços elétricos de todas as unidades.

Foi proposto inicialmente que os engenheiros e mantenedores fizessem um levantamento de suas instalações buscando falhas que pudessem colocar em risco os operadores. Conseqüentemente a Engenharia de Instalações ficou encarregada de adequar os novos projetos da unidade 04 às condições da norma, e procurar corrigir o que fosse possível nos projetos em execução.

O primeiro passo foi adequar a lingoteira 03. Esta máquina foi instalada este ano junto com a construção do galpão das lingoteiras, sua função é transformar o chumbo das placas depois de serem refinados em lingotes com dimensões padronizadas para serem utilizados pelas outras unidades.

A padronização da lingoteira 03 envolvia não só a NR-10, mas também a NR-12 que especifica precauções para a instalação de máquinas e equipamentos. A principal precaução foi instalar dispositivos de intertravamento nas proteções das esteiras transportadoras de lingotes.

Outro projeto que entrou em discussão foi a máquina de triturar baterias, todo o projeto elétrico foi apresentado no comitê e criticado pelos demais membros.

Por fim, apesar das inúmeras críticas, já que os procedimentos de segurança mudam a rotina dos setores, o comitê vem tendo fundamental importância na implementação de medidas de segurança para os procedimentos da fábrica.

5.3.2 RESULTADOS

O comitê serviu e ainda vem servindo como uma fonte de novas informações em relação aos serviços tanto de manutenção quanto de instalações elétricas. Durante os encontros quinzenais apresentou-se os dois dos projetos de diretriz os quais participei.

O primeiro foi o galpão das lingoteiras, neste foram apresentados os resultados luminotécnicos da área onde a máquina foi instalada. Outra e ainda mais importante foi a demonstração da funcionalidade de dispositivos de intertravamento na máquina.

Durante uma das reuniões integrantes do setor de segurança industrial sugeriram a instalação de dispositivos que parassem a máquina no momento em que grades de proteção fossem abertas. Para solucionar tais problemas foram instaladas de chaves fim de curso que a partir do momento em que fossem acionadas desligariam as principais partes móveis que o operador pudesse ter contato.

Estes foram instalados de forma que as dobradiças da proteção física acionassem a chave como mostra a Figura 22, a partir do momento em que as proteções eram abertas o sinal era interrompido, funcionando como um botão de emergência, parando todo o equipamento.



Figura 22: Posicionamento de uma das chaves fim de curso da máquina de lingotar.

O sistema funcionou de forma excepcional e foi muito elogiado pelo setor de Segurança Industrial.

O outro projeto apresentado foi a máquina de triturar baterias. Apresentou-se como estávamos dando prosseguimento ao projeto. Durante a execução do mesmo foi estudado junto com a Segurança Industrial e os demais membros do comitê os passos da parte elétrica do projeto, poucas intervenções foram feitas no projeto original pois sempre procurou-se fundamentá-lo nas normas de segurança.

Foi apresentado inclusive os dados luminotécnicos das salas que seriam usadas como escritório do setor, para isso usamos o programa DiaLux (Figura 23) e o resultados foi bem satisfatório. Também foram mostrados todos os cálculos referentes ao dimensionamento dos cabos.



Figura 23: Simulação das salas no DiaLux.

Dentro de algumas decisões do comitê a que mais se destaca e influenciou o funcionamento da fábrica foi a ordem de que todos os serviços elétricos deveria ter por escrito a averiguação dos métodos e procedimentos a serem realizados. Todos os itens eram contemplados em um documento onde os responsáveis pela área revisavam e assinavam o mesmo formalizando o procedimento.

Tal medida foi inicialmente criticada, mas mostrou-se de fundamental importância, pois antes de cada serviço era feito um estudo preliminar dos riscos e assim viu-se que o número de acidentes foi reduzido.

Assim o comitê mostrou-se de fundamental importância na execução dos serviços de manutenção e de novas instalações e vem sendo usado para que demais setores sigam as normas e torne suas intervenções mais seguras.

6 CONCLUSÃO.

Conclui que o estágio foi de grande importância tanto no complemento do conhecimento adquirido durante os anos na universidade, pois serviu com a absorção de novos conhecimentos referentes ao dia-a-dia de uma indústria de grande porte, e também para por em prática o que foi aprendido na universidade.

Disciplinas como Eletrônica de Potência, Instalações Elétricas, Máquinas Elétricas e Gerenciamento, Planejamento e Controle da Produção tiveram papel importantíssimo no desenvolvimento das atividades realizadas durante o estágio. Não com menor importância deve-se ressaltar que em determinados momentos várias outras disciplinas tiveram seus ensinamentos aplicados, sendo necessário para a resolução de vários problemas.

Durante o estágio também foram cobrados conhecimentos que não são passados na universidade, como as normas de segurança dos serviços elétricos, ou NR-10. Tal norma é de fundamental importância e muito pouco falada durante o curso. O conhecimento em gestão de projeto também foi cobrado. Vale salientar que vistas às necessidades, a empresa forneceu os treinamentos necessários.

O contato com setores, onde várias vezes a burocracia e o relacionamento com os colaboradores são necessários foi de valor inestimável no meu desenvolvimento profissional e pessoal. Vivendo por várias vezes momentos de conflitos de ideias a desenvoltura para estabelecer um senso comum e assim conseguir executar de forma satisfatória tanto para a equipe quanto para a empresa, foi mais que usada.

Por fim, viu-se que o estágio é de fundamental importância, pois serve tanto para sedimentar os conhecimentos já adquiridos quanto para o desenvolvimento de um novo profissional capacitado para realizar as ações para ele destinadas.

7 BIBLIOGRAFIA.

VIVACQUA, Flávio Ribeiro. XAVIER, Carlos Magno da Silva. METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DE PROJETO – METHODWARE. Editora Brasport, 2ª edição.

Project Management Institute. 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. (Apostila Interna para o treinamento em Gerenciamento de Projetos)

NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A38CF493C013906EC437E23BF/NR-10%20\(atualizada\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A38CF493C013906EC437E23BF/NR-10%20(atualizada).pdf)
Acessado em 14/11/2012 às 11:00hs.