



FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAI - CIMATEC
PÓS-GRADUAÇÃO MBA EM GESTÃO DA MANUTENÇÃO

DENILSON CABRAL SANTOS

PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO
APLICADOS EM UMA INDÚSTRIA SIDERURGICA

Salvador

2017



DENILSON CABRAL SANTOS

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO
APLICADOS EM UMA INDÚSTRIA SIDERURGICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Pós-Graduação MBA em Gestão da Manutenção da Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC como requisito final para obtenção do título de Especialista.

Orientadora: Prof^a. M.Sc. Marinilda Lima

Salvador

2017

PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO APLICADOS EM UMA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA

Denilson Cabral Santos¹

Marinilda Lima²

RESUMO

A importância da manutenção no cenário atual pode ser observada através dos altos investimentos que as empresas passaram a fazer desde a concepção do projeto, excelência na execução, atributo da qualidade e estudos da Engenharia de Manutenção no intuito de garantir aumento de disponibilidade das máquinas e equipamentos e evitar interrupções não programadas que impactem em perda de produtividade. Para que estas metas sejam alcançadas é preciso que as empresas considerem duas condições elementares para existência da programação, planejamento e controle da manutenção: demanda e capacidade de atendimento. É preciso também, que as empresas conheçam as demandas das áreas, através de planos de manutenção e banco de dados atualizados referentes às intervenções que foram feitas, pois assim os planejadores conseguem mensurar as durações das atividades. Neste sentido, o objetivo desse trabalho é analisar a contribuição da Adequação do sistema de Planejamento e Controle de Manutenção com foco na redução de custos de manutenção em uma indústria Siderúrgica. Os resultados mostram a importância do PCM (Planejamento e Controle da Manutenção) e a mudança na estrutura hierárquica da manutenção da empresa, que gerou uma contração significativa nos custos, sendo possível visualizar nos primeiros dois anos uma redução em torno de 30% nas contas de manutenção.

Palavras-chave: Planejamento, Programação, Manutenção, Disponibilidade.

¹Pós Graduando em MBA Gestão da Manutenção - Engenheiro Mecânico –
E-mail: dcabrals@yahoo.com.br.

² Marinilda Lima – Mestre em Gestão e Tecnologia Industrial. Faculdade de Tecnologia SENAI
Cimatec. E-mail: marinilda.lima@fiieb.org.br.

1 INTRODUÇÃO

Ao analisar o processo evolutivo ocorrido na manutenção nos últimos trinta anos é possível perceber através de diversos autores o rumo que esse segmento trilha nos dias atuais, contudo, observa-se maior inter-relação da manutenção com a qualidade, custos e meio ambiente, demonstrando a preocupação dos investidores em pensar a manutenção ,como negócio, desde a concepção do projeto.

Segundo Moubray (2000) nenhuma disciplina de gerenciamento sofreu tantas alterações, muito por conta da quantidade e diversidade de itens físicos, ou seja, instalações, equipamentos e construções, além do notório avanço tecnológico que passaram a povoar não somente grandes indústrias, como empresas de pequeno porte do que o gerenciamento da manutenção.

De acordo como Moncky (1989) em meio a todo processo de evolução, o tema manutenção deixou de apresentar apenas resultados imediatos, para se estruturar em situações onde esteja definida estrategicamente a função manter, sob a ótica da continuidade através de técnicas e procedimentos alinhados com as expectativas das empresas. Assim, é possível observar os reflexos diretos nos resultados empresarias atribuído à manutenção, tais como: aumento da disponibilidade; aumento do faturamento e do lucro; aumento da segurança pessoal e das instalações; redução da demanda de serviços; redução de custos e preservação ambiental.

Ao destacar a importância da Gestão da Manutenção, Kardec e Nascif (2002) destacam que a atividade de manutenção vem se modificando de forma considerável nos últimos anos, tendo passado por adaptações e modernizações em diversas áreas de aplicação. De acordo com Kardec e Nascif (2002) devido a constante inovação, observa-se a necessidade de uma estrutura organizacional adaptada a cada segmento produtivo não somente nas linhas de montagem e tecnologia de processos, mas, sobretudo, na forma de gerir e planejar as atividades de manutenção.

De acordo com Souza (2008) para se ter a garantia de que a maior parte dos equipamentos pare apenas de forma planejada, se faz necessário um

alinhamento eficaz entre os setores de produção e manutenção. Nesse contexto, o planejamento deve estar em sintonia com o Planejamento e Controle da Produção (PCP), observando as melhores oportunidades de intervenção, sem prejudicar o ritmo das entregas planejadas.

Com uma realidade mercadológica e industrial totalmente voltada ao ajuste austero das finanças e conseqüente redução dos custos, se faz necessário que as empresas busquem metodologias e desenvolvam o Planejamento, Programação e Controle de Manutenção para equipes mistas (próprios e terceiros) alinhadas aos objetivos da produção com o apoio efetivo da manutenção. Assim, sabendo da importância da Adequação do sistema de planejamento e controle da manutenção para o aumento da disponibilidade das máquinas e equipamentos este artigo tem por objetivo analisar a contribuição da adequação do sistema de Planejamento e Controle de Manutenção com foco na redução de custos de manutenção em uma indústria Siderúrgica. Para além, o trabalho apresenta o estudo de caso do PCM em uma empresa siderúrgica no estado da Bahia.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 O PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE COMO FUNÇÃO ESTRATÉGICA DA MANUTENÇÃO

Kardec e Nascif (2002) ressaltam que a falta de conscientização a respeito das falhas pode afetar a segurança das pessoas e processos, o meio ambiente e a disponibilidade dos equipamentos, onde a maior dificuldade das organizações toma forma com a descentralização da manutenção. Ou seja, a manutenção por áreas, preconiza a divisão da fábrica e, áreas ou setores, cada um dos quais fica sob os cuidados de um grupo de manutenção, o que eleva seus respectivos *backlog* (lista de pendências). Segundo Viana (2002) essa situação tende a se agravar com o tamanho da instituição, sendo observado um constante desequilíbrio entre capacidade de atendimento e demanda real.

Ao se considerar o papel da manutenção no cenário industrial, foi necessário um rápido processo de adequação as exigências e atribuições

apresentadas, com isso a manutenção teve que estruturar suas entregas baseadas nessas premissas, não mais tendo que recorrer ao conserta-repara de antigamente.

Agir estrategicamente implica na organização e disponibilização de recursos que possibilitem uma previsão estimada de quando o equipamento pode parar e manter essa disponibilidade é o fator de maior preponderância para obtenção das metas e resultados da produção, quanto maior o tempo de disposição do equipamento, maior a possibilidade de atingir essas metas. Uma vez descrito a evolução histórica da manutenção e sua importância para o processo produtivo, o tópico a seguir mostra a metodologia para elaboração do trabalho.

2.2 A ADEQUAÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO

Para Viana (2002) o compartilhamento de recursos apresenta-se como uma das técnicas de planejamento mais inovadoras e promissoras, observando o tema Manutenção, através da demanda requerida (intervenções dos equipamentos) e capacidade de atendimento (recursos disponíveis) centralizando o comando das atividades em apenas um setor da manutenção central, seguindo com a proposta de diminuir as interrupções, aumentar o tempo médio entre falhas (TMEF), possibilitando maior confiabilidade no sistema e disponibilidade prolongada dos equipamentos.

Assim, uma das estratégias para consolidação do PCM nas organizações, é observação da manutenção de maneira sistêmica, estabelecendo uma divisão ou fragmentação das competências nos mais diversos níveis organizacionais. Com isso os gestores passam a ter uma ampla visão e atuação eficazes dentro de suas empresas, sendo que a diversidade de modelos e fundamentações do planejamento e controle da manutenção, já plenamente desenvolvidos e consolidados, traduza a maximização da utilização dos equipamentos, bem como os lucros dessa organização.

Viana (2002) destaca que entre as oportunidades de melhoria e desenvolvimento do PCM, pode-se listar o crescente aperfeiçoamento técnico dos colaboradores, que periodicamente fazem intervenções em toda unidade

organizacional, diminuição da terceirização de serviços, além de uma evidente possibilidade de ascensão desses funcionários, por conhecerem a empresa como todo.

Em algumas empresas siderúrgicas com problemas de baixa disponibilidade de equipamentos, há uma busca constante para a obtenção de maiores índices de produtividade através da Adequação e melhoria no Planejamento e Controle da Manutenção- PCM, ou seja, a Adequação do PCM maximiza a disponibilidade dos equipamentos na programação das atividades da empresa o que se traduz em melhoria não somente da qualidade, mas, sobretudo da produtividade operacional. Neste sentido, o tópico a seguir apresenta o desenvolvimento do estudo de caso com a Adequação do PCM em uma indústria siderúrgica localizada no Estado da Bahia.

3. ESTUDO DE CASO – ADEQUAÇÃO DO PCM EM UMA EMPRESA SIDERÚRGICA

Para contextualizar o direcionamento do trabalho, explorando principalmente a necessidade de redução dos custos de manutenção faz necessário entender alguns problemas enfrentados pela indústria, de forma geral, mas em particular a Siderurgia no Brasil.

As indústrias siderúrgicas no mundo passaram por um momento de crescimento até o ano de 2008 (Instituto Aço Brasil, 2015), com estas perspectivas de crescimento mundial, houve um grande investimento na criação de novas indústrias e principalmente no aumento da capacidade produtiva das indústrias instaladas. No entanto a crise econômica mundial ocorrida após esse período prejudicou a indústria siderúrgica, ocasionando uma capacidade produtiva instalada superior à demanda de aço no mundo. Devido a esse novo cenário, a redução de custo tornou-se um processo extremamente necessário para a sobrevivência dessas empresas.

Nos últimos anos com a escassez do minério de ferro no mundo, o Brasil tem se destacado como um dos maiores exportadores de minério de ferro. Toda esta corrida para a produção do aço eleva o valor de mercado, o que tem provocado um processo de transferência de retorno financeiro do aço para o

minério de ferro e carvão. Com este processo de valorização do minério de ferro, as usinas siderúrgicas têm passado por grandes dificuldades na composição dos seus custos, a transferência do retorno financeiro da produção do aço para a exploração da mineração, provoca nas siderúrgicas uma busca incansável pela redução dos custos de produção. Como o preço do aço não tem acompanhado as correções proporcionais da valorização do minério de ferro, as indústrias precisam reduzir os seus custos de produção, visando manter a rentabilidade do negócio.

Com a margem de retorno do investimento migrando cada vez mais para o carvão e minério de ferro, houve e ainda existe a necessidade de adequação da indústria Siderúrgica a esta nova realidade. Vale ressaltar que, a manutenção de uma indústria compõe grande parte deste processo de mudanças necessárias para a sobrevivência do negócio. A estrutura da manutenção deve propiciar a disponibilidade dos equipamentos como também o menor custo possível de manutenção dos mesmos, para isto a estrutura da manutenção tem um papel de grande importância na construção deste processo.

O preço do minério de ferro vem caindo nos últimos anos (entre 1995 à 2011) o que provocou uma redução na previsão do lucro para os mesmos produtos (Instituto Aço Brasil, 2011). No entanto a transferência da cadeia de valor permanece com maior valor agregado ao coque e minério. Neste sentido, no estudo de caso apresentado, para avaliação da eficiência da empresa foi utilizado o *Benchmark*, onde as unidades de produção similares são comparadas nos seus custos de manutenção em R\$/tonelada produzida. Estes valores têm influência direta na demanda de produção, nas estruturas como oficinas centralizadas, equipes de apoio, rateios da própria equipe da manutenção, dentre outros. Apesar destas diferenças entre unidades de produção este ainda é o melhor indicador para comparar unidades similares.

O estudo de caso foi elaborado em uma empresa do setor de Siderurgia localizada no Centro Industrial de Aratu na Bahia. É uma usina integrada que promove a transformação do minério de ferro em produtos siderúrgicos semiacabados ou acabados (laminados). Como principais produtos têm-se aços para construção civil, produtos agropecuários e metalúrgicos.

3.1 METODOLOGIA UTILIZADA NO ESTUDO DE CASO

Para elaboração do estudo foi utilizada a aplicação da ferramenta PDCA (é um método interativo de gestão de quatro passos, utilizado para o controle e melhoria contínua de processos e produtos) bem como, reunião tipo *brainstorming* (tempestade de ideias).

3.1.1 A Ferramenta PDCA

A empresa visando obter redução de custos e aumento de disponibilidade dos equipamentos, utilizou como referência os dados obtidos de diversas empresas localizadas em diversas partes do mundo, do mesmo segmento, para definição de novas estruturas para gerenciamento da manutenção e tomadas de decisões.

Após a avaliação dos resultados, foi elaborado o planejamento das ações necessárias para atingir o objetivo. Após definições estratégicas do planejamento foram executadas as ações de melhorias e posteriormente, verificadas a eficácia das mesmas.

3.1.2 O Método *Brainstorming* - Entrevistas

A técnica de *brainstorming* foi realizada na fábrica com o Gerente de Manutenção da Planta, a mesma foi direcionada a partir de uma reunião do grupo onde foi definido por meio do método *brainstorming*, tempestade de ideias, o direcionamento da entrevista, como também as principais perguntas a serem feitas ao Gestor.

Após identificadas as oportunidades de melhorias nas contas de custos de manutenção por tonelada produzida, iniciou-se o trabalho de detalhamento destes custos, para identificar as estratégias utilizadas nas demais unidades de produção, bem como, as melhores práticas, que permitiam atingir resultados satisfatórios de manutenção e custos competitivos.

Assim, foram comparados os custos gerados na atividade, dentre os quais se podem destacar: custos de manutenção externa, custos de materiais mecânicos, custos de materiais elétricos e grandes reformas.

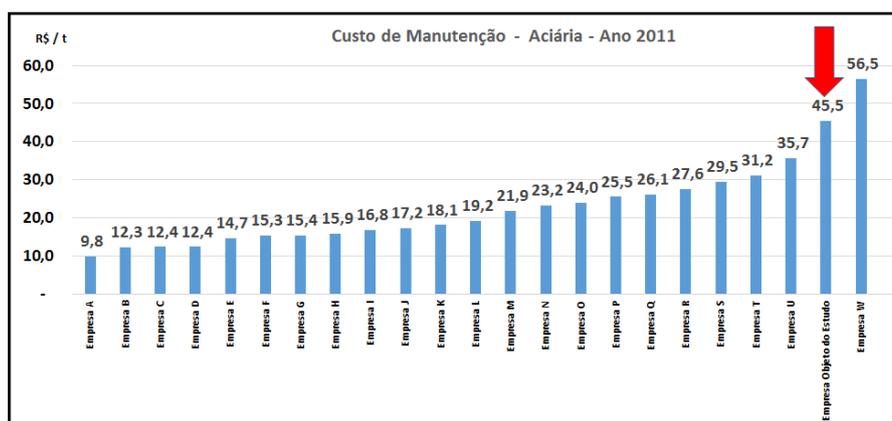
Com a finalidade de manter a confidencialidade da empresa, os dados utilizados nos gráficos desse trabalho são proporcionais aos dados reais. O tópico a seguir ilustra o principal indicador de desempenho de manutenção analisado no trabalho.

3.1.3 Indicador de Custo de Manutenção

Aciaria é a unidade de uma usina siderúrgica onde existem máquinas e equipamentos voltados para o processo de transformar o ferro gusa em diferentes tipos de aço

A Figura 01 a seguir ilustra o custo de manutenção na área de Aciaria no ano de 2011.

Figura 01 - Custo de Manutenção área Aciaria

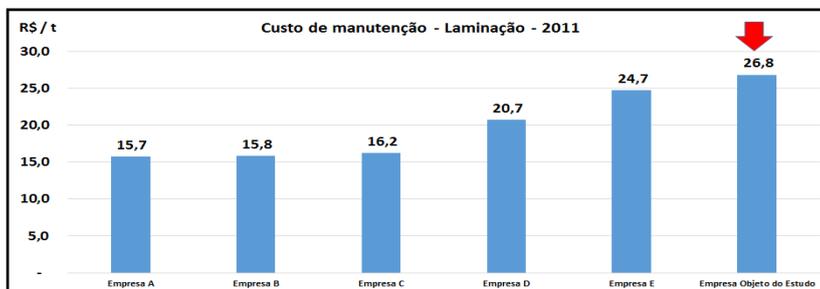


Fonte: Banco de Dados da empresa estudada (2011) / Instituto Aço Brasil (2011)

Laminação é um processo de conformação mecânica, que consiste em deformar plasticamente o material, ou seja, fazê-lo mudar de forma e esta mudança ocorre por esmagamento entre rolos giratórios.

A Figura 02 mostra o custo de manutenção na área da laminação considerando o mesmo ano, 2011.

Figura 02 - Custo de Manutenção área Laminação

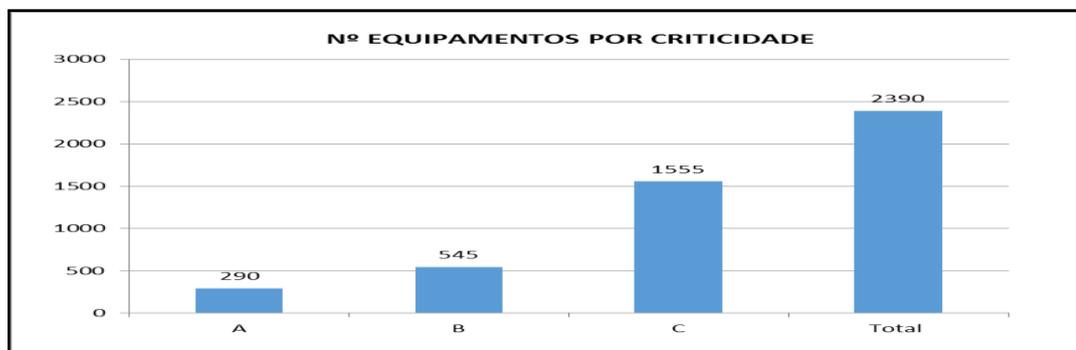


Fonte: Banco de Dados da empresa estudada (2011) / Instituto Aço Brasil (2011)

A situação das duas grandes áreas operacionais chamavam a atenção, pois tanto a Aciaria quanto a Laminação apresentavam resultados ruins no custo de manutenção.

Neste sentido, o cenário da Indústria Siderúrgica no Brasil e no Mundo não traduzia conforto aos especialistas em estratégia de manutenção, assim foram efetuadas alterações na empresa. O objetivo era focar na redução de custos e melhor atendimento às áreas de Laminação, Trefilaria, Treliça e Aciaria no intuito, também de descentralizar a manutenção. Vale destacar que, esses setores detêm a maior parte dos equipamentos da usina, os quais estão divididos de acordo com sua criticidade pela classificação ABC, conforme a Figura 03:

Figura 03 – Classificação de Equipamentos por Criticidade

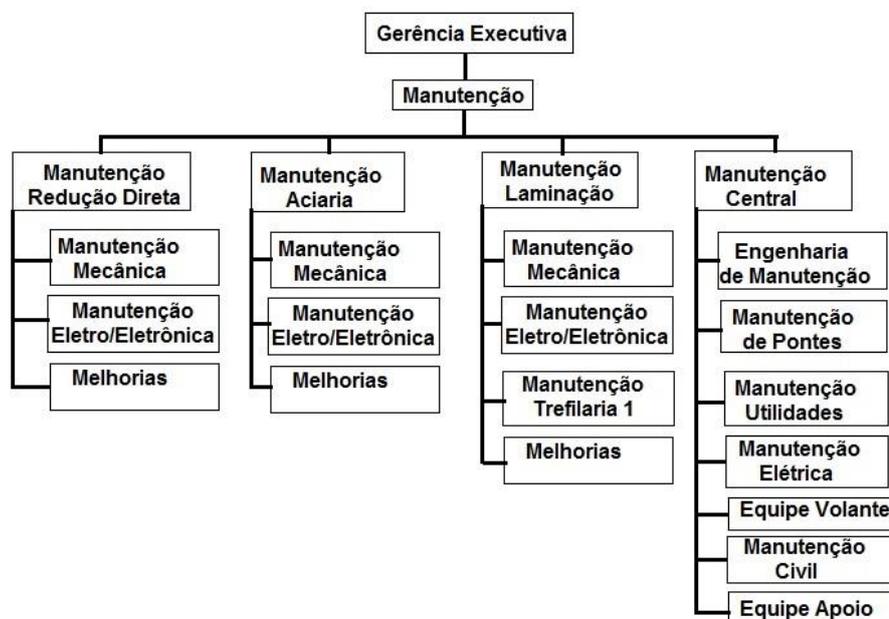


Fonte: Banco de Dados da empresa estudada (2011).

3.1.4 A Mudança na Estrutura de Manutenção

A Figura 04 a seguir ilustra como era a estrutura da Manutenção em 2011.

Figura 04 - Estrutura de Manutenção das grandes áreas em 2011



Fonte: Banco de Dados da empresa estudada (2011)

Até o período de 2011, o Gestor da Manutenção atendia as três grandes áreas e o gestor da área não tinha influência direta sobre a rotina do supervisor e sobre as prioridades de atendimento da manutenção. Ocorre que, o fato do gestor de Manutenção ser demandado pelos outros gestores das áreas operacionais, a velocidade e a qualidade do atendimento se perdiam na burocracia entre a hierarquia existente entre áreas e gestores.

O Engenheiro de Melhorias, que era subordinado a Manutenção Central, estava fisicamente dentro da área, focado nos problemas de rotina e deixava de cumprir seu papel em buscar oportunidades de melhoria, tratar os problemas crônicos e avaliar de forma crítica os planos de manutenção. Os projetos de melhorias não estavam alinhados com a necessidade operacional existente visando à melhoria contínua do processo nas áreas.

A Manutenção Central tinha uma estrutura insuficiente, pois atendia as áreas operacionais, sem responsabilidade direta com a execução das

atividades de manutenção. Apesar da nomenclatura de manutenção central não exercia autonomia sobre as atividades de manutenção das áreas da empresa. Devido à grande demanda de serviços existentes, a área de Manutenção não priorizava corretamente os serviços de manutenção das diversas áreas operacionais, pois existiam diversos controles e filtros dos Gestores das áreas de Produção e Manutenção e os pequenos problemas das áreas, não eram devidamente tratados.

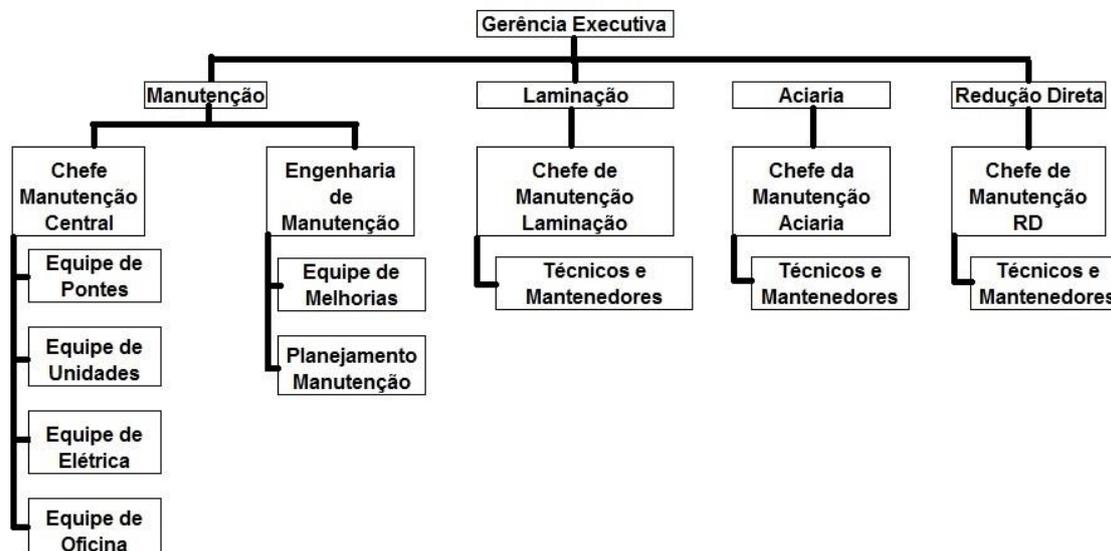
A área de Engenharia de Manutenção era responsável pelo levantamento de dados para composição dos índices de manutenção, fornecia os resultados dos indicadores de manutenção e desempenho e efetuava cobranças aos Supervisores das áreas, porém sem muita efetividade. O foco do trabalho dessa equipe era atender aos resultados previstos, porém existia dificuldade de atendimento as metas.

As áreas de Produção da empresa tinham autonomia para realização de atividades de manutenção na área operacional, caso a solicitação de serviço não fosse atendida em tempo hábil. As áreas operacionais também contratavam diretamente, sem controle da Manutenção Central, prestadores de serviços para execução direta de serviços prioritários de manutenção visando agilidade na disponibilização do equipamento e o cumprimento dos indicadores operacionais.

Os programadores de Manutenção, que estavam nas áreas ficavam hierarquicamente ligados à oficina Central e não tinha acesso às demandas de manutenção das demais áreas, ficavam restritas somente as demandas existentes da sua área. Isso dificultava as oportunidades de sinergias entre mantenedores das demais áreas.

A Figura 05 a seguir ilustra a estrutura da Manutenção consolidada a partir de 2014.

Figura 05 - Estrutura de Manutenção das grandes áreas em 2014



Fonte: Banco de Dados da empresa estudada (2014)

Tendo como foco a redução de custos e melhoria no atendimento, a partir de Janeiro de 2012 houve mudança significativa na Estrutura de Manutenção. Na estrutura atual, a manutenção das áreas deixou de ser subordinada ao Gestor da manutenção e passou a ser subordinada ao Gestor da Produção e tecnicamente ao Gestor da Manutenção. Com esta mudança a Manutenção local ganhou mais agilidade nos atendimentos como também maior alinhamento com as prioridades das áreas de Produção. O líder está mais próximo dos problemas e prioridades das áreas, atendendo melhor às demandas.

O Engenheiro de melhorias deixou de se envolver com os problemas de rotina e passou a trabalhar em conjunto com os outros Engenheiros compartilhando técnicas, práticas, oportunidades de melhorias nas áreas, além do nivelamento da equipe. Desta maneira a equipe de Engenharia de Manutenção e Engenheiros de Melhoria passou a trabalhar de forma dependente, desenvolvendo projetos de melhoria alinhados com as prioridades da empresa.

A nova estrutura propicia conhecimentos específicos em áreas da Manutenção, pois cada um deles pode atuar em outras áreas, para determinado processo de maior complexidade, potencializando seu trabalho e conhecimento técnico, aumentando a agilidade dos projetos para desenvolvimento da Manutenção. A Manutenção Central, através da Oficina é responsável por centralizar todos os serviços internos e serviços externos e recursos para realização da manutenção nas áreas.

No modelo atual, o programador é o principal responsável por demandar a Manutenção Central na equipe de Oficina, recursos, serviços de oficina e HH, vez que eles são os responsáveis por identificar as necessidades, demandas e recursos das áreas, alinhando as prioridades das áreas, as disponibilidades de recursos e o atendimento conforme a programação.

A área de Manutenção Central ficou responsável pelo levantamento de dados para composição dos índices de manutenção, fornecendo os resultados dos indicadores de manutenção e desempenho e efetuando cobranças aos Supervisores das áreas

3.1.5 Programação e Planejamento dos Serviços de Manutenção

Outro fator que merece destaque diz respeito ao processo de planejamento e programação dos serviços de manutenção. O planejamento da manutenção antes do modelo de manutenção centralizada acontecia apenas com a utilização de softwares, ou seja, o programador de manutenção era responsável por fazer filtros nesse sistema, buscando reunir toda demanda de uma área específica.

Com o modelo atual, ao fim de cada ciclo do planejamento, os programadores se reúnem para verificar o cumprimento do que foi programado. Assim, os programadores conseguem observar os desvios gerados na semana vigente e de posse dessas informações decidem as melhores ações para a eliminação dos problemas apontados. Para sanarem as pendências os programadores utilizam alguns métodos como ferramenta da qualidade, para identificar com mais detalhes os desvios e corrigi-los.

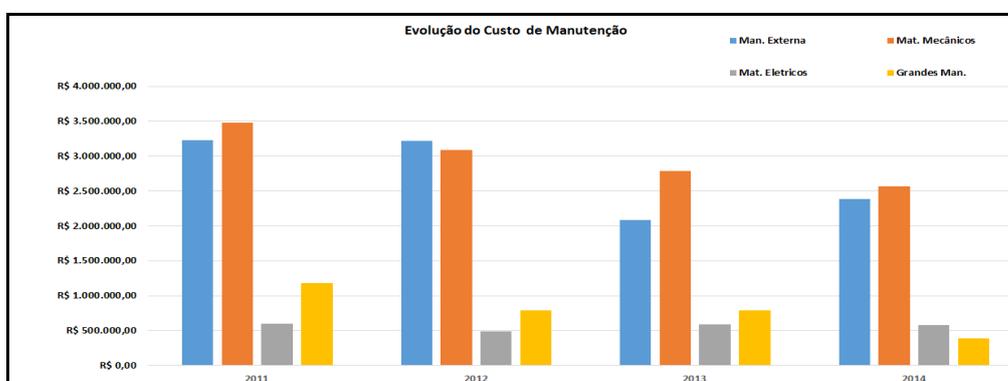
De fato foram verificados vários tipos de perdas no antigo modelo de Estrutura de Manutenção. Devido aos problemas na definição do escopo dos

serviços de manutenção, desperdícios de recursos e materiais de manutenção, contratação de empresas terceirizadas nas áreas operacionais, falta de avaliação da qualidade dos serviços prestados de manutenções e a falta de utilização dos recursos da oficina central, os resultados de custos de manutenção eram muito altos e os controles dos gastos de manutenção e da utilização de recursos existentes eram ineficientes.

A partir desses dados, houve a necessidade da Manutenção se instrumentalizar com novos equipamentos, técnicos e programadores para atender as demandas crescentes das áreas. As áreas operacionais perderam autonomies para contratação direta de serviços de manutenção. Foram definidos novos fluxos de aquisição de serviços, como também usuários do sistema para estas solicitações. Houve uma grande reformulação nos contratos de manutenção, definindo melhor os escopos dos serviços e contratos com fornecedores, iniciou-se também a avaliação do fornecedor. Após a reestruturação da área de manutenção foi possível perceber a tendência de queda dos custos nas modalidades que antes eram as de maior complexidade.

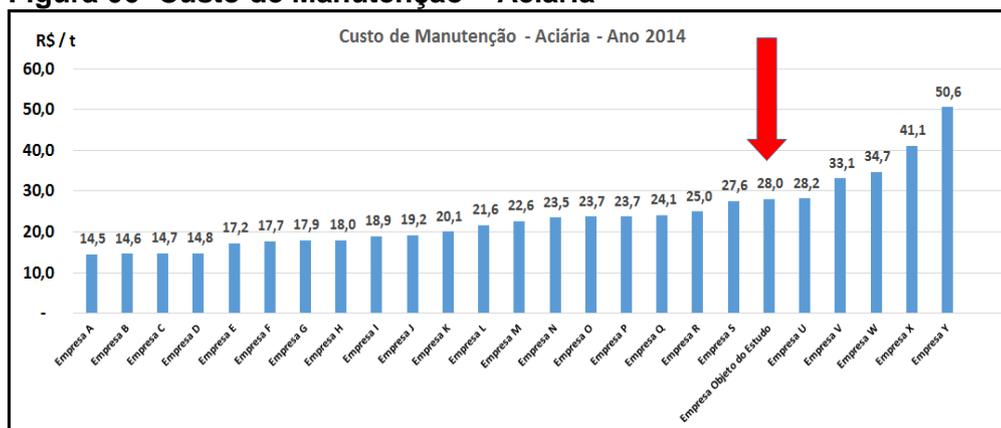
Este dado é ilustrado no Gráfico 1 a seguir:

Gráfico 1 - Evolução dos Custos de Manutenção 2011 – 2014



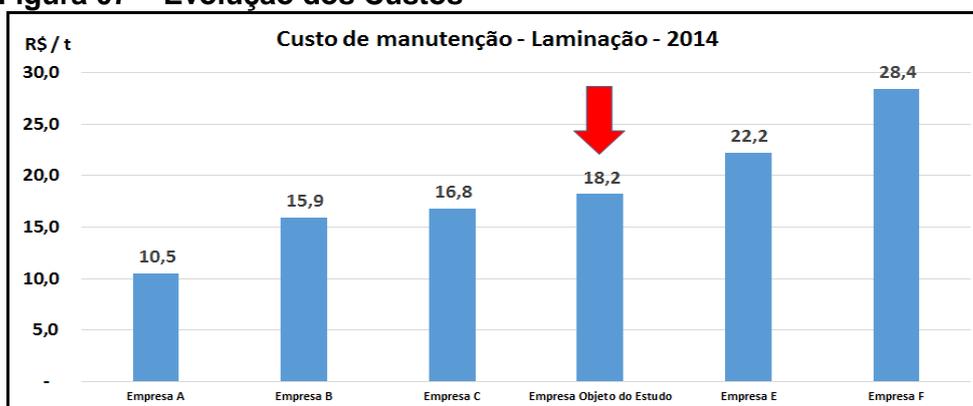
Fonte: Banco de Dados da empresa estudada (2014).

Em 2011, a área da Aciaria tinha custo de manutenção em 45,5/t e ocupava o penúltimo posto entre as siderurgias (Fig.1). Após a reestruturação a Aciaria passou a ocupar uma nova posição, ou seja, o custo de manutenção por tonelada produzida reduziu R\$ 45,5/t para R\$ 28,0/t conforme Figura 06.

Figura 06- Custo de Manutenção – Aciária

Fonte: Banco de Dados da empresa estudada (2014) / Instituto Aço Brasil (2014)

Na área de Laminação também ocorreu fato semelhante. Houve uma redução do custo de manutenção por tonelada produzida de R\$ 26,8/t para R\$ 18,2/t conforme visualizado na Figura 07 comparativo do período de 2011 a 2014

Figura 07 - Evolução dos Custos

Fonte: Banco de Dados da empresa estudada (2014) / Instituto Aço Brasil (2014)

Para atender as demandas de manutenção foi contratada uma empresa prestadora de serviços de manutenção, visando atender as várias especialidades como: caldeireiro, soldador, mecânico, eletricitista, etc. e foram cancelados os demais contratos que foram demandados pela área de produção. A contratação da empresa de manutenção tinha como objetivo atender todas as demandas das áreas de produção.

Com o objetivo de reduzir custos e aperfeiçoar os recursos, a empresa decidiu também reduzir a mão de obra dos mantenedores do efetivo de funcionários próprios e funcionários terceirizados.

4 RESULTADOS OBTIDOS

No estudo foi possível constatar que a mudança na estrutura da manutenção, bem como, a implementação do PCM trouxe resultados significativos para a empresa. O estudo demonstrou que a redução dos custos de Manutenção foi de aproximadamente 30% (trinta por cento) considerando o período de 2011 a 2014. A Tabela 1 a seguir apresenta estes dados.

Tabela 1 - Custo de Médio Mensal - 2011 até 2014

ANO	CUSTO GLOBAL	CUSTO MÉDIO MENSAL
2011	R\$ 8.494.472,40	R\$ 707.872,70
2012	R\$ 7.588.514,80	R\$ 632.376,23
2013	R\$ 6.250.174,80	R\$ 520.847,90
2014	R\$ 5.906.842,20	R\$ 492.236,85

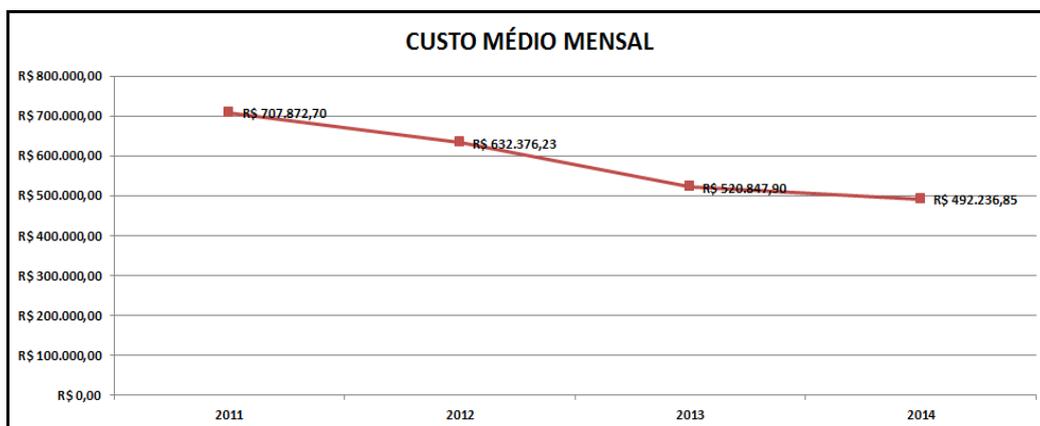
Fonte: Banco de Dados da empresa estudada (2014)

Verificando de maneira mais detalhada, as modalidades de custos de manutenção tiveram seus principais motivadores de gastos controlados, no estudo os materiais mecânicos, peças enviadas para manutenção externa, materiais elétricos e grandes manutenções foram os itens avaliados que tiveram reduções significativas.

É possível perceber também, que as ações foram evoluindo com o passar dos fechamentos anuais, assim, tanto o custo global, considerado no ano, quanto à média mensal de gastos com manutenção foram diminuindo de forma gradativa. Dessa forma é possível perceber graficamente que houve uma redução significativamente com os custos na manutenção.

A Figura 08 a seguir ilustra o custo médio mensal.

Figura 08 - Custo Médio Mensal

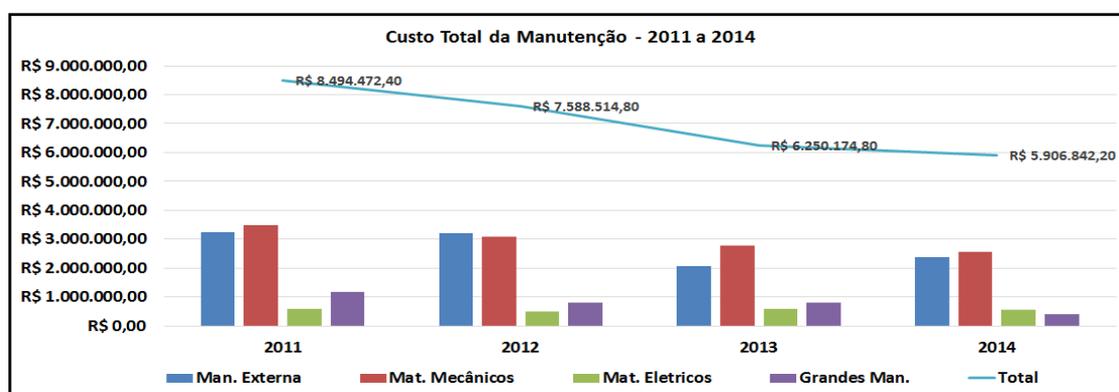


Fonte: Banco de Dados da empresa estudada (2014)

Em relação à redução aos custos na manutenção, o controle dos custos demonstrou diversas oportunidades para a gestão da manutenção.

A Figura 09 estabelece uma linha do tempo, evidenciando os custos realizados nas principais contas, como é possível perceber a seguir:

Figura 09 - Custo Total da Manutenção - 2011 a 2014



Fonte: Banco de Dados da empresa estudada (2014)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fica evidente que na atual conjuntura da Indústria, a redução de custos é essencial para a sustentabilidade no mercado, em específico neste trabalho, no mercado siderúrgico, a concorrência é alta. As influências que o mercado externo exerce sobre as indústrias brasileiras, que oferecerem seus produtos, em qualquer lugar do mundo, com custos cada vez mais baixos provocam rendimentos cada vez menores nos seus investimentos.

A Manutenção central foi fortalecida, conseguindo realizar um maior número possível de serviços internamente, foram estabelecidos contratos com fornecedores parceiros com compromissos nos resultados da empresa. Houve uma redução significativa nos custos de manutenção, sendo possível visualizar nos primeiros dois anos uma redução em torno de 30% nas contas de manutenção.

No estudo pode ser evidenciado que houve uma transferência do retorno do investimento da indústria para os insumos, como carvão e minério, achatando ainda mais sua lucratividade. Dentro deste contexto, a gestão da manutenção mostra resultados expressivos de manutenção e conservação dos ativos, mas com um custo que justifique a real situação. Neste sentido, o grande desafio para a gestão é realizar manutenção com baixo custo, mas para a siderurgia esta estratégia, tornou-se vital.

No caso estudado houve uma mudança muito grande na organização interna, ou seja, foi revisada toda a sua estrutura hierárquica, com movimentações de lideranças, engenheiros, planejadores, técnicos e equipes de solda e caldeiraria, reformuladas todo o processo de contratação de materiais e demais mão de obra. O setor de Manutenção central foi fortalecido, buscando a realização do maior número possível de serviços internamente, e estabeleceu contratos com fornecedores parceiros com compromissos nos resultados da empresa.

A modificação realizada internamente na empresa teve uma redução significativa dos custos. Não existe um modelo de Manutenção que atenda a todos os processos, esta estrutura deve se adequar a indústria, ao negócio que ela pratica, mas principalmente ao resultado que se deseja atingir.

6 REFERÊNCIAS

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção**: Função estratégica. 2 ed. Rio de Janeiro. Qualitymark, 2002.

MOUBRAY, J. **Manutenção centrada em confiabilidade** (Reliability Centered Maintenance). London: Biddles. 2000

MONCHY, F. **A função manutenção**: formação para a gerência da manutenção industrial. Rio de Janeiro: Durban: 1989.

SOUZA, José Barrozo de. **Alinhamento das estratégias do planejamento e controle da manutenção (PCM) com as finalidades e funções do planejamento e controle da produção (PCP)**: uma abordagem analítica. 2008. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Ponta Grossa, 2008.

VIANA H. R. G. **PCM**: Planejamento e Controle de Manutenção. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002

Instituto Aço Brasil. Disponível em:
http://www.acobrasil.org.br/site2015/introducao_instituto.html. Acesso em 19 de julho de 2016.