

A IMPLANTAÇÃO DO PCM COMO ESTRATÉGIA PARA AUMENTO DE PRODUTIVIDADE E REDUÇÃO DE CUSTOS: PESQUISA-AÇÃO EM UMA OFICINA PORTUÁRIA

DAIANA ARAÚJO CABRAL
daianaac@yahoo.com.br
UCAM

LEONARDO MANGIA RODRIGUES
profleonardomangia@gmail.com
UCAM

Resumo:A gestão da manutenção tem se destacado ao longo dos anos como forte aliada para a sobrevivência de empresas frente à concorrência mercantil. A busca por disponibilidade de equipamentos para a produção, qualidade dos produtos, redução de custos e aumento de produtividade tem motivado estudos e investimentos na área de gestão da manutenção bem como na melhoria contínua dos processos. O papel do PCM (Planejamento e Controle da Manutenção) destaca-se pela amplitude de funções e benefícios que são percebidos à curto prazo dentro das organizações que o implantam. Esse trabalho tem um embasamento teórico para elucidar conceitos importantes na área do PCM e um embasamento prático para demonstrar o quanto são imprescindíveis para o retorno bem sucedido e almejado pós-implantação. Além disso, também faz uso da metodologia de pesquisa-ação para descrever o problema, bem como todas as etapas percorridas para a implantação do PCM e os resultados alcançados refletidos no aumento de produtividade e redução de custos em uma oficina de componentes.

Palavras Chave: Gestão - Manutenção - Disponibilidade - Produtividade - Pesquisa-ação

1. INTRODUÇÃO

Devido ao cenário atual de grande austeridade e instabilidade, os projetos relacionados à redução de custos e aumento de produtividade tem sido mais rotineiros e imprescindíveis para a sobrevivência das organizações. A preocupação com a conservação das entregas das reformas de componentes (restabelecimento da condição operacional de um componente através da troca de um ou mais materiais bem como execução de um serviço) mesmo com a diminuição significativa do orçamento anual foi o principal agente motivador do projeto em questão. Como a reforma em fornecedores externos é uma prática onerosa quando comparada a reforma interna, o desafio do projeto é voltar o olhar para as ferramentas internas e fazer da oficina da planta portuária de Mangaratiba, um fornecedor interno responsável pela reforma de componentes através da implantação do PCM (Planejamento e Controle da Manutenção).

Segundo FILHO (2008, p.5) o PCM é o "conjunto de ações para preparar, programar, verificar o resultado da execução das tarefas de manutenção contra valores preestabelecidos e adotar medidas de correção de desvios para a consecução dos objetivos e da missão da empresa, usando os meios disponíveis."

Dessa forma, o projeto tem como objetivo demonstrar algumas ferramentas e etapas que auxiliam na implantação do PCM e os resultados obtidos através da sua aplicação tornando a organização mais competitiva frente à concorrência do mercado.

2. METODOLOGIA: PESQUISA-AÇÃO

Esse tópico destina-se a expor a forma como o estudo foi realizado, bem como os métodos e ferramentas utilizadas. A estruturação da pesquisa varia de acordo com as características de cada projeto. Desta forma, a seguir serão apresentados alguns aspectos utilizados para realização do trabalho baseado na pesquisa-ação, que é a pesquisa escolhida para essa abordagem.

Segundo Coughlan e Coughlan (2002, apud GILBERTONI, Daniela, p. 52), "a pesquisa ação é um termo genérico, que cobre muitas formas de pesquisa orientada para a ação, e indica uma diversidade na teoria e na prática entre os pesquisadores usuários deste método, fornecendo um leque amplo de opções para os potenciais pesquisadores para o que pode ser apropriado para as suas questões de pesquisa".

Segundo Thiollent (1996, apud GILBERTONI, Daniela, p. 52), "a pesquisa ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo".

Susman e Evered (1978), veem a pesquisa ação como um processo cíclico composto de 5 fases.

Embora de correntes e escolas diferentes as etapas da pesquisa ação de ambos apresentam semelhanças entre si conforme mostra o quadro a seguir:

Tabela 1: Etapas da pesquisa-ação diferentes autores
Fonte: Adaptado Gilbertoni, 2007.

| Autores | | | |
|---------|---------------------|----------------------------|------------------------|
| Fases | Susman e Evered | Thiollent | Coughlan e Coughlan |
| 1 | Diagnóstico | Exploratória - Diagnóstico | Coleta de dados |
| 2 | Planejamento e ação | Pesquisa aprofundada | Realimentação de dados |
| 3 | Execução de ação | Ação | Análise de dados |
| 4 | Avaliação | Avaliação | Planejamento das ações |
| 5 | Aprendizagem | | Implementação |
| 6 | | | Avaliação |

Continuaremos a abordagem da pesquisa-ação sob a ótica do autor Susman e Evered conforme já evidenciado no capítulo 1 desse projeto devido a etapa de aprendizagem específica que é um diferencial desse autor e que tem correlação com o projeto em apresentação no presente trabalho.

a) Diagnóstico para identificar um problema na organização – O problema atual está localizado na empresa W.J. Minerals S/A¹, uma empresa multinacional presente em aproximadamente 26 países do mundo. Uma das maiores mineradoras do mundo, líder em produção de minério de ferro, pelotas e níquel, mas que também tem importantes operações em logística, energia e siderurgia. Porém o enfoque será em um dos seus portos, localizado na cidade de Mangaratiba, Rio de Janeiro. Porto esse onde o projeto será implantado. O problema atual está relacionado à diminuição da demanda do minério de ferro que ocasionou a baixa no preço de venda. Nesse cenário, para aumentar a margem de lucro que reduziu significativamente, não há outra saída a não ser a redução de custos. Essa redução aconteceu em diversas áreas da empresa, inclusive na gestão de componentes, responsável pelo gerenciamento das reformas dos componentes (redutores, tambores, trucks de apoio, entre outros) aplicados no porto. Praticamente 100% dos componentes eram enviados para reforma externa em fornecedores cadastrados em nosso sistema.

b) Planejamento da ação - Inicialmente foi realizada uma reunião com as áreas envolvidas no projeto, oficina e gestão de componentes. Nessa reunião foi feito um brainstorming onde todas as ideias foram expostas e anotadas. Com base nessas informações, foi feito um estudo interno de viabilidade para absorção dessa demanda na oficina interna que está a nossa disposição com maquinário e mão-de-obra, recursos imprescindíveis para que o resultado fosse alcançado. Porém, seriam necessárias algumas melhorias para que o processo pudesse evoluir de forma rápida e consistente. O ponto de destaque nesse processo e considero a mais importante modificação, seria a criação de um PCM para a oficina, mais focado na área de planejamento, programação de recursos para a execução das atividades e controle. Nesse contexto o PCM também seria responsável por toda a parte de controles de indicadores referentes à oficina. Além disso, outro ponto crucial foi o levantamento dos treinamentos necessários para que todos soubessem, entendessem o seu papel no projeto e desenvolvessem a melhor forma de contribuir para o retorno satisfatório da iniciativa.

¹ O nome da empresa em questão é fictício, pois não foi autorizada pela empresa a exposição do nome real.

c) **Execução das ações** – Logo após o fechamento das ações foi agendada uma reunião com todos os envolvidos no projeto para alinhamento de papéis e responsabilidade bem como um novo brainstorming com o intuito de sanar problemas que a execução sinalizava como um empecilho para o sucesso do projeto. Dois meses depois foi concluído, a modificação do layout. Nesse novo layout as máquinas e mão-de-obra ficaram disponibilizadas de acordo com a interação entre os processos. Por exemplo, foi visto que a mecânica tem interação direta entre a caldeiraria e a usinagem, então todo o maquinário e ferramental foram deslocados para o meio do espaço da oficina diminuindo a movimentação. Com esse deslocamento para o centro do espaço também obtivemos ganhos no deslocamento da mecânica para a ferramentaria. Pois a ferramentaria também está localizada próximo ao centro da oficina e conforme estudo foi observado que a mecânica é o processo que mais demanda ferramentas, pois os demais processos tem fixa no seu posto de trabalho as ferramentas com maior frequência de utilização. Já para a conclusão do próximo passo, foi disponibilizada uma empregada da área de gestão de componentes que seria responsável pelo planejamento, provisionamento e programação dos recursos e atividades da oficina.

d) **Avaliação das consequências da ação** – As primeiras ações foram concluídas e funcionaram de acordo com o esperado. Porém a ação de implementação do PCM precisou ser modificada, pois a pretensão inicial de absorver apenas as demandas de reforma da área de gestão de componentes foi ampliada, assim como houve aumento da demanda de caldeiraria e usinagem. Por isso foi necessário um ajuste na mão-de-obra disponibilizada para o PCM, onde deslocou-se mais uma empregada. Nesse novo panorama, temos uma empregada responsável pelo planejamento e programação das atividades e uma outra para o provisionamento de materiais e recursos diversos para a sua execução.

e) **Aprendizagem específica** – As maiores lições e conhecimentos que temos adquirido é a certeza de que para o sucesso de qualquer projeto e em qualquer ramo as pessoas precisam conhecer seus papéis e responsabilidades e entender que tem grande importância no mesmo. Pois até hoje temos encontrado alguns problemas de resistência por parte de funcionários mais experientes. A ideia de que as decisões são imutáveis também precisa ser repensada, pois estamos em evolução e constante alteração e se uma ação precisar ser alterada para melhoria do processo isso será feito em prol do benefício de todos.

3. ETAPAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PCM NA OFICINA

A implementação e estruturação do PCM da oficina aconteceu por meio de etapas para que fossem visíveis os resultados em curto e médio prazo. No que tange à implantação do PCM foram utilizadas como referências a apostila de Gestão de Ativos de Classe Mundial elaborada pela ABRAMAN (Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos) que é uma entidade voltada especificamente para o desenvolvimento da manutenção e divulgação da tecnologia em gestão de ativos. Seu ramo é voltado para aplicação de treinamentos, seminários, MBA's e pós graduações, contribuindo para a formação profissional dos indivíduos. E o trabalho Planejamento e Controle da Manutenção Aplicados ao Processo de Manufatura no Ramo Alimentício criado pela Laura Michelle dos Anjos Queiroz (UFAM) e publicado na ENEGEP em 2015 .

Seguem abaixo os passos para implantação do PCM abordados em cada referência:

Tabela 2: Etapas para implantação do PCM diferentes autores
Fonte: Elaborado pela autora

| ETAPAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PCM | | |
|--------------------------------|--|---|
| PASSOS | ABRAMAN | LAURA MICHELLE DOS ANJOS |
| 1 | Definir planta - Layout | Implementação, suporte e treinamento de uma plataforma de abertura de Ordens de Manutenção no sistema SAP |
| 2 | Escolher uma área para "Piloto" | Preparar e arquivar a documentação técnica e catálogos de cada equipamento |
| 3 | Cadastrar as áreas / Processos / Equipamentos | Criar planos de manutenção preventiva e preditiva para cada equipamento |
| 4 | Levantar tarefas / Planos preventivos | Criar planos de manutenção autônoma para cada equipamento |
| 5 | Levantar os tempos por tarefa | Determinar indicadores para controle de desempenho da manutenção |
| 6 | Distribuir tarefas por periodicidade | Treinar técnicos e os gestores da manutenção |
| 7 | Criar o programa de manutenção preventiva | |
| 8 | Dar start nas ordens de serviços corretivas | |
| 9 | Iniciar o controle de ordens de serviço corretivas | |
| 10 | Monitorar as pendências de serviços | |
| 11 | Levantar as dificuldades / melhorias | |
| 12 | Criar os relatórios de manutenção (indicadores) | |
| 13 | Adotar os indicadores de controle da manutenção | |
| 14 | Avaliar o desempenho da manutenção | |

Como observado, as etapas descritas por cada autor não apresentam semelhanças entre si, justificando assim que a definição total dessas etapas é elaborada de acordo com a necessidade de cada projeto. A seguir segue a descrição de cada etapa percorrida no presente projeto para implantação do PCM na oficina.

3.1. DEFINIÇÃO DAS NECESSIDADES

De acordo com a primeira etapa da metodologia de pesquisa na qual foi mencionado o problema, a premissa do projeto foi absorver pelo menos 50% da execução das reformas de componentes internamente, visando diminuir os custos e aumentar a produtividade da oficina. Em uma análise inicial sabíamos que teríamos ganhos em relação às reformas internas por utilizar a mão-de-obra já existente, não teríamos gastos com transporte desses componentes e até mesmo em relação à compra dos materiais pois quando a reforma é executada externamente os materiais são bitributados (repassam ao cliente final o preço que gastaram na compra dos mesmos somando a margem de lucro).

3.2. LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS QUE IMPEDIRIAM A CHEGADA AO OBJETIVO

Quando se faz necessário a implantação de um projeto, os problemas que podem impedir a chegada ao objetivo traçado precisam ser levados em consideração. Nesse âmbito, assim que o projeto foi sugerido, uma das áreas da Vale responsável pela melhoria operacional juntou-se às partes envolvidas para traçar os planos de ação para eliminação dos problemas e obstáculos existentes.

Os principais pontos levantados como ponto de melhoria era o layout, a divisão e integração de mão-de-obra na execução, treinamento dos funcionários da execução nas ferramentas de melhoria de processos. Todos esses e os demais pontos embasariam o mais importante que era a implantação do PCM da oficina.

3.3. DEFINIR PLANTA - LAYOUT

O layout da oficina foi um dos pontos de partida para o projeto, pois verificou-se que a disposição utilizada na época não atendia a proposta do projeto uma vez que não havia padronização das máquinas por células. Dessa forma, quando uma determinada tarefa se fazia necessária, a usinagem, caldeiraria e mecânica tinham deslocamentos excessivos pelas máquinas não estarem agrupadas de acordo com as suas necessidades inviabilizando o aumento de produtividade e absorção de novas demandas que são propostas do projeto em questão.



Figura 1: Layout antes e depois da oficina
Fonte: Elaborado pela autora

Com o novo layout foi possível a organização por processos dispondo a mecânica no centro da oficina uma vez que é a principal solicitante da usinagem e caldeiraria dispostas uma em cada extremidade da oficina. Com o novo layout foi possível a reativação de máquinas importantes que seriam descartadas por falta de espaço e delimitação de novos espaços para inserção de novos equipamentos.

3.4. DIVISÃO E INCORPORAÇÃO DE FUNCIONÁRIOS

Com a visibilidade do aumento de demanda estruturada para reforma de componentes, apoio às atividades preventivas da área e demandas de melhorias de outras áreas do porto foi feito um remanejamento de mão-de-obra interna. O remanejamento de mãos-de-obra interna foi através de transferência entre portos, um funcionário integrando a área de caldeiraria e o outro de usinagem. Também estruturou-se uma célula de peritagem de componentes responsável por desmontar os componentes e sinalizar por meio de documentos quais os serviços e materiais necessários para reforma de cada componente.

3.5. TREINAMENTO DOS FUNCIONÁRIOS DA EXECUÇÃO NAS FERRAMENTAS DE MELHORIA DE PROCESSOS

Nesse momento o apoio da área de melhoria operacional da Vale foi de suma importância, pois foram realizados treinamentos específicos e estratégicos para o bom andamento das atividades da oficina. Dentre eles destaca-se o treinamento de trabalho padronizado, no qual os funcionários atuam na melhoria da execução das suas tarefas diminuindo tempo, deslocamentos excessivos, desperdícios. Logo após implementação das melhorias é realizado um nivelamento para que todos os colaboradores tenham conhecimento e façam a tarefa de maneira igual. Além desse, destaco o de "5S" metodologia base da implantação da qualidade total em uma empresa e tem como objetivo de mobilizar, motivar e incentivar a empresa através da organização e disciplina do local de trabalho. Esse nome origina-se das cinco palavras de origem japonesa que norteiam a metodologia (Seiri - utilização; Seiton - arrumação; Seiso - limpeza; Shitsuke - disciplina; Seiketsu - Higiene).

3.6. IMPLANTAÇÃO DO PCM (PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO)

Com o layout definido, a divisão e incorporação de novos funcionários na oficina e o treinamento dos mesmos, o próximo passo foi a criação do PCM da oficina. Em um primeiro momento teríamos uma funcionária responsável pelas atividades abaixo:



Figura 2: Implementação do PCM na oficina (Processo 1) Fonte:
Elaborado pela autora

Planejamento: Planejar a forma como as atividades serão executadas, os materiais necessários, mão-de-obra para execução, recursos, tempo.

Aprovisionamento: Criar reserva dos materiais planejados em estoque ou efetuar a compra dos mesmos externamente.

Programação: Programar o dia de execução das atividades de acordo com a mão-de-obra disponível e materiais disponibilizados.

Durante os seis últimos meses do ano de 2015 quando efetivamente o projeto começou, a funcionária conseguiu executar as três atividades, porém com o passar do tempo e com visibilidade de aumento de 100% da demanda de 2015 para 2016, foi necessário incluir mais uma pessoa na estrutura do PCM além do apoio da área de logística até então responsável pela movimentação de componentes encaminhados para reforma externa. Nessa nova estrutura uma funcionária é responsável pelo planejamento e programação, uma funcionária é responsável pelo provisionamento de materiais e mais dois funcionários para

movimentar componentes e materiais do armazém para a oficina e da oficina para o armazém. Como mostra a figura a seguir:



Figura 3: Implementação do PCM na oficina (Processo 2)
Fonte: Elaborado pela autora

Após estruturação desse novo processo de PCM em janeiro de 2016, foi possível ampliar as formas de controle até então muito superficiais.

4. RESULTADOS

Seguem abaixo as melhorias e resultados obtidos com a implantação do PCM na oficina.

4.1. ANÁLISE DE TEMPOS POR TAREFA

Após programação de determinada atividade com o tempo e recurso necessário, a execução é acompanhada para análise se o tempo programado foi o tempo necessário para realização da mesma. Com bases nesses dados é preenchida uma planilha semanal para que os planejamentos futuros possam refletir o tempo correto, melhorando aproveitamento dos mesmos e conseqüentemente aumentar a produtividade.

Tabela 3: Controle de horas planejadas x realizadas
Fonte: Elaborado pela autora

| ACOMPANHAMENTOS ATIVIDADES SUBCONJUNTOS OFICINA 2017 | | | | | | | |
|---|-------------------|----|-------|---------------|---------|------------|---------|
| Descrição da atividade | Tipo de atividade | MO | Tempo | HH Programado | MO Real | Tempo Real | HH real |
| P2-MONTAR OS MANCAIS, ROLAMENTOS E BUCHA DO TAMBOR 15350640 | MONTAGEM TAMBOR | 3 | 6,4 | 19,20 | 4,00 | 6,40 | 25,60 |
| PS1-MONTAR TAMBOR MOTRIZ 15282303 | MONTAGEM TAMBOR | 3 | 6,4 | 19,20 | 3,00 | 6,40 | 19,20 |
| PS2 - REF. TAMBOR 15244251 ARMAZÉM | REFORMA | 3 | 6,4 | 19,20 | 4,00 | 6,40 | 25,60 |
| PS1 - REF. EIXO CARTUCHO | REFORMA | 2 | 16 | 32,00 | 2,00 | 16,00 | 32,00 |
| PS1- REFORMAR TAMBOR 15282502 | REFORMA | 2 | 6,4 | 12,80 | 2,00 | 6,40 | 12,80 |
| PS1- REF. TAMBOR MOTRIZ 15431006 TC09B 1 | REFORMA | 2 | 5,9 | 11,80 | 2 | 5,9 | 11,80 |
| PS1 - REF. EIXO PINHÃO DE GIRO VV3 | REFORMA | 4 | 16 | 64,00 | 4,00 | 16,00 | 64,00 |

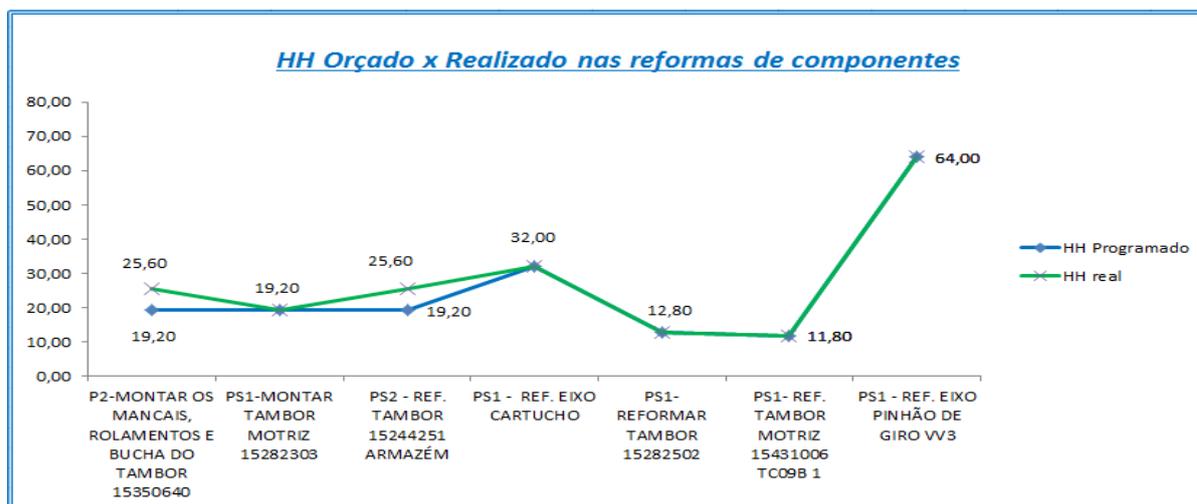


Figura 4: HH Orçado x Realizado nas reformas
Fonte: Elaborado pela autora

4.2. MONITORAMENTO DAS PENDÊNCIAS DE SERVIÇOS

Todas as ordens programadas na semana são inseridas em uma grade de programação colada na oficina toda segunda-feira, e após a finalização de cada atividade os executantes são responsáveis pelo preenchimento da mesma informando o dia de término e homem-hora real. Na semana seguinte, também segunda-feira, essa mesma grade é retirada e colada nova. As demandas não realizadas na semana são reprogramadas e informadas por meio do e-mail de aderência à programação.

Tabela 4: Grade de programação da oficina
Fonte: Gerência de Melhorias Operacionais da W.J Minerals S/A

| GRADE DE PROGRAMAÇÃO SEMANA 12 - Março | | | | | | | | | | | | |
|--|--|------------|---------------------|----------------------|-------------|--------------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Ordem | Descrição | Executante | Nº Horas Realizadas | Nº Horas Programadas | Duração | | | | | | | |
| | | | | | Prog. Prog. | Domingo 19/03/2017 | Segunda 20/03/2017 | Terça 21/03/2017 | Quarta 22/03/2017 | Quinta 23/03/2017 | Sexta 24/03/2017 | Sábado 25/03/2017 |
| Mecânica | | | | | | | | | | | | |
| 201603279235 | PS1- REF. VOLANTE DE INERCIA | | | 4,4 | Plan 3 | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | Exec | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 201603514840 | PS2-OFI-TRC ROL E RETENTOR RED TC L NORT | | | 4 | Plan 3 | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | Exec | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 201603514840 | PS2-OFI-TRC ROL E RETENTOR RED TC L NORT | | | 6,4 | Plan 3 | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | Exec | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 201700103774 | PS1- PERITAR EIXO PINHAO DE GIRO DO VV 1 E 2 (SAÍDA VV2) | | | 12,8 | Plan 2 | ○ | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | Exec | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

4.3. INÍCIO DO CONTROLE DE O.M. CORRETIVA

O PCM da oficina realizou alinhamento com a área de inspeção e PCM da manutenção para que toda demanda corretiva, ou seja, que precisasse ser executada fora de programação na semana vigente fosse aberta com a descrição "PS0" que identifica a corretiva. E semanalmente são gerados gráficos de aderência a programação onde os dados de corretivas são mapeados, consolidados e informados a todas as partes interessadas. Seguem abaixo os modelos por especialidade da oficina.

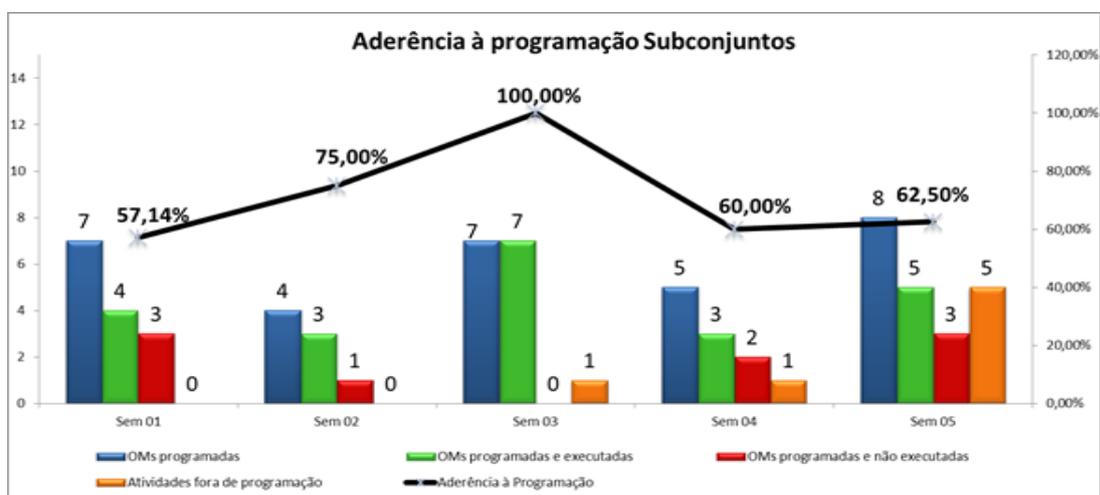


Figura 5: Aderência à programação Subconjuntos
Fonte: Elaborado pela autora.

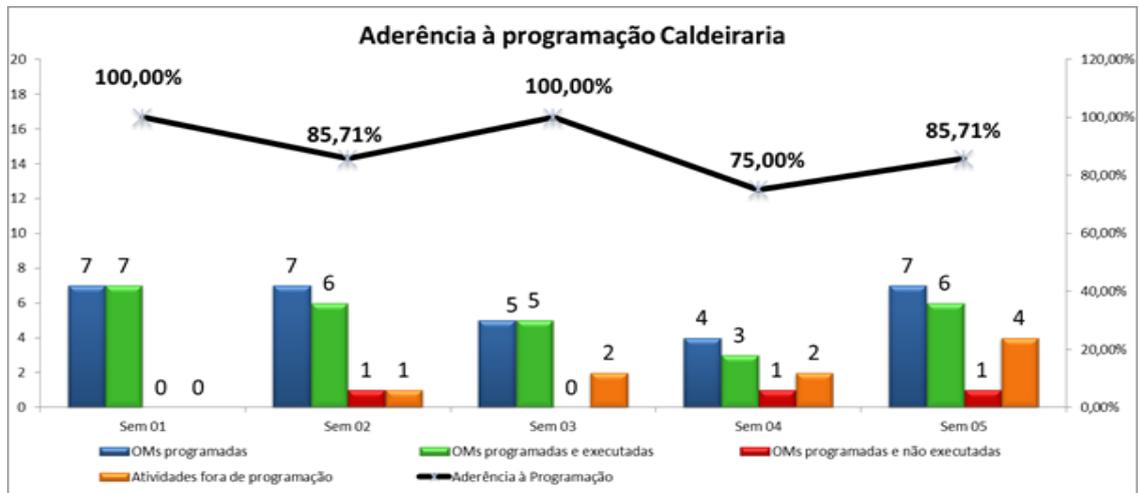


Figura 6: Aderência à programação Caldeiraria
Fonte: Elaborado pela autora.

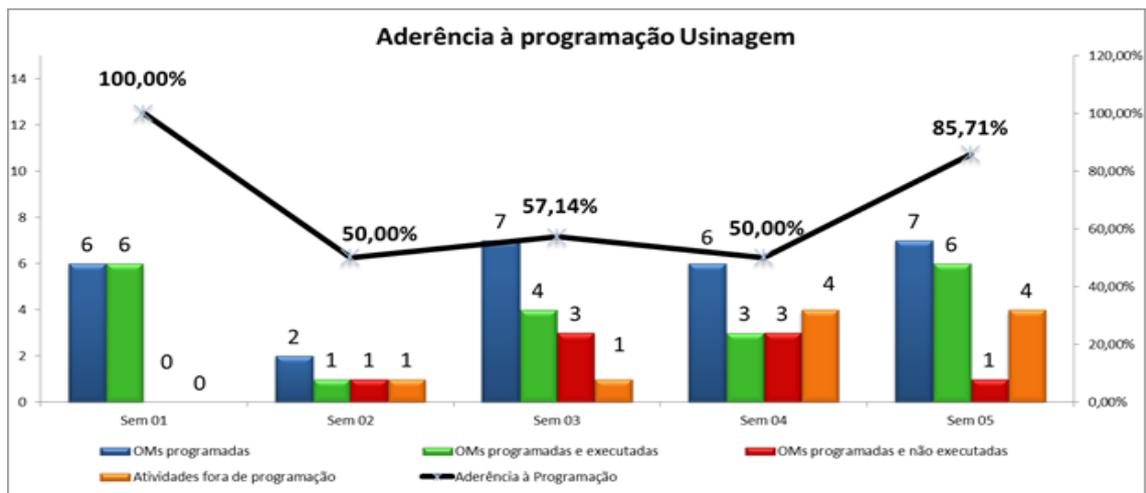


Figura 7: Aderência à programação Usinagem
Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 5: Acompanhamento de atividades corretivas
Fonte: Elaborado pela autora.

| Atividades fora de programação oficina - Semana 05 (29/01 a 04/02/2017) | | | | | |
|---|-----------------|--------------|---|-------------------|--------------|
| OM | Data | Equipe | Atividade | Executante | Duração (hs) |
| 201603769313 | 02/02/2017 | Subconjuntos | Conferir limitador de torque | Ulisses e Josimar | 03:00 |
| 201603538449 | 02/02/2017 | Subconjuntos | Transpor acoplamento do variador TC03B | Amil e Patrick | 03:00 |
| 201700308945 | 02/02/2017 | Subconjuntos | Troca dos rolamentos das rodas do carro anti-torção | Marcelo e Roberto | 06:30 |
| 201700499566 | 30/01/2017 | Subconjuntos | Montar tampa traseira de motor de transmissão | Robson | 01:30 |
| 201700494510 | 30/01/2017 | Subconjuntos | Peritagem de motoreductor de transmissão do ER | Amil e Patrick | 03:30 |
| 201700486442 | 30 e 31/01/2017 | Caldeiraria | Fabricação de chapas para alimentador do VV1/2 | Paulo e Anderson | 09:00 |
| | 01/02/2017 | Caldeiraria | Corte de eixo de redutor | Paulo | 01:00 |
| 201700308945 | 02/02/2017 | Caldeiraria | Sacar parafusos das rodas | Paulo e Anderson | 01:00 |
| | 03/02/2017 | Caldeiraria | Preparação de materiais para melhorias da oficina | Paulo e Anderson | 03:00 |
| 201700402452 | 29/01/2017 | Usinagem | Furação de chapas para alimentador do VV1/2 | Edson | 10:00 |
| 201700539206 | 31/01/2017 | Usinagem | Recuperação de ponta do eixo da amostragem | Rafael | 07:00 |
| 201700486442 | 31/01/2017 | Usinagem | Furação de chapas para alimentador do VV1/2 | Rafael | 02:00 |
| 201603256114 | 03/02/2017 | Usinagem | Abrir furação de arruelas para montagem do truck | Rafael | 01:00 |

4.4. ECONOMIA GERADA PELO PROJETO

No quadro abaixo são apresentadas as quantidades de componentes reformados nos anos de 2016 e 2017 (até março) bem como a economia que a execução interna desses serviços trouxe para a empresa. O cálculo é feito da seguinte maneira: é feito um levantamento do serviço realizado no componente, bem como material aplicado na reforma interna, em seguida esse mesmo escopo é enviada para cotação externa. Quando os fornecedores retornam as cotações é feito o cálculo do frete de envio e retorno do componente e somado ao valor orçado por cada fornecedor externo. O valor total obtido com a reforma externa é subtraído do valor empregado na reforma interna. Assim obtemos a economia na reforma de cada componente.

Fórmula:

$$\text{Economia} = (\text{Valor da reforma externa} + \text{frete}) - \text{Valor da reforma interna}$$

Tabela 6: Economia obtida pelo projeto
Fonte: Elaborado pela autora.

| Monitoramento da oficina | | |
|---------------------------------|------------------|------------------|
| | 2016 | 2017 (ATÉ MARÇO) |
| Total de Componentes Reformados | 50 | 24 |
| Economia Obtida | R\$ 1.240.779,79 | R\$ 426.910,09 |

A tabela abaixo demonstra a comparação dos valores de reforma dos componentes reformados interna e externamente até o mês de março de 2017. Representando uma redução de 51% do valor total das reformas.

Tabela 7: Comparação reforma externa x interna
Fonte: Elaborado pela autora.

| DADOS DE CUSTOS CONSOLIDADOS | | | | |
|-------------------------------------|------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| Meses | QTD | Reforma Interna | Reforma Externa | Saving |
| Janeiro | 9 | R\$ 191.542,02 | R\$ 384.546,03 | R\$ 193.004,01 |
| Fevereiro | 7 | R\$ 143.758,73 | R\$ 282.358,59 | R\$ 138.599,86 |
| Março | 8 | R\$ 67.022,81 | R\$ 162.329,03 | R\$ 95.306,22 |
| Total | 24 | R\$ 402.323,56 | R\$ 829.233,65 | R\$ 426.910,09 |

5. MELHORIAS PROPOSTAS

5.1. AMPLIAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

Com o avanço do projeto será necessário ampliar e intensificar os controles dos processos e qualidade dos serviços executados. Para tal a proposta é aplicar na oficina os indicadores de % de ociosidade por processo de mecânica, caldeiraria e usinagem; acompanhamento dos retrabalhos e movimentação dos componentes no sistema de manutenção SAP (software de gestão de empresa) através dos TAGs.

5.2. SISTEMÁTICA PARA MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Devido à alta demanda de serviços em todos os processos da oficina, os equipamentos operam em regime intermitente, ou seja, ocorrem interrupções, porém a manutenção dos mesmos só acontece de maneira corretiva. Essa modalidade de manutenção é oposta à proposta de manutenção em movimento no porto. A intensificação é cada vez maior por manutenção preditiva e a engenharia de manutenção. Dessa forma, faz-se necessário a criação de planos de inspeção e manutenção das máquinas operatrizes da oficina. As primeiras máquinas que serão inspecionadas e mantidas de forma sistemática serão os tornos, pontes rolantes e fresas.

5.3. DIVISÃO DO TRABALHO POR PROCESSO

Com o resultado obtido em 2016 que foi a reforma de 50 componentes, a nova meta é fazer em 2017 a reforma de 100 componentes. Para tal foi proposto a programação de duas frentes de serviços simultâneas na oficina. Uma delas atuará na peritagem de componentes e a outra nas reformas. Como os resultados tem se mostrado satisfatórios, a proposta é dividir, dentro do quadro de funcionários mecânicos responsáveis pela reforma, um quantitativo para desmontagem e montagem e um outro quantitativo para os ajustes finais. Dessa forma teremos o processo de peritagem e reforma trabalhando de maneira ininterrupta.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto apresentado foi desafiador, mobilizou muitas áreas da empresa em prol de um objetivo em comum e por isso os resultados foram expressivos. O envolvimento das áreas em cada nova etapa implementada foram fatores determinantes para o alcance do objetivo.

Os resultados alcançados mostraram que quando algo precisa ser implementado o primeiro passo é aproximar e entender as necessidades e percepções das áreas envolvidas para que quando algum problema emergir seja identificado e tratado por todos de forma eficaz minimizando a recorrência. A implantação de um processo ou método de forma estruturada, organizada, controlada gera resultados melhores e consistentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ABRAMAN: Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos. **Apostila Gestão de ativos e Manutenção - Classe Mundial**. 2014.
- 2 - COSTA, Mariana de Almeida. **Gestão estratégica da manutenção: uma oportunidade para melhorar o resultado operacional**. 2013. 103 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.
- 3 - COUGHLAN, P; COHGLAN D. **Action Research. Action Research for operations management**. International Journal of Operations & Production Management, v.22, n2, p.220-240, 2002.
- 4 - FILHO, Gil Branco. **A organização, O planejamento e o controle da manutenção**. Rio de Janeiro, Editora Ciência Moderna Ltda.; 2008.
- 5 - GILBERTONI, Daniela. **Artigo Uma discussão sobre pesquisa-ação na engenharia de produção**. V.4, n.1, 2007.
- 6 - KARDEC, Alan; NASCIF, Julio. **Manutenção - Função Estratégica**. 4ª edição. Rio de Janeiro: QualityMark Editora, 2015.
- 7 - QUEIROZ, Laura Michelle dos Anjos. **Planejamento e controle da manutenção aplicados ao processo de manufatura no ramo alimentício**. In: XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Fortaleza, 2015.
- 8 - SUSMAN, G. I., EVERED, R. D. **An Assessment of the Scientific Merits of Action Research**. Administrative Science Quarterly. V.23, 1978.
- 9 - THIOLENT, M. **Metodologia da Pesquisa Ação**. São Paulo: Cortez, 1996.