10º **ENTEC – Encontro de Tecnologia: 28 de novembro a 3 de dezembro de 2016**

GESTÃO DA MANUTENÇÃO: PROPOSTA PARA UTILIZAÇÃO DE MCC PARA CORREIAS TRANSPORTADORAS

Denildo dos Reis de Moura[1]; Matheus de Macedo Pinto[2]; Antônio Luiz Ferreira Junior[3]
[1,2,3]Universidade de Uberaba
denildo.engprod@gmail.edu.uniube.br; antonio.ferreira@uniube.br

Resumo

O presente estudo é uma análise da gestão da manutenção das correias transportadoras (ou transportadores de correia) em um sistema de estocagem de fertilizantes fosfatados granulados. Foi feito um levantamento bibliográfico acerca do assunto de manutenção sob a luz do conhecimento de autores que muito contribuíram para o desenvolvimento e divulgação de métodos de manutenção e possibilitaram que muitas empresas alcançassem o nível de desenvolvimento tecnológico o qual se encontram. O objetivo foi de apresentar uma opção de estratégia baseada na aplicação do método de Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC), nesse trabalho foi utilizada a FMEA – Análise dos modos de falha e seus efeitos. Esse método, sendo aplicado de forma correta e com o envolvimento de toda a equipe tende a melhorar de forma significativa a confiabilidade do sistema de estocagem em questão. Essa melhoria provoca uma reação em cadeia, pois os sistemas de produção são integrados e toda cadeia produtiva se beneficia em consequência desse aumento de confiabilidade. Sendo assim ao longo da aplicação desse método foram coletados dados da produtividade do processo que auxiliarão na análise dos resultados obtidos possibilitando fazer ajustes necessários para uma melhoria contínua. E por ordem natural o processo visa reverter ganhos para a empresa tanto quantitativos quanto qualitativos.

Palavras-chave: Manutenção industrial. Confiabilidade. Disponibilidade.

Abstract

This study is an analysis of the management of the maintenance of conveyor belts (or belt conveyors) in a storage system of granulated phosphate fertilizer. It was done a literature review on the subject of maintenance in the light of the knowledge of authors who contributed greatly to the development and dissemination of maintenance methods and enabled many companies reached the level of technological development which meet. The objective was to present a strategy option based on the application of Reliability Centred Maintenance (RCM), this work was used FMEA - Failure Mode and Effect Analysis. This method, applied correctly and with the involvement of the whole team tends to significantly improve the reliability of the storage system in question. This improvement causes a chain reaction, as production systems are integrated and the whole production chain benefits as a result of this increase in reliability. So over the application of this method were collected process productivity data that will assist in the analysis of results enabling to make adjustments necessary for continuous improvement. And the natural order process aims to reverse gains for the company both quantitative and qualitative.

Keywords: Industrial maintenance. Reliability. Availability.

1 Introdução

No presente estudo foi abordado a sistemática da gestão atual da manutenção efetuada em correias transportadoras (CT) utilizadas na estocagem de fertilizantes granulados em uma fábrica situada no Triangulo Mineiro. Após levantamento de dados e estudos, buscou-se oportunidades de melhorias e aumento da confiabilidade dos equipamentos envolvidos com uma proposta de manutenção eficaz.

Um passo importante é alinhar a estratégia de manutenção com uma nova mentalidade organizacional, afinal "a Manutenção existe para não ter manutenção, estamos falando da manutenção corretiva não planejada" (PINTO; XAVIER, 2009). Segundo Fernandes (2009) esse planejamento é importante, pois quando o planejamento da manutenção é mal feito ou inexistente, provavelmente as consequências serão as frequentes paradas não programadas para a manutenção corretiva dos equipamentos, as quais contribuem para a queda de produtividade da empresa impactando desta forma no Planejamento e Controle da Produção.

Partimos do princípio de agir no ponto e momento exato da causa de defeitos, buscando reduzir ao máximo os impactos de paradas não programadas no processo produtivo. Cabe ressaltar que para isso, as empresas precisam investir cada vez mais em uma manutenção eficaz.

Sabe-se que nos complexos industriais integrados de produção de fertilizantes a produção é executada por fábricas independentes e em grande parte, interligadas por correias transportadoras ao armazém de estocagem. Uma parada não planejada por defeitos mecânicos pode afetar inúmeros processos operacionais, necessitando de demasiado tempo para adequação do processo ao estado de normalidade da produção onde os processos químicos e físicos se estabilizem. As perdas por esse tipo de parada são da ordem de milhares de reais, por hora.

A presente pesquisa teve uma abordagem quantitativa dos dados, isso significa traduzir em números, dados e fatos, permitindo classifica-los e analisá-los (VELOSO, 2014). Com o objetivo de demonstrar de forma clara os valores registrados referente ao impacto das paradas do sistema de estocagem, correias transportadoras e seus acessórios, nas unidades de produção.

2 Materiais e Métodos

O foco do estudo é referente as CTs que estão localizadas no complexo industrial situado na região do Triângulo Mineiro no Estado de Minas Gerais. É uma abordagem sobre a gestão da manutenção de correias transportadoras do sistema de estocagem de fertilizantes granulados, conforme já foi mencionado. Apresenta ferramentas utilizadas como apoio do gestor, fluxo de informações e divisão das equipes.

O sistema de estocagem da fábrica em questão é composto por 19 CTs, possibilitando o transporte da produção de 4 unidades de granulação de *Super Triple Phosphate* (STP) e *Monoammonium phosphate* (MAP), e uma de produção de MAP farelado. O produto acabado utiliza-se das CTs para chegar à dois armazéns com 16 boxes no total, com capacidade de armazenamento de aproximadamente 300.000 toneladas de fertilizantes a granel. Não serão levantadas as paradas da fábrica de MAP farelado, que também utiliza do sistema de escoamento, pois a produção do produto granulado tem preferência no transporte, ou seja, se necessário para-se a produção de MAP farelado para transporte de granulado.

Foi feito um levantamento de todas as paradas das Unidades de produção pelo período de 12 meses, de março de 2015 a

fevereiro de 2016. Posteriormente uma análise de dados originários de planilhas de controle, fornecidas pela própria empresa, da manutenção das CTs e sistema informatizado de manutenção e operação de uso interno da empresa. Os resultados foram analisados de forma quantitativa através de tabelas e gráficos buscando facilitar a visualização dos dados coletados e chegar a uma conclusão mais assertiva

3 Resultados

Paradas não programadas das CTs, geram paradas imediatas das Unidades de produção e uma posterior instabilidade na produção durante o processo de partida de todo o processo.

3.1 Gestão atual da manutenção das CTs

No sistema atual de gestão a empresa conta com uma equipe multidisciplinar onde têm-se uma equipe de Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) e a equipe de manutenção de campo, composta por mecânicos, eletricistas instrumentistas e seus gestores, no caso da manutenção de campo o tapete da CT tem uma equipe especializada na correção das avarias apresentadas, na qual cada um é responsável pela sua área de atuação trabalhando de forma coordenada.

Como estratégia de manutenção das correias transportadoras a empresa utiliza da manutenção preventiva, corretiva planejada e corretiva não planejada.

3.2. Rotina da equipe de manutenção das CTs

Para execução da rotina de manutenção em que a mão de obra e o material necessário estejam disponíveis no momento certo a empresa adota um sequenciamento de informações e procedimentos com apoio de ferramentas como rotina de trabalho como demonstrado na figura 01.

Figura 1: Fluxograma da rotina da equipe de manutenção.



As atividades seguem da seguinte forma: a engenharia de manutenção gera um protocolo de manutenção de acordo com as especificações técnicas indicadas pelo fabricante dos equipamentos e pelo projeto de montagem, e ainda define a frequência em que a rotina de inspeções deve ocorrer, que no caso das CTs é quinzenal.

O programador, por sua vez é responsável por implementar o conjunto de ações para preparar, programar e verificar o resultado da execução das atividades realizadas em campo de forma que estejam dentro dos valores preestabelecidos pela área de engenharia de manutenção.

As atividades realizadas pela equipe de manutenção preventiva que, com auxílio de uma planilha de verificações, preenchem um *check list* das deficiências observadas em campo para uma programação futura de manutenção ou uma intervenção imediata de acordo com a gravidade do problema.

Com o *check list* devidamente preenchido o programador insere os dados no sistema SAP, que gera um *backlog* de pendências a serem resolvidas. Nessa lista contém informações necessárias para execução das atividades de manutenção tais como

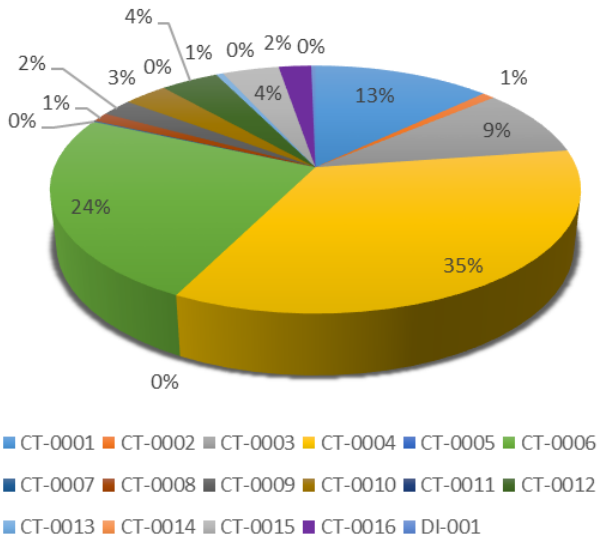
local de instalação, um breve relato do problema e ser solucionado, a data de lançamento no sistema, entre outras. De posse do relatório o programador faz um levantamento das necessidades de recursos materiais, mão de obra e prazos para execução e faz a programação da manutenção das CTs. Com isso as equipes de manutenção fazem o trabalho de campo conforme a descrição. Após a realização das atividades faz-se um relatório de tudo que foi executado assim como o que não foi possível de executar.

Novamente retornando as informações para o programador, o mesmo atualiza o banco de dados do sistema SAP e toma providências acerca de sana-los.

3.3 Relatório de paradas por CTs

Feito um levantamento durante o período de doze meses, de todas as paradas das Unidades de produção relativo por consequência de defeitos/falha das CTs de modo individual. O resultado é demonstrado, em percentual do total de horas paradas, na figura 2.

Figura 2: Relatório de paradas individuais das CTs



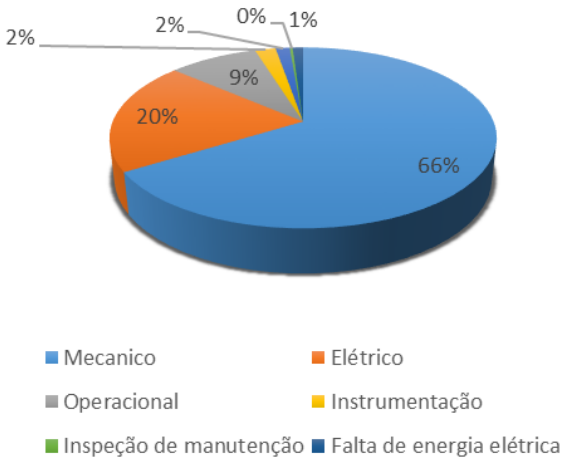
3.4 Motivo das paradas

Após análise de todas as paradas das CTs houve uma tendência de que os motivos mecânicos sejam responsáveis pela maioria das falhas/defeitos seguidos pelos elétricos e operacionais. A figura 03 mostra o resultado dessa análise.

Tabela 1 – Relatório por motivo das paradas.

Motivo	TOTAL (horas)	%
Mecânico	74,57	68%
Elétrico	22,68	21%
Operacional	9,96	9%
Instrumentação	2,33	2%
Inspeção de manutenção	0,33	0%
TOTAL	109,87	100%

Figura 3: Relatório dos motivos de paradas das CTs

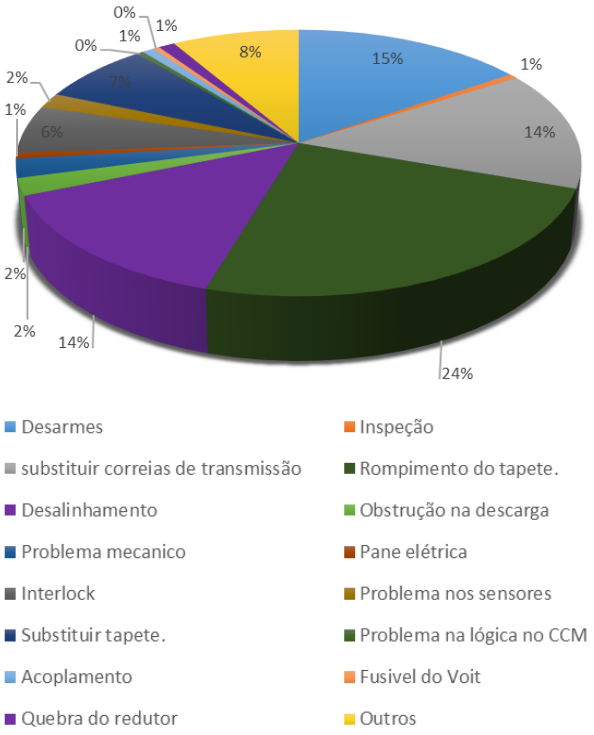


3.5 Paradas por defeito ou falha

Ainda no levantamento das paradas das CTs foi feito uma análise dos tipos de defeito/falha que ocasionaram essas interrupções do processo de transferência de produto acabado. Na figura 04 estão

relacionadas as falhas/defeitos ocorridos durante o período do estudo.

Figura 4: Relatório por defeito/falha das CTs.



4 FMEA – Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos

De acordo com a NBR 5462 (ABNT, 1994), FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) como sendo uma análise qualitativa dos tipos de falha de cada subitem e seus efeitos em outros subitens e sobre a funcionalidade esperada do item. Seguindo esse princípio fez-se um estudo de cada falha dos quatro equipamentos, CT0001/ CT0003/ CT0004/ CT0006, que mais impactaram em número de horas paradas no processo de transferência de produto acabado, e qual seu efeito no sistema.

Com a análise FMEA foi possível verificar que o mesmo componente em equipamentos semelhantes possui um grau diferente de criticidade em relação aos critérios analisados. Falhas potencias devidamente listadas classificadas quanto aos critérios de ocorrência, severidade e detecção e assim mensurados o risco de falha. As tarefas de manutenção programada deverão ser desempenhadas sobre itens críticos de modo a evitar qualquer redução da confiabilidade, segurança e ou desempenho do sistema.

5 Discussão

No subitem 3.2 ficou demonstrado que a empresa tem como estratégia de manutenção os tipos de manutenção preventiva, corretiva planejada e não planejada.

A figura 2 mostra que as CT001, CT003, CT004 e CT006 representam aproximadamente 21% dos equipamentos, enquanto são responsáveis por 81% de todas as paradas. Já a análise da Tabela 1 representada na figura 3, permite verificar a quantidade de horas paradas dos equipamentos por motivos Mecânicos e elétricos foram responsáveis por 89% de todas as paradas. Os valores aqui apresentados só comprovam a lei de Pareto que diz que, para vários acontecimentos, 80% das decorrências são resultados de 20% das causas (KOCH, 2000 apud DAN JUNIOR et al, 2009).

Com a aplicação da FMEA, mencionado no item 4, buscou-se criar uma hierarquia dos modos de falha e com esse resultado utilizar-se de um plano de ação que priorize as principais falhas.

6 Conclusão

Este estudo analisou a aplicação de ferramentas da MCC, dentre elas a FEMEA, como estratégia para uma possível redução nas falhas dos equipamentos e como consequência aumentando o seu nível de confiabilidade no processo.

Para melhor visualização da sua aplicabilidade foi delimitado somente as 19 correias transportadoras da estocagem cujas funções são de transporte de

produto acabado. Pelo período compreendido entre março de 2015 e fevereiro de 2016. Baseado em arquivos do sistema de gestão interno da empresa (SAP) e relatórios da equipe de manutenção. Com as falhas/defeitos ocorridos no período da pesquisa quantificados e quais equipamentos apresentavam maior incidência de interrupções. Foi possível fazer uma hierarquização de quais os problemas necessitam de prioridade na sua solução e quais equipamentos há a maior ocorrência de falhas.

Referências

BRASIL. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR-5462 Confiabilidade e Mantenabilidade**. 1994. 37P.

DAN JUNIOR, Edival et al. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29. 2009, Salvador. **O processo de padronização como metodologia de diminuição de custos.** Salvador, 2006. Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca/enege p2009_TN_STO_091_617_13870.pdf>. Acesso em: 12 maio 2016.

FERNANDES, Silvânio Márcio. **Planejamento e Controle Da Produção em Usina Sucroalcooleira.** 2009. 186 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Instituto de Ciências Exatas da Universidade Paulista, São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=135052>. Acesso em: 12 maio 2016.

PINTO, Alan kardec; XAVIER, Júlio de Aquino. **Manutenção**: função estratégica. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. 384p.

VELOSO, Ricardo Campos. **Modelagem de Curvas de Degradação de Correias Transportadoras com Base em Covariáveis Inerentes ao Processo de Mineração.** Porto Alegre, 2014.