

**UniRV – UNVIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA**

**A QUALIDADE DA MANUTENÇÃO: ESTUDO DE CASO EM TRATORES
JHON DEERE**

**ULYSSES ANTONIO DA SILVA NETO
Orientador: Prof. Grad. DIOGO BATISTA FERNANDES**

RIO VERDE – GOIÁS

2014

**UniRV – UNVIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA**

**A QUALIDADE DA MANUTENÇÃO: ESTUDO DE CASO EM TRATORES
JHON DEERE**

**ULYSSES ANTONIO DA SILVA NETO
Orientador: Prof. Grad. DIOGO BATISTA FERNANDES**

**Monografia apresentada à Faculdade de
Engenharia Mecânica da UniRV -
Universidade de Rio Verde, como parte
das exigências para obtenção do título de
Bacharel Engenheiro Mecânico**

RIO VERDE – GOIÁS

2014

SILVA NETO, Ulysses Antonioda.

A qualidade da manutenção: estudo de caso em tratores Jhon Deere.
Ulysses Antonio da Silva Neto, - Rio Verde, Goiás: [s.n], 2014.

37f.:il.

Monografia apresentada à UniRV - Universidade de Rio Verde -
como parte dos requisitos exigidos para a conclusão do Curso de
Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Esp. Diogo Batista Fernandes

1. Jhon Deere 2. Manutenção 3. Prevenção 4. Qualidade

I. A qualidade da manutenção: estudo de caso em tratores Jhon Deere.
II. SILVA NETO, Ulysses Antonioda. (Diogo Batista Fernandes).

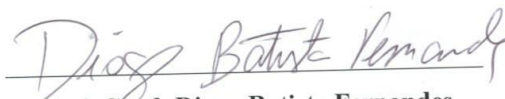


**UniRV UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA**

**A QUALIDADE DA MANUTENÇÃO: ESTUDO DE CASO EM TRATORES JHON
DEERE**

ULYSSES ANTONIO DA SILVA NETO

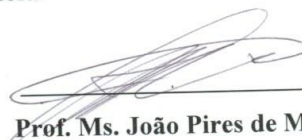
Esta monografia foi julgada adequada para a obtenção do grau de **BACHAREL EM ENGENHARIA MECÂNICA** e aprovada em sua forma final.

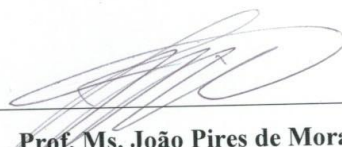

Prof. Grad. Diogo Batista Fernandes

Orientador

Banca Examinadora:


Prof. Ms. Alex Anderson de Oliveira Moura


Prof. Ms. João Pires de Moraes


Prof. Ms. João Pires de Moraes
Diretor da Faculdade de Engenharia Mecânica

RIO VERDE - GO

2014

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus por, nesta longa jornada, sempre ter me acompanhado; À minha família, meus pais Ulisses Antonio da Silva Junior e Vanda Aparecida de Assis Silva; meus irmãos Paulo Henrique Assis Silva e Doralyce Assis Silva e meu avô Ulysses Antonio da Silva que sempre acreditaram no meu potencial, sempre me incentivaram e me apoiaram nas maiores dificuldades;

À empresa Maqnelson Agrícola Ltda no município de Quirinópolis-Go, em especial, ao Gerente de Manutenção Alcimar Alves de Oliveira, ao Sub-gerente de Manutenção Diego Aparecido Soares e ao mecânico Aguielo Donizete da Silveira Junior.

À empresa Usina São João Cargil no município de Quirinópolis-Go, em especial, ao Coordenador de processos agrícolas Devarley Murilo Souza; Aos meus amigos e colegas de curso, pela cumplicidade, ajuda e amizade, em especial, a João Paulo Costa de Castro, Samuel Silva Arantes e Diego Júnior de Oliveira; Ao professor Diogo Batista Fernandes, pela orientação deste trabalho.

RESUMO

SILVA NETO, Ulysses Antonio da. **A Qualidade da Manutenção: estudo de caso em tratores Jhon Deere**. 2014. 37f. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Mecânica—UniRV- Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2014*.

O presente estudo busca informar as contribuições positivas que a manutenção preventiva oferece para o alcance de um alto padrão de qualidade produtiva. Procurou-se compreender o processo de evolução histórica da manutenção até os dias atuais, bem como ocorre a Manutenção Produtiva Total, o Planejamento e Controle da Manutenção como também o Sistema Kanban. Tem por finalidade a manutenção preventiva para melhorar tanto o rendimento quanto a questão do custo para a empresa. Para o desenvolvimento deste trabalho será utilizado o método bibliográfico na coleta de informações mediante livros, artigos, teses e estudo de caso de tratores Jhon Deere. Os resultados desta pesquisa demonstram que a manutenção preventiva consiste numa alternativa mais viável e menos onerosa para a empresa.

PALAVRAS-CHAVE

Jhon Deere , Manutenção, prevenção, qualidade

* Banca examinadora: Prof. Grad. Diogo Batista Fernandes (Orientador); Prof. Grad. Alex Anderson de Oliveira Moura e Prof.Ms. João Pires de Moraes – UniRV.

ABSTRACT

SILVA NETO, UlyssesAntonio da. Maintaining the quality: case study of Jhon Deere tractors. 2014. 37f. Conclusion Work Course - Mechanical – UniRV - Universidade de Rio Verde Engineering in 2014*.

The present study search to inform the positive contributions that preventive maintenance provides for achieving a high standard of quality up productive. Searched understand the historical evolution process of maintenance to the present day and is the Total Productive Maintenance, Planning Control and maintenance as well as the kanban system. Its purpose is to preventive maintenance to improve both yield and the issue of cost to the company. For the development of this work will be used bibliographic method in gathering information through books, articles, theses and case study of Jhon Deere tractors. The results have shown that preventive maintenance is a more viable and less expensive alternative to the company.

KEY WORDS

Jhon Deere, Maintenance, prevention, quality

*Boardofexaminers: Prof. Grad. Diogo Batista Fernandes (Advisor); Prof. Grad. Alex Anderson de Oliveira Moura and Prof. Ms. João Pires de Moraes – UniRV.

LISTA DE ABREVIATURAS

PCM: PANEJAMENTO CONTROLE DE MANUTENÇÃO

SJC: SÃO JOÃO CARGIL

TPM: MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –Vista interna e externa: peças de um trator Jhon Deere.....	24
Figura 2– Imagem do trator Jhon Deere em operação.....	25
Figura 3 – Trator Jhon Deere em manutenção.....	26
Figura 4 – Manutenção corretiva de uma transmissão.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados referentes a custo diário.....	26
Tabela 2–Dados referentes aos valores e quantidade de horas paradas mensal.....	27/28
Tabela 3–Quadro de alguns itens que ocasionaram paradas nos tratores.....	30

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –Gráfico de horas paradas para manutenções corretivas e preventivas.....	27
Gráfico 2– Horas paradas para manutenções.....	28
Gráfico 3–Gráfico de parada com manutenção corretiva.....	29
Gráfico 4– Horas paradas após uso de manutenção preventiva.....	30

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Plano de manutenção preventiva das linhas 6.000 e 7.000.....	33
Anexo2– Plano de manutenção preventiva da linha 8.000.....	34/35

SUMÁRIO

RESUMO.....	4
ABSTRACT.....	5
LISTA DE ABREVIATURAS.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	7
LISTA DE TABELAS.....	8
LISTA DE GRÁFICOS.....	9
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 Concepção histórica da manutenção.....	12
2.2 Manutenção Corretiva.....	14
2.3 Manutenção Preventiva.....	15
2.4 Manutenção Preditiva.....	17
2.5 Manutenção Produtiva Total.....	19
2.6 Planejamento e Controle da Manutenção - PCM.....	21
2.7 Sistema Kanban.....	22
3 MATERIAL E MÉTODO.....	23
4 ESTUDO DE CASO.....	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
6 CONCLUSÕES.....	31
ANEXOS.....	33
REFERÊNCIAS.....	36

1.INTRODUÇÃO

A manutenção pode ser definida como um conjunto de ações que visa a combinação de uma série de técnicas, que tem por objetivo principal evitar falha. A palavra “manutenção” surgiu do latim *manustenere* tem o significado de manter o que se tem (XENOS, 1998).

Os processos de manutenção são medidas necessárias para a conservação ou a permanência de alguma coisa ou de uma situação ou, ainda, como os cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de motores e máquinas. As atividades de manutenção existem para evitar a desagregação natural das máquinas e equipamentos. Nesse contexto, reforça-se a necessidade de ações à atividade básica pela manutenção: zelar para que o cliente interno e externo tenha o recurso à sua disposição, como também, uma importante fonte de otimização na redução dos custos (MARTINS; ALT, 2006).

Sempre que se fala em manutenção, cogita-se que deve existir muita dificuldade na implantação de um processo de Gestão de Manutenção. Essa perspectiva se prende ao fato, principalmente, de que a nomenclatura usada por diversos setores nem sempre tem a mesma significação (CHIOCHETTA, 2004).

Na atual conjuntura competitiva, quando se busca a inserção, no mundo globalizado do comércio, da pequena e média empresa, a questão manutenção tem fator preponderante na redução de custos. Essa matéria deveria ser tratada como investimento e não como despesa, pois, além de manter um determinado bem em funcionamento, mantém também o processo produtivo razão de existir da organização (Ibidem).

Para compreender como a manutenção se transformou ao longo dos séculos, fez-se indispensável conceber a história de como esta arte que começou com simples reparos chega aos dias atuais como um bem fundamental para as indústrias. Nesse aparato, a manutenção produtiva total, planejamento controle de manutenção e sistema kanban são fundamentais para garantir um alto padrão de qualidade.

Com o presente trabalho, busca-se elucidar as contribuições positivas que a manutenção oferece para as indústrias, as quais não podem estagnar a sua produção e, mais do que isso, investir na capacitação dos funcionários para que estes compreendam os

processos que realizam, com segurança e motivação de estar à frente destes sistemas, os que garantem uma qualidade total na produção de produtos e serviços. Destaca-se a manutenção preventiva como a de melhor eficácia em questões de menos horas paradas e de menores custos e prejuízos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Concepção histórica da manutenção

Segundo Branco Filho, Gil (2008), o desenvolvimento que se dava antes da revolução industrial, tinha como principais características uma produção realizada por encomenda, ou seja, em pequena escala, de modo artesanal, sendo a atividade feita no rigor da análise por diversas pessoas que em caso de algum problema, sabiam fazer ou consertar sua própria máquina: a atividade passar de pai para filho.

Contudo, em consequência da revolução industrial nas unidades fabris, o maior problema era a disponibilidade de energia para acionar as máquinas que produziam. Geralmente sendo toda a energia provida de uma unidade de força central que por meio de eixos e polias movimentavam-se as máquinas. Entende-se que esta unidade era movida pelo vento, por rodas d'água e mais tarde por unidades a vapor. Até esta época, não existiam as equipes de manutenção. Os únicos cuidados com a manutenção de equipamentos era a partir da troca de peças gastas e evitar os desgastes a curto prazo (BRANCO FILHO, GIL 2008).

Com o advento da Revolução Industrial no final do século XVIII, a sociedade humana começou a se agigantar no tocante a sua capacidade de produzir bens de consumo. O impacto do planejamento e controle da manutenção para a saúde da empresa é primordial, pois seria impossível um atleta competir com chances de vitória se o seu organismo estivesse debilitado. A manutenção cuida dos intramuros de uma companhia e o Planejamento e Controle de Manutenção (PCM) a organiza e a melhora (VIANA, 2012).

A manutenção dos equipamentos de produção é um elemento chave tanto para a produtividade das indústrias quanto para a qualidade dos produtos. É um desafio para as indústrias o qual implica uma discussão sobre as estruturas atuais inertes e promover métodos adaptados à nova natureza dos materiais (MONCHY, 1989).

Com essa evolução da manutenção, criam-se algumas expectativas sobre a atividade, como o impacto da falha de um equipamento na segurança e meio ambiente, a ligação entre manutenção e qualidade do produto, conseguir uma planta com alta disponibilidade e contenção de custos(MOUBRAY, 1997).

Essas mudanças testam as habilidades do pessoal de manutenção e ao mesmo tempo aumentam as limitações do sistema independente do quanto ele é informatizado. E é por isso que os profissionais da área cada vez mais procuram aumentar o valor da manutenção nas empresas (Ibidem).

Após a prática constante, apareceram os primeiros profissionais de manutenção vindos dos que realizavam a produção, e a eles serem subordinados. Estes profissionais, hoje, seriam classificados como mecânico e lubrificadores (BRANCO FILHO,GIL 2008).

Segundo Branco Filho,Gil (2008, p.51)“[...], por volta dos anos 1950 até 1960, em resposta à necessidade de garantir o funcionamento de uma máquina, foi criado um órgão, uma equipe especializada que efetuava estudos sobre o quão confiável era o equipamento”. Para Pinto (1998, p.07) apud Theiss (2004, p. 17),

A manutenção se dividiu em três gerações,era primeira (1930 a 1940) tinha a função de conserto após falha, logo em 1970 na segunda geração, a meta já era a disponibilidade crescente e a maior vida útil do equipamento,e a terceira geração se refere em maior disponibilidade e confiabilidade, melhor custo benefício, melhor qualidade dos produtos e preservação do meio ambiente.

Percebe-se que a manutenção, a princípio, surge apenas com a função de consertar o que estava estragado, evolui para uma vida útil maior do equipamento e firma-se como fundamental na melhoria de todos os setores da empresa.

De acordo com Pinto (1998, p.16) apud Theiss(2004,p.18)“[...] a função da manutenção é garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção e preservação do meio ambiente, com confiabilidade, segurança e custos adequados”.

Conforme Theiss (2004, p.18) “[...] a manutenção é responsável pelo bom funcionamento de todos os mecanismos existentes nas mais variadas máquinas e equipamentos”.

Para Monchy (1987) apud Guelbert (2004),a manutenção representa uma atividade que é realizada para fornecer aos equipamentos o auxílio necessário, para que seja possível o funcionamento adequado, a alta produtividade e a realização das tarefas que foram propostas para sempre executadas em tempo determinado.

A manutenção é o coração funcional de uma empresa, sendo fundamental e indispensável em todos os níveis de trabalhos realizados desde os mais simples aos mais complexos.

2.2 Manutenções Corretivas

O estágio mais antigo da manutenção mecânica é representado pela manutenção corretiva. Atualmente, mesmo com todo o avanço tecnológico é, praticamente, impossível não acontecer falhas, fazendo com que a manutenção corretiva ainda prevaleça, mesmo que em menor escala.

Para Ferraz e Vieira (2009), a manutenção corretiva representa a forma mais simples e primária de manutenção, ou seja, a recuperação dos equipamentos é realizada depois de ocorrer a quebra, e representa também a forma mais cara de manutenção sob a perspectiva total do sistema. Segundo Moro e Auras (2007, p.11) manutenção corretiva,

“É definida como um conjunto de procedimentos que são aplicados a um equipamento fora de ação ou parcialmente danificado, com o objetivo de fazê-lo voltar ao trabalho, no menor espaço de tempo e custo possível. É, portanto, uma manutenção não planejada, de emergência, no qual a correção de falha ou de baixo desempenho se dá de maneira aleatória, isto é, sem que a ocorrência fosse esperada. Implica em altos custos, porque causa perdas na produção e geralmente a extensão dos danos aos equipamentos é maior. É importante observar que pode englobar desde a troca de um simples parafuso de fixação quebrado como substituir todo um sistema elétrico em pane.”

A manutenção corretiva tem como objetivo colocar em trabalho o equipamento que não está funcionando, objetivando acessibilidade nos custos demandados e rapidez. É um tipo de manutenção que se dá no imprevisto, de forma não planejada, acontece aleatoriamente e pode ser desde um pequeno conserto até a troca de um sistema. Para Viana (1991) apud Guedin (2005, p.29):

A manutenção é a atividade que existe para corrigir falhas decorrentes dos desgastes ou deterioração de máquinas ou equipamentos. São os consertos das partes que sofreram a falha, podendo ser: reparos, alinhamentos, balanceamentos, substituição de peças ou substituição do próprio equipamento.

Assim, a manutenção corretiva ocorre em razão de existir uma falha causada por desgaste dos equipamentos, que podem ser de caráter específico relacionado apenas uma peça, ou de caráter geral quando diz respeito à substituição do equipamento todo.

A vantagem é que não exige acompanhamento e inspeção nas máquinas; e as desvantagens dizem respeito à possibilidade de quebrar o equipamento durante o horário de

produção. Há necessidade de se trabalhar com estoque. As empresas utilizam máquinas de reservas ou os serviços são interrompidos; 50% da carga de trabalhos operários de manutenção e/ou corretivas são gastos em atividades não produtivas (GUEDIN, 2005).

A manutenção corretiva pode ser dividida em reparo e reforma, sendo o reparo uma espécie de correção que ocorre por meio de uma falha inesperada. Já a reforma consiste em o equipamento não estar mais atingindo o seu rendimento mínimo, sendo necessária sua troca ou uma manutenção corretiva de reforma (MORO; AURAS, 2007).

Nessa conjuntura e/ou pressuposto, é primordial que a empresa tenha uma oficina de manutenção equipada que resolva as falhas ocorridas com os equipamentos, assim como deve possuir peças e equipamentos indispensáveis para qualquer eventualidade.

Pode-se dizer que o controle realizado na empresa ocorre por meio das fichas de serviços, que são a comunicação realizada mediante pedido de manutenção que tem por objetivo documentar os problemas do equipamento, possíveis substituições de peças, tempo gasto para solucionar o problema, e logo depois, ser arquivada no histórico de manutenção do equipamento. Para uma realização segura de manutenção corretiva, é fundamental isolar o local e sinalizar conforme demanda o procedimento a ser realizado. Em qualquer situação é necessário colocar avisos dispendo sobre o aparelho em manutenção (Ibidem).

2.3 Manutenção preventiva

Na indústria, a ocorrência de parada para a manutenção representa uma preocupação constante para a programação de produção. Quando as paradas não estão previstas, ocorrem várias situações problemas, como atrasos no cronograma de fabricação, indisponibilidade da máquina, elevação de custos. Para evitar esses problemas, as empresas introduziram o planejamento e a programação da manutenção (MORO; AURAS, 2007).

Segundo Monchy (1989), apud Guedin (2005, p.32) “a manutenção preventiva é uma intervenção de manutenção prevista, preparada e programada antes da data provável do aparecimento de uma falha”. Para Moro e Auras (2007, p.15):

A manutenção preventiva é o estágio inicial da manutenção planejada, e obedece a um padrão previamente esquematizada. Ela estabelece paradas periódicas com a finalidade de emitir os reparos programados, assegurando assim o funcionamento perfeito da máquina por um tempo predeterminado.

A manutenção preventiva consiste num parâmetro todo organizado, que segue um padrão estabelecido anteriormente, cuja função principal é de realizar paradas apenas quando há uma programação predefinida.

A manutenção preventiva é realizada num determinado intervalo ou de acordo com critérios prescritos e destinados a reduzir a probabilidade de falhas, assegurando o equilíbrio necessário ao bom andamento das atividades de acordo com a ótica do livro Telecurso 2000.

Segundo Viana (1991) apud Guedin (2005, p.32), “manutenção preventiva é uma filosofia, uma série de procedimentos, ações, atividades ou diretrizes que podem, ou não, serem adotados para se evitar, ou minimizar as necessidades de manutenção corretiva”.

Os principais conceitos a serem apreendidos correspondem a : planejar, programar, controlar, organizar e administrar a manutenção. A Manutenção Preventiva consiste num trabalho de prevenção de defeitos que possam causar a paragem ou um baixo rendimento dos equipamentos em funcionamento. A prevenção é realizada com base em dados estatísticos sobre o estado do equipamento, local de instalações, condições elétricas, orientações do fabricante (FERRAZ; VIEIRA, 2009).

Conforme Moro e Auras (2007), a Manutenção Preventiva pode colaborar com a empresa quanto aos aspectos, na redução dos custos, na qualidade dos produtos, no aumento da produção, danos causados ao meio ambiente, aumento da vida útil dos equipamentos e, em especial, na redução de acidentes de trabalho.

A manutenção preventiva, como já mencionado, é definida como a busca total por um alto desenvolvimento dos equipamentos de uma empresa que objetiva segurança, equilíbrio com o meio ambiente, a redução de custos e imprevistos que tendem a causar transtornos nas metas e compromissos assumidos pela empresa. Consiste na busca pela perfeição do padrão de qualidade e que prevê também as possíveis falhas no sistema, interrompendo a produção.

Pode-se assinalar as principais vantagens do sistema em: realizar paradas programadas ao invés de paradas imprevistas; maior vida útil do equipamento; maior preço em uma eventual troca do equipamento; maior qualidade do produto final; diminuição de horas extras. Em contrapartida, as desvantagens referem-se ao maior número de pessoas envolvidas na manutenção; folha de pagamento mais elevada; possibilidade de erros durante as intervenções. Contudo, as vantagens ainda, são maiores que as desvantagens, principalmente, no que diz respeito ao gasto anual com manutenção (MORO; AURAS, 2007).

Caso uma indústria queira adotar a manutenção preventiva, deverá percorrer as seguintes fases iniciais de desenvolvimento, conforme explica Moro e Auras, (2007): escolher

qual tipo de equipamento que deverá sinalizar a instalação da manutenção preventiva; realizar levantamento e cadastro dos equipamentos abordando os custos, o tempo de parada e os diversos tipos de manutenção; criar um manual de procedimentos para realização da manutenção; listar os recursos humanos e materiais indispensáveis à implantação da manutenção preventiva; apresentar o plano para a diretoria e treinar a equipe de manutenção.

As fases para implementara manutenção preventiva demonstram que a execução desse tipo exige um trabalho anterior ao processo, durante e depois, resguardando todas as possibilidades de ocorrência de falhas, assim como exige treinamento especial e análise de histórico detalhado dos acontecimentos que dizem respeito a máquina em questão.

Para Moro e Auras (2007), pode-se controlar a manutenção preventiva da seguinte forma: por meio de formulário e mapas preenchidos manualmente e guardados em pastas de arquivo ou pode ser automatizado. A intervenção da manutenção mantém seus dados armazenados em computadores, o que é fundamental para melhorar a logística da informação, assim, como facilita as consultas e acelera a tomada de decisão.

2.4 Manutenção Preditiva

Para Bechtold (2010), a manutenção preditiva está associada ao conceito de predição da ocorrência de uma falha no equipamento. Assim, esse tipo de manutenção prioriza ao máximo a disponibilidade do equipamento no tempo que não está ocorrendo manutenção, uma vez que a análise se realiza com o aparelho ligado.

A manutenção preditiva consiste em predizer, prever as condições de funcionamento de um equipamento, seu controle ocorre com o monitoramento e observação frequente das condições. Segundo Moro e Auras (2007, p.21):

É aquela que indica as condições reais de funcionamento das máquinas com base em dados que informam o seu desgaste ou processo de degradação. Trata-se da manutenção que prediz o tempo de vida útil dos componentes das máquinas e equipamentos e as condições para que esse tempo de vida seja bem aproveitado.

A monitoração sempre é feita e a medição e interpretação das informações coletadas, durante a operação da máquina, é regular. Tem-se, desse modo, a informação quanto à ocorrência de variações das condições da máquina, equipamentos e de seus componentes, tornando a operação mais segura e econômica (SANTOS, 2010).

Nesse sentido, Almeida (2007) descreve que a manutenção preditiva pode ser comparada a uma inspeção sistemática para o acompanhamento das condições dos equipamentos, que se tem por objetivo prevenir falhas nos equipamentos ou sistemas mediante de acompanhamento de parâmetros diversos, o que permite a operação contínua do equipamento pelo maior tempo possível.

Gurski (2008) enfatiza que o significado do termo manutenção preditiva é o de prever as condições dos equipamentos. Santos (2010, p. 19) complementa “este tipo de manutenção não visa à eliminação dos métodos de manutenção, mas minimizá-los de forma prática, técnica e objetiva, através de acompanhamento, monitoração de parâmetros, com uso de equipamentos e instrumentação adequada”.

A manutenção preditiva se concentra nas alterações que podem ocorrer no funcionamento normal do equipamento. Para a implantação de uma sistemática de manutenção preditiva em um equipamento ou sistema, é necessário segundo Moro e Auras (2007):

- Verificação dos componentes da operação;
- Verificação junto ao fornecedor dos valores numéricos que dizem respeito à manutenção;
- Determinar os procedimentos de medição;
- Fixação dos limites normais e de alerta de perigo;
- Criar registros e tabelar todos os valores medidos;
- Determinar os intervalos de tempo entre as medições.

A avaliação sobre o estado do equipamento ocorre por meio da medição, acompanhamento ou monitoração de parâmetros. Esse acompanhamento pode ser realizado de várias formas possíveis:

- 1) Acompanhamento ou monitoração subjetiva: esta se realiza ao colocar a mão na caixa de mancal e sentir que a temperatura está acima do normal;
- 2) Acompanhamento ou monitoração objetiva: realizado de acordo com medições que utilizam equipamentos ou instrumentos especiais e específicos;
- 3) Monitoração contínua: consiste num acompanhamento objetivo, que é realizado em equipamentos caros, este monitoramento ocorre em tempo real. (MORO; AURAS, 2007).

Os métodos da manutenção preditiva são amplos, podendo variar desde um simples exame visual a um sistema complexo de monitoramento das condições de operação das

máquinas com o auxílio de sofisticados aparelhos de medição e análise. Os principais parâmetros monitorados atualmente são a vibração, o acompanhamento e análise de vibrações, um dos mais importantes métodos de predição; a temperatura que consiste em um dos parâmetros de mais fácil compressão e acompanhamento, como também a lubrificação que permite economia, aumentando o intervalo de troca recomendado pelo fabricante (Ibidem)

2.5 Manutenção Produtiva Total TPM

A manutenção produtiva total define-se, como mais que um processo desenvolvido na empresa que procura oferecer um padrão de qualidade total de seus serviços e produtos, visto haver uma busca constante de todos os funcionários da empresa em aprender e desenvolver um pensamento não, apenas, conceitual, mas que se traduz num comportamento conjunto em todos os setores que estão, constantemente, reelaborandoos conceitos e conhecimentos para aumentar a eficiência.

Para Guedin (2005, p.30), “a TPM propõe a atividade da manutenção produtiva com a participação de todos os funcionários da empresa, desde o nível de presidente, até o de operário, mesmo que com envolvimento diferenciados”.

Na perspectiva de Tavares (1996) apud Guedin (2005, p.31), “o conceito básico de TPM é a reformulação e a melhoria da estrutura empresarial a partir da reestruturação e melhoria das pessoas e equipamentos, com envolvimento de todos os níveis hierárquicos e a mudança da postura organizacional”.

Segundo Hamrick (1994) apud Guedin (2005), a Manutenção Produtiva Total TPM foi desenvolvida primeiro nos Estados Unidos, mas aperfeiçoada no Japão. A TPM focou sua atenção para a redução de custos do equipamento no seu ciclo de vida, empregando a manutenção preventiva com melhorias. A TPM representa uma manutenção que visa otimizar ao máximo a habilidade e o conhecimento que o operador possui do equipamento, aumentando, assim, a eficiência na operação. Ela estabelece um esquema de limpeza e manutenção preventiva para prolongar a vida útil do equipamento. Procura-se, também, envolver todos os funcionários, desde a alta administração até membros de equipes individuais que participam do sistema.

A manutenção produtiva total vem agregada à manutenção preditiva, com o objetivo de que o operador possa conhecer melhor seu equipamento, assim como aumentar a capacidade no processo produtivo e envolver respectivamente, todos os setores.

Durante muitos anos, as indústrias praticamente funcionaram com o sistema de manutenção corretiva, o que ocasionava muitos desperdícios e perda de tempo. Com o nascimento das manutenções preventiva e preditiva surgem também, sistemas que gerenciam a manutenção com a máxima eficiência. Um desses sistemas de gerenciamento é a TPM que contém a manutenção preventiva e preditiva. Os fatores que contribuíram para que surgisse a TPM foram o avanço na automação industrial, a busca constante da melhoria da qualidade, o aumento da concorrência, o emprego do sistema “just-in-time”, a consciência ambiental e a conservação de energia; as dificuldades de recrutamento e aumento da gestão participativa (MORO; AURAS, 2007). De acordo com Peinado, pode-se ainda dizer que:

Um dos pontos fortes da manutenção produtiva total é aquele em que se aproveita ‘intimidade’ que o operador adquire com a máquina que trabalha. Empresas que implantaram um sistema TPM tiveram a necessidade de manutenções corretivas sensivelmente reduzidas (PEINADO, 1999, p.5-6).

Os cinco pilares da TPM são as bases sobre as quais se construiu um programa de TPM, que envolve toda a empresa para realizar as metas. Os cinco pilares estão contidos na Eficiência; Auto-reparo; Planejamento; Treinamento e Ciclo de vida.

A implementação da TPM na empresa segue quatro grandes passos que segundo Moro e Auras, (2007), o primeiro, a capacitação dos operadores para realizar manutenção autônoma, ordem,limpar sempre e não sujar, manter a arrumação em ordem, fazer tudo espontaneamente, treinar, constantemente a capacitação pessoal, eliminar as pedras, realizar tudo com determinação e união; eliminar as seis grandes perdas, por quebra, por demora, por espera, por redução da velocidade, por defeitos de produção, por queda de rendimento; e aplicar as cinco medidas para obtenção da quebra zero que consiste na estruturação das condições básicas, obediências às condições de uso, regeneração do envelhecimento dos equipamentos, sanar falhas de projeto e incrementar a capacitação técnica do pessoal.

Os efeitos da manutenção produtiva total nos recursos humanos fornecem benefício não somente à empresa, mas também aos funcionários como o aumento de autoconfiança, da atenção no trabalho, da satisfação; da melhoria do espírito de equipe, assim como o desenvolvimento de habilidades e maior responsabilidade pelos equipamentos em função de se sentirem mais satisfeitos pelo reconhecimento (MORO; AURAS, 2007).

Conforme Banker (1995), apud Guedin (2005, p. 31) “[...], a TPM cria um auto gerenciamento no local de trabalho, uma vez que os operadores ‘assumem’ a propriedade de seu equipamento e cuidam deles ele próprio”.

De acordo com Jostes e Helms (1994), apud Guedin (2005, p.31) “[...] a manutenção produtiva total (TPM) descreve uma relação sinérgica entre todas as funções organizacionais, mais particularmente entre produção e manutenção”

Para Guendin (2005, p.31):

A essência da TPM é quando os operadores dos equipamentos de produção participem dos esforços de manutenção preventiva, auxiliem os mecânicos nos consertos quando o equipamento está fora de operação e, juntos, trabalhem no equipamento e no processo de melhoria do grupo de atividades.

A base da TPM é que todos os operadores envolvidos no processo se integrem em esforços conjuntos para melhorar o funcionamento do equipamento e colocá-lo em atividade, compreendendo todo o processo realizado.

2.6 Planejamento e Controle de Manutenção – PCM

Segundo Branco Filho, Gil (2008), 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.

Conforme Pinto (1998) apud Theiss (2004), um sistema de controle de manutenção permitirá, entre outras coisas, identificar claramente que serviços serão feitos; quando serão feitos; quais recursos serão necessários para a execução; quanto tempo será gasto; qual será o custo de cada serviço por unidade e custo global; que materiais serão aplicados e quais máquinas e ferramentas serão necessários para a execução; quanto tempo será gasto; qual será o custo de cada serviço por unidade e custo global; que materiais serão aplicados e que máquinas, e ferramentas serão necessárias. Além disso, o sistema possibilitará o nivelamento de recursos mão de obra; a programação de máquinas operatrizes ou elevação de carga; registro para consolidação do histórico e alimentação de sistemas especialistas; priorização adequada dos trabalhos.

O sistema de controle de manutenção consiste numa elaborada forma de estabelecer o controle dos processos numa prioritária em oferecer serviços e recursos planejados que serão aplicados para possibilitar a programação e aplicação de recursos.

2.7 Sistema Kanban

O sistema Kanban é um sistema utilizado que visa melhorar o quadro de peças numa empresa, com o objetivo de reposição de peças imediatamente e para a não reposição de peças já existentes. Com isso torna-se um sistema de grande apoio para os tipos de manutenções exigidas durante o dia-a-dia.

A palavra Kanban em japonês significa cartão. A nomenclatura surgiu em função do sistema de controle visual dos estoques de materiais, pois são utilizados os cartões para demonstrar os contentores cheios ou vazios. Assim, os cartões são retirados ou colocados num quadro à medida que o material é usado ou repostado (AGUIAR; PEINADO, 2007).

“O sistema Kanban de abastecimento apresenta algumas características na forma de controlar os estoques de material, que lhe confere uma verdadeira mudança na filosofia de trabalho quando ele é comparado com o sistema tradicional de abastecimento” (AGUIAR; PEINADO, 2007, p.138).

Moden (1984, p. 03) apud Girardi (2006) diz que [...] uma das funções do Kanban é a de se apresentar como um “sistema de informação para controlar harmoniosamente as quantidades de produção em todos os processos”.

Segundo Moura (1994), Antunes Junior (1998), Black (1998), Lubben (1989) apud Girardi (2006), outro aspecto importante do sistema kanban consiste em não permitir a produção para estoque com previsões futuras; o controle visual do processo de fabricação; deixa claro as fraquezas existentes no fluxo do material, minimiza os estoques, produz peças com base em lotes pequenos e controla o estoque.

Outro aspecto importante do sistema Kanban, para Moura (1989, p.107) apud Girardi (2006, p.35), “o sistema se torna mais do que um método de controlar a produção nas estações de trabalho. Ele se torna uma diretriz na dinamização e aperfeiçoamento da produção porque é um indicador do comportamento do sistema de produção, o que é fácil para qualquer um observar”.

Para Ohno (1997) apud Girardi (2006, p.44):

O ponto em que o sistema kanban é realmente inigualável é o de acelerar melhorias, visto que, informar automaticamente problemas em estações de trabalho por meio da redução dos estoques e, conseqüentemente, diminuição do isolamento entre os centros produtivos, o que expõe os problemas da produção por intermédio das paradas de linha.

O sistema Kanbannão representa apenas uma filosofia, mas uma metodologia, que contém a forma como se proceder, pois mostra como está o processo de produção, revela onde estão os problemas por meio da diminuição de peças no estoque, possibilita a todos observar como está o processo de produção.

Para Aguiar e Peinado (2007), é fundamental que se sigam algumas recomendações para o bom funcionamento da metodologia kanban. Caso esses cuidados não forem observados, o sistema kanban pode não obter resultados esperados. Quando o quadro kanban estiver vazio, ou sem cartões, corresponde que o estoque necessário está completo e que não há necessidade de produzir nada.

Quanto mais cheio de cartões o quadro kanban estiver, menor será o estoque de peças prontas. Manter sempre os contentores em seus respectivos lugares. Levar somente aquele que estiver cheio e trazer os vazios. Pegar somente o necessário para não desfaltar outro setor. As perdas do cartão, também, podem ocasionar parada na linha de produção ou confusão acerca da existência ou não de material no estoque. Segundo Peinado, (1999, p.3/6):

A implantação de um sistema Kanban é um trabalho que demanda muito tempo para ser considerado implementado, pois exige uma verdadeira mudança de cultura e quebra de velhos e poderosos paradigmas na empresa. Essa implantação pode ser comparada à construção de uma casa, que requer um alicerce forte o suficiente para suportá-la.

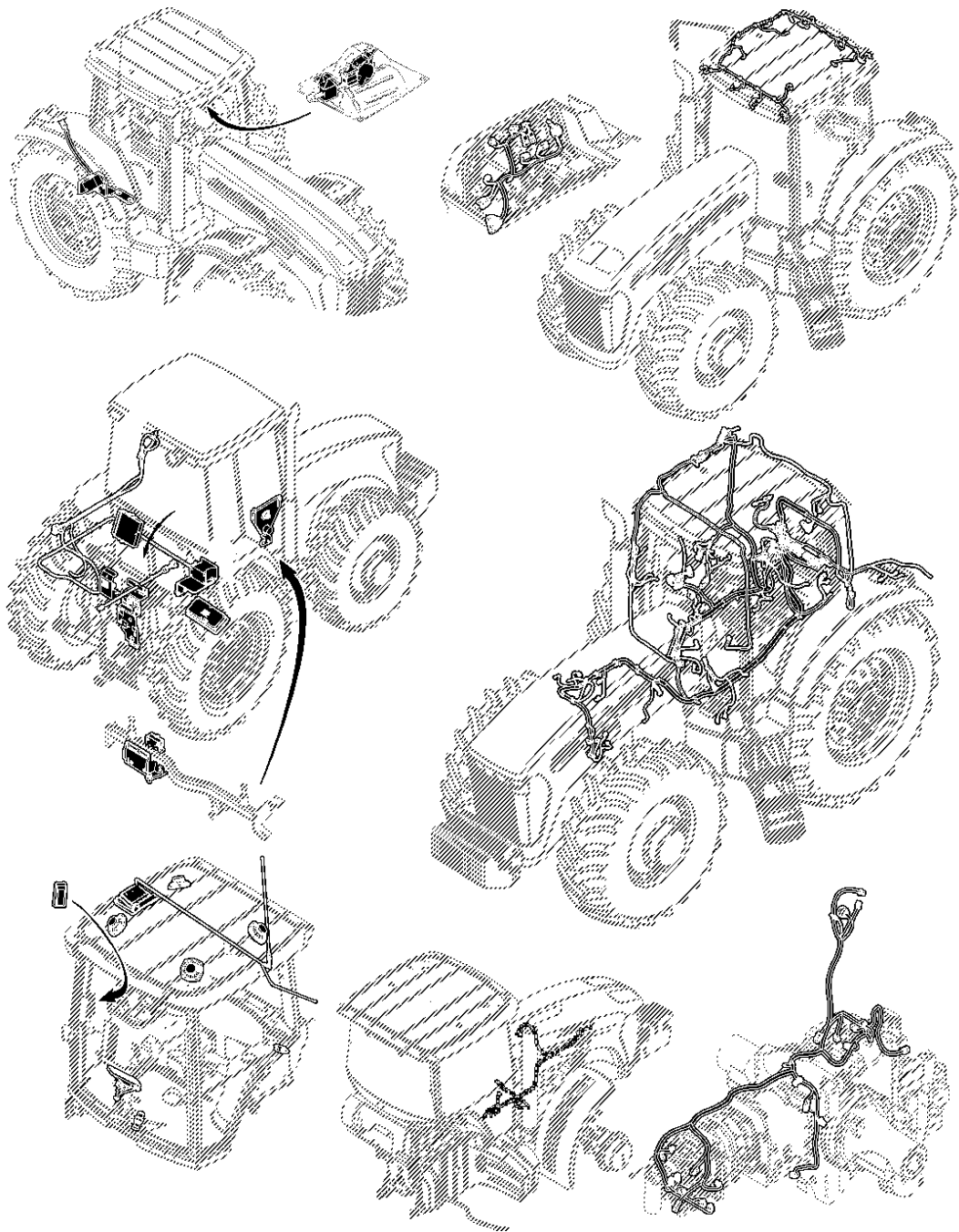
Para se implantar o sistema kanban, deve-se ter a disposição temporal para a certificação de que este realmente ocorre, visto que exige uma postura diferenciada: consiste na mudança cultural e comportamental da empresa e devem estar dispostos a abandonar velhos costumes, para que o sistema seja confiável e realize o que propõe na teoria, dentro da rotina diária prática de uma empresa.

3. MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi executado mediante de pesquisa bibliográfica produzida em artigos, livros, monografias relacionadas de forma sistemática o conjunto de abordagens, técnicas que contemplaram de forma abrangente o tema em questão.

Lakatus(2011) elucida que a pesquisa bibliografica busca a verdade por meio de um problema mediante referencial teórico publicado em documentos que são utilizados futuramente com o objetivo de fornecer dados que dizem respeito à problemática em questão, assim como faz referência ao primeiro ponto abordado numa pesquisa científica.

Foi realizado estudo de caso em tratores John Deere, utilizados pela empresa Usina São João Cargil no município de Quirinópolis-Go, destacando a importância dos processos de manutenção e sua viabilidade econômica.



Fonte:Manualde manutenção tratores Jhon Deere.

Figura 1: Vista interna e externa, peças de um trator Jhon Deere.

4. ESTUDO DE CASO

Os tratores John Deere são máquinas produzidas nos EUA desde 1923. As funções dos tratores são:

- Tracionar máquinas e implementos de arrasto (arados, grades, adubados) com a utilização de barra de tração.
- Acionar máquinas estacionárias por meio de polia e correia ou da árvore de tomada de potência.
- Tracionar máquinas simultaneamente com o acionamento de seus mecanismos (pulverizador, colhedoras), utilizando a barra de tração ou o engate de 3 pontos e da árvore de tomada de potência.
- Tracionar e carregar máquinas e implementos montados (arados, grades) mediante engate de 3 pontos, como levantamento hidráulico.

Os tratores John Deere são utilizados no preparo do solo e plantio. É a principal fonte de potência na agricultura utilizado em conjunto com diversos equipamentos na realização de várias tarefas, desde o preparo do solo, semeadura e transporte de cargas. Assim quando um trator quebra, todo o processo de preparo e plantio do solo para, o que gera o ocasionamento de cerca de um operador parado em cada turno.



Fonte: www.jhondeere.com.br

Figura 2 – Imagem do trator Jhon Deere em operação.

Os tratores Jhon Deere são utilizados para vários serviços diferentes na produção de um cultivo de alguma cultura, tanto no transbordo quanto no plantio, sendo um trabalho de manuseio em terras e não de processamento para gerar um valor numerico de produção diária.

Analisa-se apenas:

- O tempo total trabalho/serviço prestado à empresa pelos tratores que é equivalente a 13 horas e 05 minutos por dia;
- A quantidade de tratores Jhon Deere utilizados pela SJC são de 18 unidades;
- O valor do operador de máquinas é de R\$ 6,28 por hora;
- A SJC adota por meio de comparativos o valor de R\$28,00 de prejuízo por hora parada da máquina, independente da função.

Referente	Valores
Horas de trabalho diário	13,08h
Valor do operador por hora	R\$ 6,28
Valor de prejuízo por máquina parada por hora	R\$ 28,00
Número de máquinas da SJC	18

Fonte: Própria.

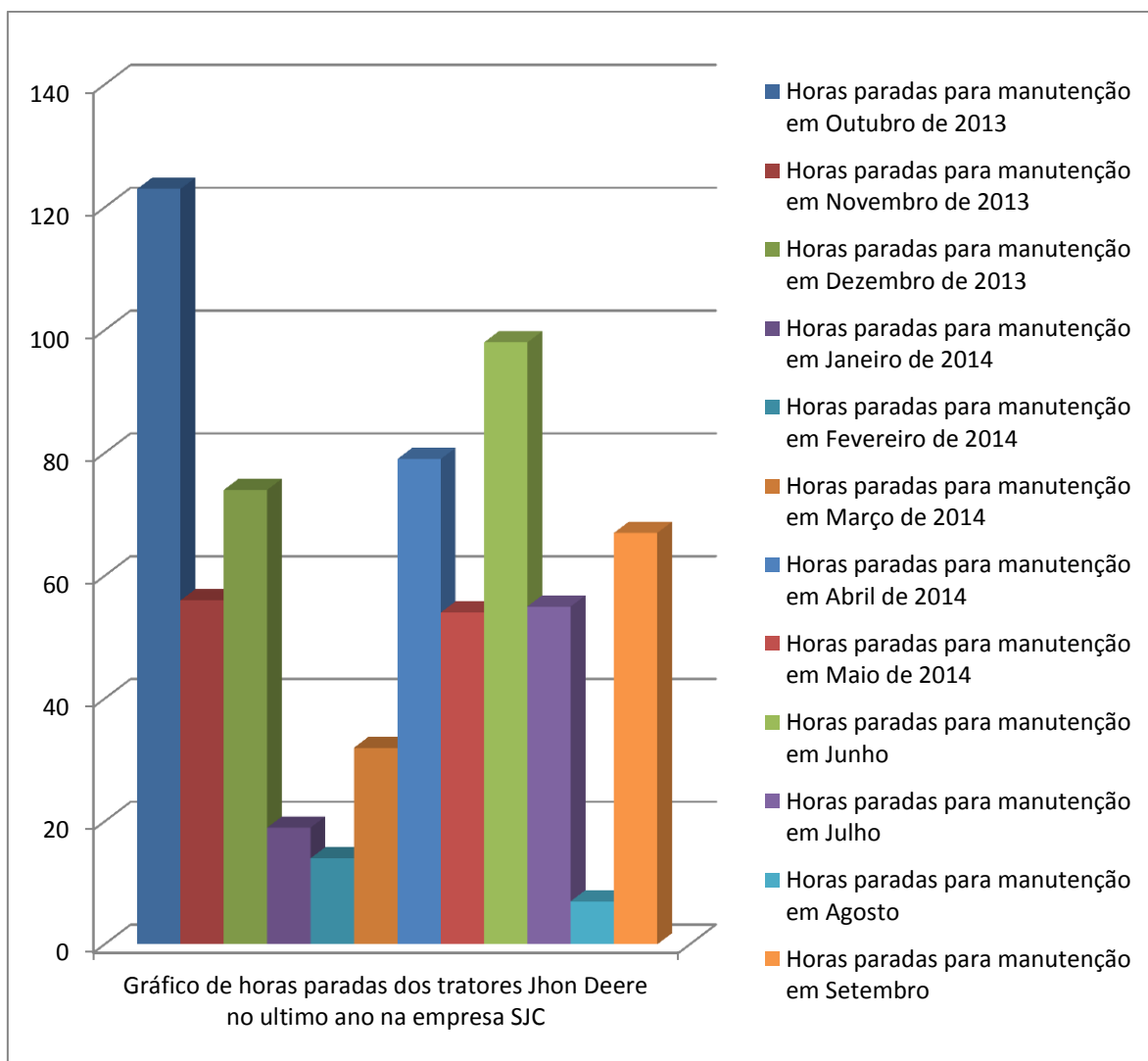
Tabela 1 – Dados referentes a custo diário.

Foi realizado um comparativo do histórico de quebra no período que compreende Outubro de 2013 até final de Setembro de 2014, analisando todas as paradas para manutenções corretivas e preventivas. Na empresa durante este período foram analisados cerca de 18 tratores Jhon Deere nos seguintes modelos: 8335R, 7815J, 7515J e 6415J, dividido-se em três tipos de linhas, a linha 6.000, a linha 7.000 e a linha 8.000.



Fonte: Própria

Figura 3 – Trator Jhon Deere em manutenção.



Fonte:Própia.

GRÁFICO 1 – Gráfico de horas paradas para manutenções corretivas e preventivas.

Sabe-se o valor de prejuízo por máquina parada por hora, o valor da hora do operador, e a quantidade de horas paradas de todas as máquinas nos meses de Outubro de 2013 até Setembro de 2014 quando se encontravam em manutenção.

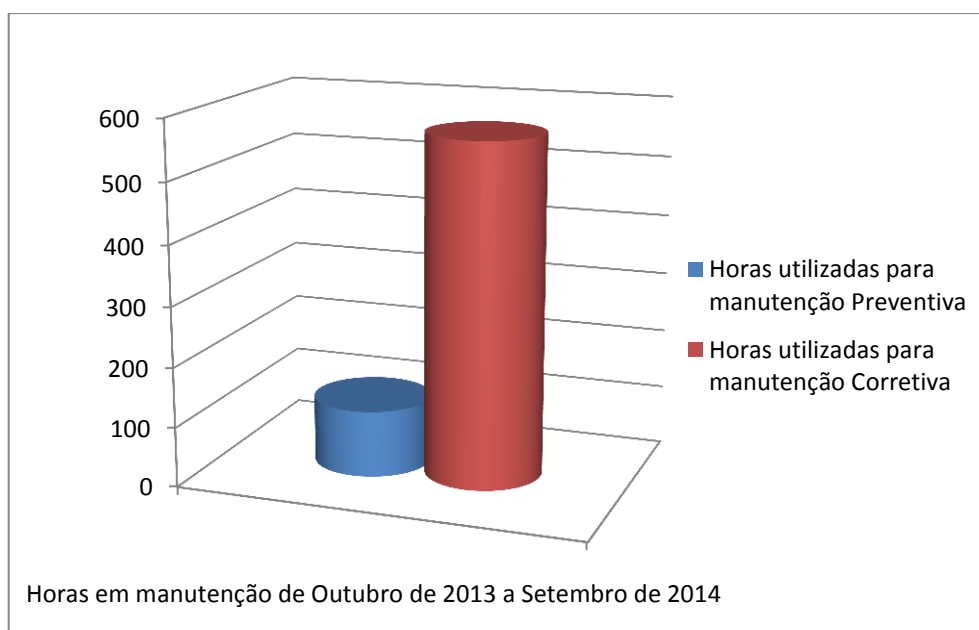
Dados de custo e tempo mensal				
Mês/Ano	Horas paradas	Valor por hora parada	Valor da hora operador	Prejuízo Total
out/13	123 horas	R\$ 28,00	R\$ 6,28	R\$ 4.216,44
nov/13	56 horas	R\$ 28,00	R\$ 6,28	R\$ 1.919,68
dez/13	74 horas	R\$ 28,00	R\$ 6,28	R\$ 2.536,72
jan/14	19 horas	R\$ 28,00	R\$ 6,28	R\$ 651,32
fev/14	14 horas	R\$ 28,00	R\$ 6,28	R\$ 479,92
mar/14	32 horas	R\$ 28,00	R\$ 6,28	R\$ 1.096,96
abr/14	79 horas	R\$ 28,00	R\$ 6,28	R\$ 2.708,12
mai/14	54 horas	R\$ 28,00	R\$ 6,28	R\$ 1.851,12

jun/14	98 horas	R\$ 28,00	R\$ 6,28	R\$ 3.359,44
jul/14	55 horas	R\$ 28,00	R\$ 6,28	R\$ 1.885,40
ago/14	7 horas	R\$ 28,00	R\$ 6,28	R\$ 239,96
set/14	67 horas	R\$ 28,00	R\$ 6,28	R\$ 2.296,76

Fonte:Própria

Tabela 2 – Dados referentes aos valores e quantidade de horas paradas mensal

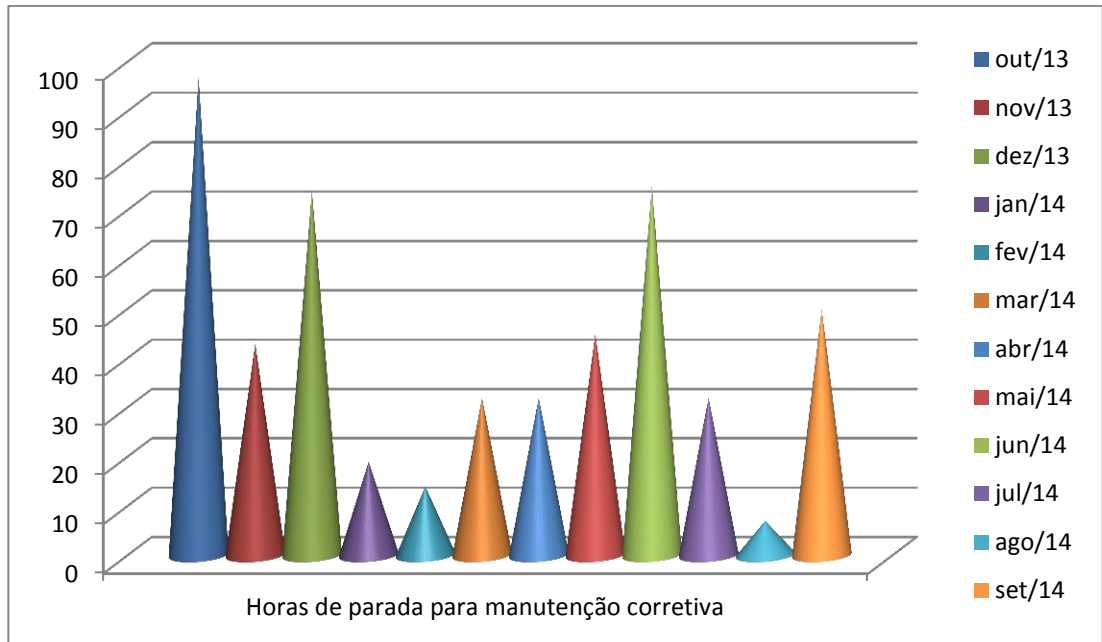
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO



Fonte:Própria.

Gráfico 2 – Horas paradas para manutenções.

O gráfico 2 indica que no período de Outubro de 2013 até Setembro de 2014 ocorreram 678 horas para manutenção, sendo apenas 111 horas para manutenções preventivas e 567 horas para manutenções corretivas, demonstrando o alto índice de paradas para os tratores que não seguem o plano de manutenção preventiva indicado por cada linha (6.000, 7.000 ou 8.000) analisados nesta pesquisa. Foram analisados 18 tratores os quais apenas 4 foram utilizados os planos de manutenção preventiva corretamente: (Frota 20104 - trator 8335R; Frota 20105 - trator 8335R; Frota 20106 - trator 8335R e Frota 10130 - trator 7515J). Para cada linha de tratores adota-se um plano de manutenção preventiva. Nos anexos I e II mostram detalhadamente o processo de manutenção preventiva.



Fonte: Própria.

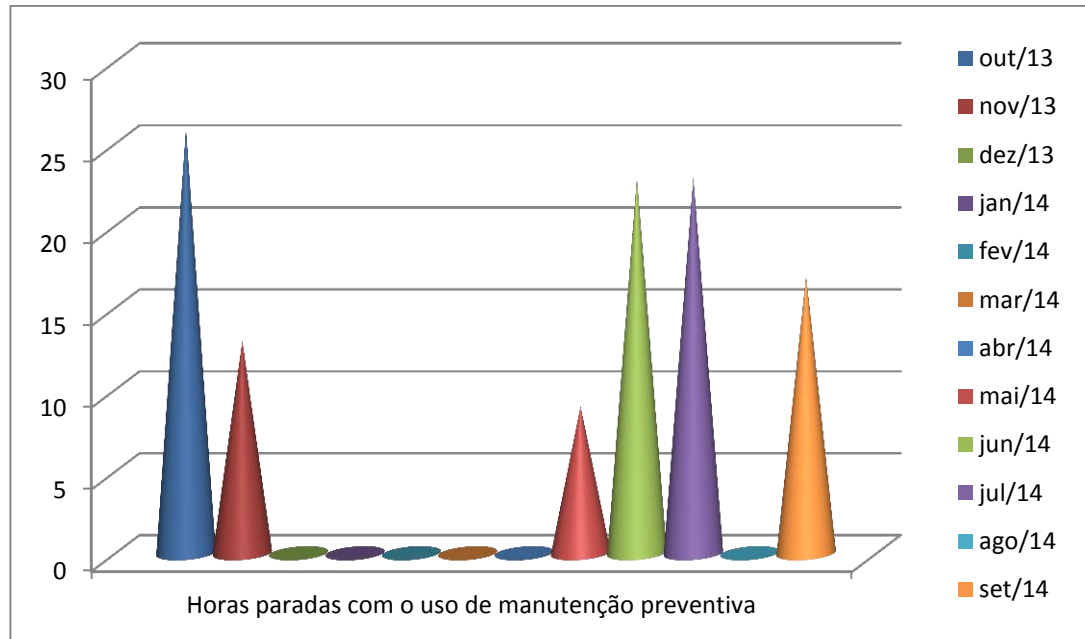
Gráfico 3 – Gráfico de parada com manutenção corretiva.

O gráfico 3 indica que no período de Outubro de 2013 até Setembro de 2014 ocorreram 567 horas de parada, o que demonstra que as manutenções preventivas não estavam ocorrendo corretamente, o que ocasionou um alto índice de inatividade. Percebe-se que quando existe constantemente a falta de manutenção preventiva, a tendência é aumentar as ocorrências de falhas ou mal funcionamento das máquinas, ocasionando, além do prejuízo, vários transtornos, pois não se espera que os tratores parem de funcionar, principalmente, em grandes empresas onde cada dia elas trabalham em cima de metas a serem cumpridas.



Fonte: Própria

Figura 4 – Manutenção corretiva de uma transmissão.



Fonte:Própria.

Gráfico 4 – Horas paradas após uso de manutenção preventiva.

Os gráficos 3 e 4 demonstram quanto tempo e quando ocorreram as paradas dos tratores que utilizaram a manutenção corretiva (quatorze no total) e os que utilizaram a manutenção preventiva (quatro no total), e quanto gerou de prejuízo em consequência disto.

O gráfico 4 demonstra que em quatro tratores, usando a manutenção preventiva teve apenas 111 horas paradas, enquanto que em quatorze tratores, utilizando a manutenção corretiva obteve-se o valor de 567 horas paradas. Com uma regra de três simples esses mesmos quatorze tratores se utilizados a manutenção preventiva passariam de 567 horas paradas para 338,5 horas paradas, gerando uma redução de aproximadamente 31,4% e um valor de R\$ 6.118,98 de prejuízo a menos para a empresa em relação ao tempo parado das máquinas. Nota: nesse valor não consta peças e serviços, apenas o valor de prejuízo que a própria SJC disponibilizou.

Motivo da parada do trator	O que foi substituído
Motor danificado	Periféricos do motor
Transmissão danificada	Discos de embreagem, marchas
Mal funcionamento do sistema hidráulico	Acumuladores, óleos e filtros
Defeito no sistema elétrico	Chicote principal e chicotes específicos

Fonte:Própria.

Tabela 3 – Quadro de alguns itens que ocasionaram paradas nos tratores.

A manutenção preventiva aparece com a missão de não deixar os tratores pararem. Para que não exista indisponibilidade quando estiver trabalhando. Na tabela 3 foram mencionados os principais itens ou motivos que ocasionaram as paradas dos tratores. Todos eles, na maioria dos casos poderiam ter sido evitados se a manutenção preventiva estivesse sendo feita.

Quando houve a substituição destas peças nos tratores, realizou-se uma manutenção corretiva. No quadro acima, cita-se motor danificado que era para passar por uma inspeção geral a cada 3.000 horas de trabalho. A sua não vistoria ocasionou, provavelmente, danos nos motores. O motor dos tratores John Deere, em média, é para serem substituídos a cada 13.000 horas.

As trocas de óleos, filtros são feitas a cada 375 horas e os acumuladores a cada 1.500 horas. O fato de não trocar essas peças nos determinados prazos, certamente, gerou falha e mal funcionamento do sistema hidráulico.

Se houvesse ocorrido a manutenção preventiva corretamente com períodos fixos, os tratores não parariam e não seria preciso a substituição do motor e a manutenção de aferrimento do sistema hidráulico. Com isso, acarretou um gasto maior com a função de utilizar novas peças e, também, a questão de ter parado o trabalho da máquina, gerando no não faturamento que o trator deixou de produzir.

6. CONCLUSÃO

Os processos que englobam o desenvolvimento correto e eficaz da manutenção de tratores John Deere dependem de ser incorporados numa visão global de cuidados que são primordiais, para que tanto o plantio quanto o transbordo, consigam produzir suas tarefas esperadas no dia. Como se pode ver, neste mercado, as empresas necessitam se valer de todas suas forças para se tornarem qualificadas.

A manutenção preventiva demonstrou ser essencial, pois ela é responsável por manter os tratores em pleno funcionamento: pela segurança, condições ambientais adequadas, pela redução de custos, e além de tudo, pela qualidade das peças e serviços oferecidos. Caso a manutenção não seja de primeira qualidade e eficiente, o fluxo produtivo da empresa estará fadado a várias paradas inesperadas, decorridas de problemas e mal funcionamento de suas máquinas. Fato este que resultaria em impactos negativos na organização, como em sua produtividade, lucratividade e imagem no cenário brasileiro.

De acordo com esse propósito, a manutenção que adota um padrão de melhores condições para a não parada das máquinas é a manutenção preventiva, que consiste na inspeção regular, limpeza e lubrificação periódica, troca de peças e reparo em equipamentos.

No presente estudo, foi realizado uma comparação entre a manutenção corretiva em 14 tratores e manutenção preventiva em 4 tratores da marca Jhon Deere. Os dados colhidos no histórico de manutenção dos tratores mostraram que entre Outubro de 2013 e Setembro de 2014 o tempo de parada devido à falha foram de 567 horas. Já no mesmo período, com o uso de manutenção preventiva compostas por rotas de inspeção elétrica, rota de lubrificação e trocas de componentes em períodos predeterminados teve tempo de parada igual a 111 horas.

Os mesmos 14 tratores, adotando o plano de manutenção preventiva estipula-se por uma média que acarretaria a um tempo de 388,5 horas paradas. Na comparação com a manutenção corretiva, percebe-se que reduziria aproximadamente 31,4% das horas paradas, utilizando a manutenção preventiva é um prejuízo menor de cerca de R\$ 6.118,98 para a empresa em relação ao tempo parado das máquinas. Nota: nesse valor não consta peças e serviços, apenas o valor de prejuízo que a própria SJC disponibilizou.

Portanto fica evidente e provado diante do estudo de caso, que a melhor manutenção a ser utilizada nos tratores Jhon Deere é a manutenção preventiva, e para obter o resultado com nenhuma interrupção e manutenção corretiva, é necessário diminuir a periodicidade de algumas preventivas.

ANEXO I

Intervalos de Manutenção preventiva de	Intervalos de Manutenção (horas)																		
	Tratores John Deere																		
Tratores 6415 e 7515	1º	100	50	250	375	500	625	750	1250	1500	2000	3000	4500	5000	1 ano	2 anos	3 anos	5 anos	Conforme Necess.
Revisar nível do óleo do cárter		X																	
Trocar óleo do cárter	X			X	X										X				X
Trocar filtro do cárter	X			X	X										X				X
Limpar linha de respiro do cárter								X											
Trocar pré-filtro de combustível						X													X
Trocar filtro final de combustível				X															X
Drenar água e sedimentos do Tanque de combustível				X															X
Drenar água e sedimentos dos sedimentadores de combustível	X																		
Limpar filtro do respiro do tanque de combustível								X											X
Revisar bicos injetores de combustível									X										X
Limpar e revisar elemento primário do filtro de ar do motor																			X
Trocar elementos do filtro de ar do motor															X				X
Revisar nível do refrigerante do motor	X																		
Drenar, lavar e reabastecer o sistema de refrigeração										X					X				
Testar/Trocar termostatos											X						X		
Testar/trocar tampa do radiador											X						X		
Testar o refrigerante do motor e adicionar condicionador								X											
Limpar grades e aletas do radiador/ resfriador/ condensador																			X
Limpar e revisar os filtros de ar da cabine																			X
Trocar filtros de ar da cabine															X				X
Revisar nível do óleo hidráulico/transmissão	X																		
Trocar filtro de óleo hidráulico	X							X											X
Trocar filtro de óleo da transmissão	X							X											X
Trocar óleo hidráulico/transmissão									X						X				
Limpar filtro de malha da sucção do óleo hidráulico/transmissão									X						X				
Revisar nível do óleo do eixo dianteiro				X															
Trocar óleo dos redutores do eixo dianteiro	X							X											
Trocar óleo do diferencial do eixo dianteiro	X							X											
Revisar o pino de articulação do eixo dianteiro								X											
Revisar trator em busca de parafusos frouxos (rodas, aros)			X																
Revisar pneus	X																		
Verificar carga e limpar terminais da bateria			X																X
Revisar sistema de segurança de partida				X															
Revisar eficiência dos freios de serviço				X															
Revisar eficiência do freio de estacionamento - Park				X															
Revisar cinto de segurança								X							X				
Revisar RPM lenta e alta do motor								X											
Ajustar folga de válvulas do motor								X		X									
Revisar aperto das mangueiras e abraçadeiras	X							X											
Revisar estado da(s) correia(s)	X																		
Trocar correia																			X
Revisar tensor automático da correia do motor									X										
Lubrificar rolamentos do eixo traseiro	X					X													
Lubrificar eixo da TDP	X			X															
Lubrificar engate de três pontos	X			X															
Lubrificar pino de articulação do eixo dianteiro (4x4)	X	X																	X
Revisar se há fugas no sistema de refrigeração																			X
Verificar funcionamento das luzes																			X
Verificar sistema hidráulico								X											
Revisar fusíveis																			X
Trocar amortecedor do virabrequim												X						X	
Lubrificar trilhos do assento do operador																			X
Revisar funcionamento do sistema de ar condicionado																			X

Fonte: Própria

Anexo I – Plano de manutenção preventiva das linhas 6.000 e 7.000

de parafusos frouxos (rodas, aros)																	
Revisar pneus	X																
Verificar carga e limpar terminais da bateria																	X
Revisar sistema de segurança de partida																	X
Revisar eficiência dos freios de serviço										X							X
Revisar eficiência do freio de estacionamento - Park																	X
Revisar cinto de segurança								X									
Revisar RPM lenta e alta do motor																	
Ajustar folga de válvulas do motor							X					X					
Revisar aperto das mangueiras e abraçadeiras	x																
Revisar estado da(s) correia(s)	X																
Trocar correia						X							X				x
Revisar tensor automático da correia do motor																	
Lubrificar rolamentos do eixo traseiro	X					X											X
Lubrificar eixo da TDP	X																
Lubrificar engate de três pontos	X								X								
Lubrificar pino de articulação do eixo dianteiro (4x4)	x																
Revisar se há fugas no sistema de refrigeração																	X
Verificar funcionamento das luzes												X					X
Verificar sistema hidráulico							X										
Revisar fusíveis																	
Trocar amortecedor do virabrequim		X									X					X	
Lubrificar trilhos do assento do operador																	X
Revisar funcionamento do sistema de ar condicionado																	x

Fonte: Própria

Anexo II - Plano de manutenção preventiva das linhas 8.000

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. T. Manutenção Preditiva. **Revista Indústria em Foco**, n. 01, dez./2007.

AGUIAR, Giancarlo de França; PEINADO, Jurandir. De Vinci, Curitiba, v. 4, n. 01, p. 133-146, 2007.

BRANCO, G. F. A organização, **o planejamento e o controle da manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, p. 51, 2008.

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2004, Florianópolis. **Sistema de gestão da manutenção para a pequena e média empresa**. Santa Catarina: Faculdade de Engenharia de Produção “ Dr. João Carlos Chiochetta”, 2004.

FERRAZ, Fernando; VIEIRA, Antonio Aguiar. **Gestão de manutenção do equipamento**. Universidade do Porto- Faculdade de Engenharia-2009.

GIRARDI, Thais Rohling. **Proposta de um método para introdução do sistema puxado de produção em um ambiente com grande variedade de produtos**. Universidade Federal de Santa Catarina-SC, p. 3/35/44, 2006.

GUEDIN, Valmir Schneider. **Manutenção preventiva em indústria de ração para nutrição animal: um estudo de caso**. Universidade Estadual do Paraná Centro de Tecnologia Departamento de Informática. Maringá-PR, p. 29-31, 2005.

GUELBERT, Marcelo. **Estruturação de um sistema de gestão da manutenção em uma empresa do seguimento automotivo**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS, 2004.

GURSKI, C. A (org.). **Manutenção industrial:** curso para formação de técnicos de operação júnior do abastecimento. Rio de Janeiro: Petrobrás, 2008.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. Metodologia científica. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MARTINS, G. P. ; ALT, P. R. C. Administração **de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2006.

MONCHY, F. A **Função Manutenção – Formação para a Gerência da Manutenção Industrial**. São Paulo: Durban Ltda., p. 32, 1989.

MORO, Noberto; AURAS, André Paegle. **Introdução à gestão da manutenção**. Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina Gerência Educacional de Metal Mecânica Curso Técnico de Mecânica Industrial. Florianópolis- SC, p. 11/15/21, 2007.

MOUBRAY, J. **Reliability-centered maintenance**. 2 ed. New York: Industrial Press Inc., 1997.

PEINADO, Jurandir. **O papel do sistema de abastecimento Kanban na redução dos inventários**. Rev. FAE, Curitiba, v.2, n.2, maio/ago., 1999, p.3-6.

SANTOS, V. A. **Prontuário para a manutenção mecânica**. São Paulo: Ícone, p. 19, 2010.

THEISS, Roger. **Manutenção Preventiva**. INIDAVI- Universidade para o desenvolvimento do Vale do Alto Vale do Itajaí. Rio Grande do Sul, p. 18, 2004.

VIANA, H. R. G. **PCM- Planejamento e Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark, p. 32, 2012.

XENOS, H. G. **Gerenciamento a manutenção produtiva**. Minas Gerais: IndgLtda, 2004.

DECLARAÇÃO

Declaro para os fins que se fizerem necessários , que realizei a Formatação Metodológica e Correção Ortográfica, observando elementos pré – textuais, textuais e pós – textuais recomendados nas Normas da ABNT. Trabalho de Conclusão de Curso sob o título de **A QUALIDADE DA MANUTENÇÃO: ESTUDO DE CASO EM TRATORES JHON DEERE** apresentado pelo acadêmico **ULYSSES ANTONIO DA SILVA NETO** do curso de graduação em Engenharia Mecânica.

Por ser verdade, firmo a presente em duas vias de igual teor.

Quirinópolis (GO), 11 de dezembro de 2014.

NEIDA TEREZINHA RIBEIRO RODRIGUES DA CUNHA
RG nº M421833 SSP/MG