

**ESTUDO DE IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO
EM UMA EMPRESA ESPECIALIZADA NA PRESTAÇÃO DE
SERVIÇOS COM MAQUINÁRIOS AGRÍCOLAS**

GRÜN, Douglas Augusto; EISERMANN, Wilian Andrei; BARTZ, Jackson.

¹ FAHOR, Curso de Engenharia Mecânica, Faculdade Horizontina, Campus Arnaldo Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

² FAHOR, Curso de Engenharia de Produção, Faculdade Horizontina, Horizontina-RS, Brasil.

*Autor Correspondente: we001536@fahor.com.br

RESUMO

A manutenção nos dias atuais é uma área a qual se busca melhoria constante por parte das empresas com o objetivo de alcançar a excelência. Com esse intuito, apresentaram-se as máquinas utilizadas na propriedade da família Eisermann, localizada em Boa Vista do Buricá - RS. Atualmente os donos da propriedade baseiam-se apenas no modelo de manutenção corretiva, no método quebra-conserta, não possuindo um plano para maximizar a vida útil das máquinas. Com isso se viu a oportunidade de criar um plano de manutenção para as principais máquinas dessa propriedade. O plano de manutenção apresentado foi criado com base no objetivo geral deste trabalho e visa garantir a confiabilidade das máquinas quando elas forem solicitadas.

Palavras-chave: Manutenção. Manutenção corretiva. Plano de manutenção

**STUDY OF IMPLEMENTATION OF A MAINTENANCE PLAN IN A SPECIALIZED
EMPRESA IN THE PROVISION OF SERVICES WITH AGRICULTURAL
MACHINERY**

ABSTRACT

The maintenance, nowadays, is an area that seeks constant improvement by companies with the goal of achieving excellence. For this purpose, the machines used on the property of the Eisermann family, located in Boa Vista do Buricá - RS, were presented. Currently the owners of the property are based only on the model of corrective maintenance, in the method of break-repair, not having a plan to maximize the life of the machines. Thereby, it was spot an opportunity to create a maintenance plan for the main machines of the property. The presented maintenance plan was created based on the main objective of this work and aims to guarantee the reliability of the machines when they are requested.

Keywords: Maintenance. Corrective maintenance. Maintenance plan

1 INTRODUÇÃO

A manutenção industrial tem mostrado a sua importância nas indústrias atuais trabalhado em conjunto com os demais setores. Atualmente muito se fala em diminuir custos e aumentar a produtividade nas empresas, devido à grande concorrência existente. A manutenção torna-se um fator primordial para o cumprimento destas duas metas, é nela que se repara a máquina com as melhores tecnologias, técnicas e métodos disponíveis. Para que isso se torne possível, a engenharia de manutenção precisa conhecer muito bem seus equipamentos e ferramentas, além de determinar um plano de manutenção para orientar as atividades de manutenção e sua periodicidade.

Desta forma, pretendeu-se através de uma pesquisa bibliográfica estudar os métodos e técnicas mais avançados, possibilitando um entendimento geral de manutenção em equipamentos agrícolas. E através deste estudo, formulou-se um plano de manutenção específico para cada tipo de equipamento.

Este trabalho se justifica pela necessidade de um plano de manutenção para os equipamentos agrícolas de uma pequena propriedade rural, onde atualmente não se utiliza nenhum método de manutenção específico, exceto uma simples lubrificação realizada pelo próprio operador de período em período. Hoje no plantel de máquina os concertos são realizados em sua forma mais antiga de manutenção, nos formatos de quebra-concerta, se caracterizando então em uma manutenção corretiva a qual é de maior valor.

O objetivo geral do presente trabalho é a elaboração de um plano de manutenção para o parque de máquinas agrícolas de uma pequena propriedade, localizada na região noroeste do Rio Grande do Sul.

Como objetivos específicos, realizar um levantamento da atual situação das máquinas que terão um plano de manutenção implantado, também buscar conceitos inovadores que possam agregar valor ao plano de manutenção e estabelecer um conjunto de atividades de rotina e prevenção das máquinas. Também possuir uma estratégia de melhoria contínua orientada para a maximização da disponibilidade e eficiência do processo produtivo.

2 DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1.1 Manutenção

Segundo Filho (2005) referente ao termo gerência da manutenção, representa um conjunto de atos, normas e instruções de procedimentos pertinentes a um sistema de manutenção, que dá o objetivo para a equipe de manutenção como um todo e, para a organização que ela serve.

Filho (2005) define ainda que, a finalidade da gerência da manutenção é a de definir metas e objetivos através de normas de procedimentos e de trabalho para que se obtenha um melhor aproveitamento de pessoal, máquinas e materiais em uma organização.

Conforme Kardec e Nascif (2002), o gerenciamento estratégico da atividade de manutenção consiste em ter a equipe atuando para evitar que ocorram falhas, e não manter esta equipe atuando apenas na correção rápida destas falhas.

Kardec e Nascif (2002), no que diz respeito a técnicas de manutenção, observam que atualmente são definidos 6 tipos básicos de manutenção, são eles: corretiva não planejada; corretiva planejada; preventiva; preditiva; detectiva e engenharia de manutenção.

Pereira (2009), diz que as técnicas de manutenção fazem parte do processo de gestão da manutenção, desta forma, é necessário conhecer a fundo para aplicá-las aos ativos de forma eficaz.

2.1.1.1 *Manutenção Corretiva*

Segundo Kardec e Nascif (2002), a manutenção corretiva não é necessariamente uma manutenção emergencial com parada de máquina, mas também pode ser para corrigir um defeito ou um desempenho abaixo do esperado.

Conforme os autores a manutenção corretiva pode ser dividida em duas classes, manutenção corretiva não planejada, na qual implica em grandes custos para a empresa, pois acarreta em perdas de produção, e a manutenção corretiva planejada, onde se sabe tem o conhecimento do defeito da máquina, porém se tem um plano de ação rápido, para evitar quedas de produção.

2.1.1.2 *Manutenção Preventiva*

Para Kardec e Nascif (2002), ao contrário da manutenção corretiva, a manutenção preventiva atua de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda de desempenho, obedecendo um plano previamente elaborado.

Os autores afirmam que a manutenção preventiva é mais conveniente quanto maior for a simplicidade de reposição, quanto mais altos forem os custos de falha do equipamento, quanto mais as falhas prejudicaram na produção e quanto maiores forem as falhas que afetam a segurança do operador.

2.1.1.3 Manutenção preditiva

Manutenção Preditiva, é a atuação realizada com base em modificação de parâmetro de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática. (KARDEC; NASCIF, 2002).

O objetivo da manutenção preditiva, é prevenir falhas nos equipamentos através do acompanhamento de diversos parâmetros, permitindo assim, a operação contínua da máquina pelo maior tempo possível. De acordo com Kardec e Nascif (2002), as condições básicas para que seja estabelecido esse tipo de manutenção, são as seguintes: o equipamento, sistema ou instalação deve permitir algum tipo de monitoramento; o equipamento, sistema ou instalação deve ter a escolha por este tipo de manutenção justificada pelos custos envolvidos; as falhas devem ser originadas de causas que possam ser monitoradas e ter sua progressão acompanhada; adoção de um programa de acompanhamento, análise e diagnóstico, sistematizados.

2.1.1.4 Manutenção detectiva

A manutenção detectiva começou a ser mencionada na literatura a partir da década de 90. Sua denominação Detectiva está ligada à palavra detectar, traduzida do inglês traduz Detective Maintenance. (KARDEC; NASCIF, 2002).

Portanto conforme os autores a manutenção detectiva pode ser definida como a atuação efetuada em sistemas para encontrar falhas que não são perceptíveis para o operador de manutenção.

2.1.1.5 Engenharia da manutenção

Segundo Kardec e Nascif (2002), a prática da Engenharia de Manutenção é uma mudança cultural. A área tende a fazer uso de Benchmarks para poder aplicar técnicas modernas.

Para os autores a visão da engenharia de manutenção sofreu mudanças ao longo do tempo, pois não é mais apenas a necessidade de consertar as ferramentas e equipamentos, mas sim, a necessidade de supervisionar, prever, antecipar falhas, buscar oportunidades de redução de custos para o processo produtivo. Quando a área de manutenção pratica engenharia de manutenção, ela passa a investigar as causas das quebras e interrupções, resultando em maior disponibilidade operacional, portanto, é o nível mais elevado de investimento em manutenção.

2.1.2 Métodos e ferramentas para aumento da confiabilidade

Conforme Kardec e Nascif (2002), a confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade são partes do cotidiano da manutenção. Ao analisar o conceito moderno de manutenção pode-se dizer que a missão da manutenção é “Garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo que, possa atender um processo de produção ou serviço com confiabilidade, segurança, conservação ao meio ambiente e custo adequado”.

2.1.2.1 TPM - Manutenção produtiva total

Segundo Tavares (1999), o termo TPM é a sigla de “Total Productive Maintenance”, ou “Manutenção Produtiva Total”, uma técnica desenvolvida no Japão na década de 70 como uma necessidade de melhorar a qualidade de produtos e serviços.

Para o autor, a TPM, tem como conceito básico 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 de postura organizacional.

Já para Pereira (2009), durante muito tempo as indústrias funcionaram com o sistema de manutenção corretiva. Com isso, ocorriam desperdícios, retrabalhos, perda de tempo e de esforços humanos, além de prejuízos financeiros. A partir de uma análise desse problema, passou a dar ênfase nos sistemas preventivos. Com este enfoque, foi desenvolvido o conceito da TPM, que inclui programas com ações e técnicas preventivas e detectivas.

Kardec e Nascif (2002), contribuem dizendo que, vários fatores econômicos sociais imprimem ao mercado exigências cada vez mais rigorosas, o que obriga as empresas a serem cada vez mais competitivas para sobreviver. Com isso, as empresas foram obrigadas a:

- Eliminar desperdícios;

- Obter o melhor desempenho dos equipamentos;
- Reduzir interrupções/ paradas de produção por quebras ou intervenções;
- Redefinir o perfil de conhecimento e habilidades dos empregados da produção e manutenção;
- Modificar a sistemática de trabalho.

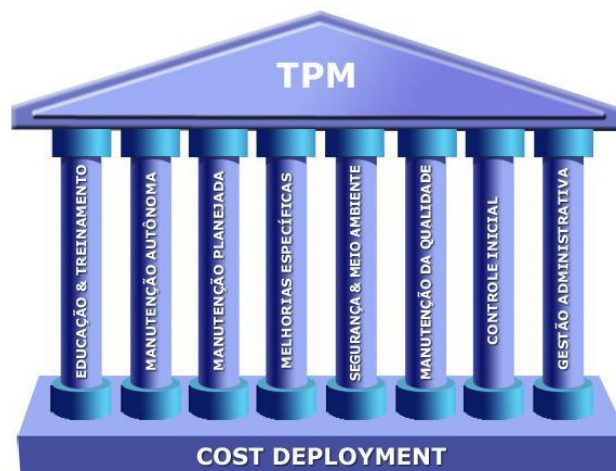
Conforme Kardec e Nascif (2002), utilizando a sistemática de grupos de trabalho conhecidos como CCQ (Círculos de Controle da Qualidade) ou ZD (Defeito Zero), foram disseminados os seguintes conceitos de TPM:

- Cada um deve exercer o autocontrole;
- A minha máquina deve ser protegida por mim (operário);
- Homem, máquina e empresa devem estar integrados;
- A manutenção dos meios de produção deve ser preocupação de todos.

Para Pereira (2009), os pilares da manutenção são as bases sobre as quais construímos um programa de TPM. Envolvem todos os departamentos de uma empresa, habilitando-a para buscar metas, tais como: Defeito Zero ou Falha Zero, Estudos de Disponibilidade, Confiabilidade e Lucratividade. Ao longo do tempo, foram agregados Qualidade, Segurança & Meio Ambiente. Mais recentemente, outro aplicado às áreas administrativas, o office.

Como pode-se observar na Figura 1 - a casa da TPM, é apoiada sobre oito pilares, que asseguram o estabelecimento de um sistema para atingir maior eficiência produtiva. (KARDEC; NASCIF, 2002).

Figura 1 – Os Oito Pilares da TPM



Fonte: Advanced Consulting & Training/ 2014

2.1.2.1. MCC - Manutenção centrada em confiabilidade

Segundo Kardec e Nascif (2002), Manutenção Centrada em Confiabilidade é um processo usado para determinar os requisitos de manutenção de qualquer item físico no seu contexto operacional.

Para Pereira (2009), em resumo, a MCC indica as práticas a seguir:

- Redução de manutenção preventiva por meio de tarefas mais eficazes, isto é, foco nos pontos críticos do equipamento;
- Análise de falhas: reduzir a possibilidade de ocorrência de falha;
- Manutenção preventiva prevendo substituição de componentes (não consertar), como forma de redução da taxa de falhas;
- Garantir que o equipamento execute suas funções a custos mínimos
- Execução de grandes reparos ou reformas somente quando extremamente necessário;
- Uso da Metodologia FMEA aplicada a manutenção;
- Redução dos custos de manutenção por meio da redução de manutenção preventiva, peças de reposição, rastreamento das decisões, etc.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1 Métodos e técnicas utilizados

Para entender melhor os tipos e técnicas aplicadas a manutenção, e para melhor elaboração de um plano de manutenção para as máquinas da pequena propriedade da família EISERMANN, utilizou-se o método de pesquisa-ação. Através de visitas à propriedade, foi possível coletar alguns dados com seus proprietários, bem como conhecer as máquinas e equipamentos escolhidos para este estudo.

Desta forma considerou-se a necessidade de elaborar um plano de manutenção para as principais máquinas utilizadas na propriedade, as quais, atualmente são utilizadas manutenção corretiva, ou sistema quebra-conserta, onde a máquina só é consertada quando realmente se detecta algum problema e acaba parando. Os dados adquiridos nas visitas realizadas na propriedade foram fundamentais para estruturar a proposta de plano de manutenção que está sendo apresentada.

Ficou evidente que a manutenção tem sua importância diretamente relacionada a uma série de fatores:

- A quebra ou parada do equipamento gera perda de produção;
- A qualidade final do produto depende do estado dos equipamentos, pois um maquinário mal regulado irá aumentar as avarias de produção;
- A depreciação natural do equipamento, a falta de limpeza, regulagens, lubrificações e pequenos reparos ocasiona um desgaste sensível dos equipamentos. Considera-se que os equipamentos são caros e quanto mais se prolongar a vida destes equipamentos mais se economizará.

2.2.2 Máquinas e equipamentos

As máquinas e equipamentos agrícolas são utilizados nos processos para a produção de grãos, e para retirar o grão produzido da lavoura, sendo que quando o equipamento quebra ou deixa de funcionar de acordo com o planejado, ocorrem muitos imprevistos, então se aciona o profissional da manutenção para verificar o problema, e tentar concertá-lo o mais rápido possível.

As máquinas e equipamentos utilizados para o desenvolvimento do presente trabalho estão descritas abaixo:

Colheitadeira:

- Marca: John Deere;
- Modelo: 1165;
- Ano de fabricação: 2005;
- Manutenção Atual: Corretiva;
- Manutenção Sugerida: Preventiva.

Figura 2: Colheitadeira John Deere.



Fonte: Autores 2017

Plataforma de corte:

- Marca: John Deere;
- Modelo: 314;
- Ano de fabricação: 2005;
- Manutenção Atual: Corretiva;
- Manutenção Sugerida: Preventiva.

Figura 3: Plataforma de corte John Deere.



Fonte: Autores 2017

Trator:

- Marca: John Deere;
- Modelo: 5055 E;
- Ano de fabricação: 2010;
- Manutenção Atual: Corretiva;
- Manutenção Sugerida: Preventiva.

Figura 4: Trator John Deere.



Fonte: Autores 2017

Caminhão:

- Marca: Volkswagen;
- Modelo: BT-12170;
- Ano de fabricação: 1996;
- Manutenção Atual: Corretiva;
- Manutenção Sugerida: Preventiva.

Figura 5: Caminhão Volkswagen.



Fonte: Autores 2017

Plantadeira:

- Marca: KF;
- Modelo: 5030-A - Geração 4200;
- Ano de fabricação: 2003;
- Manutenção Atual: Corretiva;
- Manutenção Sugerida: Preventiva.

Figura 6: Plantadeira KF



Fonte: Autores 2017

Semeadeira:

- Marca: Eickhoff;
- Modelo: ESG 513;
- Ano de fabricação: 2007;
- Manutenção Atual: Corretiva;
- Manutenção Sugerida: Preventiva.

Figura 7: Semeadeira Eickhoff.



Fonte: Autores 2017

Pulverizador:

- Marca: Jacto;
- Modelo: 12;
- Ano de fabricação: 2008;
- Manutenção Atual: Corretiva;
- Manutenção Sugerida: Preventiva.

Figura 8: Pulverizador Jacto.



Fonte: Autores 2017

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo será apresentada a empresa, o processo produtivo, cenário atual, máquinas, a matriz de decisão, a estratégia de produção e por fim o plano de manutenção.

2.3.1 Propriedade rural Eisermann

Desde 2012, instalada em Boa Vista do Buricá – RS, Eisermann, uma empresa familiar do ramo agrícola, onde tem sua principal atividade voltada para o agronegócio e comercialização de grãos. A propriedade conta com 35 há de área cultivável na região sul do Brasil e as atividades de produção são realizadas pela própria família, sendo o proprietário sócio gerente o operador dos equipamentos.

2.3.2 Processo produtivo

Podemos descrever o processo produtivo da propriedade de um modo geral, onde efetua-se o plantio, aplicações de insumos e colheita e assim é realizado o processo de inspeção de recebimento e armazenamento dos produtos (grãos). O processo das máquinas em geral funciona da seguinte forma, sendo a plantadeira KF acoplada a um trator agrícola John Deere 5055, para realizar a etapa de plantio da cultura conforme a época de zoneamento, após um período é feita a aplicação de insumos como adubação de cobertura, fungicidas e herbicidas, conforme recomendações técnicas especializadas. Assim, quando completado o ciclo do cultivo, é realizada a colheita dos grãos com uma colheitadeira John Deere modelo 1165. O fluxograma das etapas de produção (Figura 9), abaixo, ilustra de forma clara e especifica esse processo.

Figura 9: Etapas de produção Agrícola.



Fonte: Autores (2017).

2.3.3 Cenário atual

Atualmente a manutenção é corretiva sendo a forma mais simples de manutenção e a mais aplicada na maioria das vezes, que significa deixar as instalações continuar a operar até que precisam de algum reparo. O trabalho de manutenção é realizado somente após a quebra do equipamento ter ocorrido, sendo que sua manutenção corretiva ser não planejada e sua correção de falha ou de desempenho fica abaixo do esperado, assim sendo realizado sempre após a ocorrência do fato, sem acompanhamento ou planejamento anterior, aleatoriamente. Com isso geram-se altos custos e baixa confiabilidade de produção, já que gera ociosidade e danos maiores aos equipamentos, muitas vezes irreversíveis à máquina e ao processo, já que este tem influência de fatores climáticos.

Quando alguma máquina “estraga” o operador chama uma pessoa especializada para realizar o serviço. Não possui um custo hoje com a manutenção que pode ser mensurada, isso porque a manutenção é corretiva.

2.3.4 Matriz de decisão

As máquinas e equipamentos são utilizados nos processos para a produção dos cultivos sendo que quando o equipamento quebra ou deixa de funcionar de acordo com o esperado, aí então se aciona o profissional de manutenção para "dar um jeito" na situação. Os equipamentos utilizados para realização deste trabalho estão indicados abaixo.

Para uma melhor análise e definição na matriz de decisão foi utilizado o GUT que se define por Gravidade, Urgência e Tendência que são parâmetros para orientar na tomada de decisões. Esta ferramenta foi desenvolvida com o objetivo de orientar decisões mais complexas, isto é, decisões que envolvam muitas questões sendo preciso separar cada problema que tenha causa própria e finalmente, é preciso saber qual a prioridade na solução dos problemas detectados. Podemos observar na figura 10, os níveis do GUT.

Figura 10: Níveis de GUT

TENDÊNCIA	URGÊNCIA	GRAVIDADE	ESCALAS
1 = NÃO VAI PIORAR	1 = NÃO TEM PRESSA	1 = SEM GRAVIDADE	URGENTE
2 = VAI PIORAR EM LONGO PRAZO	2 = PODE ESPERAR UM POUCO	2 = POUCO GRAVE	POUCO URGENTE
3 = VAI PIORAR EM MÉDIO PRAZO	3 = O MAIS CEDO POSSÍVEL	3 = GRAVE	NÃO URGENTE
4 = VAI PIORAR EM POUCO TEMPO	4 = COM ALGUMA URGÊNCIA	4 = MUITO GRAVE	
5 = VAI PIORAR RAPIDAMENTE	5 = AÇÃO IMEDIATA	5 = EXTREMAMENTE GRAVE	

Fonte: Autores 2017

A figura 11 mostra o resultado das análises realizadas das oito máquinas utilizadas na propriedade rural Eisermann.

Figura 11: Análise de GUT realizada nas máquinas.

PROPRIEDADE FAMILIAR EISERMANN		GUT				
Comentário/Condição	Atividade/Equipamento	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade	Escala
Se a máquina ficar parada/ Entre safras	Realizar revisão/manutenção colheitadeira	1	3	3	7	7
Se a máquina ficar parada/Colheita	Realizar inspeções diárias na colheitadeira	4	5	5	14	14
Se a máquina ficar parada/ Entre safras	Realizar manutenção plantadeira	1	1	1	3	3
Se a máquina ficar parada/ Plantio	Realizar inspeções diárias na plantadeira	2	2	1	5	5
Se a máquina ficar parada/ Épocas aplicação	Realizar manutenção pulverizador	1	1	1	3	3
Se a máquina ficar parada/ Fora de épocas	Realizar manutenção pulverizador	1	1	1	3	3
Se a máquina ficar parada/ Colheita/ Plantio	Realizar manutenção caminhão	2	2	1	5	5
Se a máquina ficar parada/ Colheita	Realizar inspeções na plataforma de corte	4	2	2	8	8
Se a máquina ficar parada/ Entre safras	Realizar manutenção na plataforma de corte	1	1	1	3	3
Se a máquina ficar parada	Realizar manutenção no trator	4	3	3	10	10
Se a máquina ficar parada/ plantio	Realizar manutenção no trator	3	4	1	8	8
Se a máquina ficar parada/ plantio	Realizar manutenção na semeadeira	1	2	1	4	4
Se a máquina ficar parada/ Entre safras	Realizar manutenção na semeadeira	1	1	1	3	3

Fonte: Autores 2017

2.3.5 Estratégia de manutenção

A estratégia definida é uma manutenção preventiva, realizada uma inspeção autônoma diariamente no período que será usado os equipamentos através do check list proposto nas máquinas que ficaram na classificação do GUT com médio e alto risco de ficarem paradas, bem como se alguma máquina quebrar e a produção de grão ficar parada o procedimento é ligar para o técnico de manutenção realizar o trabalho o mais rápido possível. Para a realização da manutenção preventiva, conforme o plano de manutenção onde será programada uma parada em uma determinada data para manutenções preventivas (entre safras), definitivamente em períodos opostos à sua utilização.

Devido a propriedade ser de pequeno porte e não ter uma equipe de manutenção, sugere-se uma parceria com uma pessoa terceira para realizar a manutenção das máquinas quando necessário, mas o operador também será treinado para realizar a manutenção autônoma diariamente seguindo o check list, verificando alguns tipos de ruído, ou até mesmo pequenos ajustes.

2.3.6 Plano de manutenção

2.3.6.1 Manutenção Autônoma – Pilar da TPM

O Pilar da manutenção autônoma é dentre os oito pilares da manutenção um dos mais importantes para o plano de manutenção, objetivo geral deste trabalho. Será na manutenção autônoma que os operadores, serão capacitados a serem também os mantenedores da máquina

em primeiro nível. Desta forma, o operador poderá de forma rápida e sistemática, efetuar limpezas, efetuar inspeções regulares, registrar as ocorrências, efetuar a lubrificação e efetuar regulagens simples. Estas atividades serão feitas observando o check list de manutenção, que estará disposto de maneira de fácil visualização em cada máquina, para utilização do operador.

Este item deve descrever analiticamente os dados levantados, com uma exposição sobre o que foi observado e desenvolvido no trabalho. A descrição pode ter o apoio de recursos estatísticos, tabelas e gráficos, elaborados no decorrer da tabulação dos dados. Na análise e discussão, os resultados devem estabelecer as relações entre os dados obtidos, o problema do trabalho e o embasamento teórico apresentado na revisão da literatura. Os resultados podem ser divididos por tópicos com títulos logicamente formulados.

CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objeto de estudo as principais máquinas utilizadas pela família Eisermann na prestação de serviços e cultivo agrícola de áreas próprias, onde analisou-se o processo e as máquinas utilizadas para o desenvolvimento de um plano de manutenção de acordo com a necessidade da família.

Com base nas análises, estudos, métodos e técnicas já utilizadas na manutenção, verifica-se que a implementação do tipo de manutenção preventiva, no modelo apresentado atende as necessidades da empresa, sem elevar custos com o processo e trazendo assim, uma confiabilidade nos equipamentos da propriedade.

Será necessário desenvolver habilidades e o hábito da manutenção diária para que esta proposta de plano de manutenção possa adquirir o resultado desejado. Assim, os resultados foram satisfatórios para a equipe e família.

REFERENCIAS

ALBERTI, Juliana; CONCEIÇÃO, Franciele; HAMMES, Daiane. **Comercial WW Proposta de plano de manutenção.** Faculdade Horizontina, Horizontina, 2016.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção – Função Estratégica.** 2. ed. Rio de Janeiro. Editora Eletrônica Abreu's System, 2002.

LOTTERMANN, Adriano. **Elaboração de um plano de manutenção para máquinas de usinagem de laboratório de estudos da FAHOR.** Faculdade Horizontina, Horizontina, 2014.

PEREIRA, Mário Jorge. **Engenharia de Manutenção – Teoria e Prática.** 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2009.

TAVARES, Lourival. **Administração Moderna da Manutenção.** 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Novo Pólo Publicações, 1999.

ANEXOS

Eisermann Prestadora de Serviços				
<i>Check list caminhão Volkswagen 16-170 BT</i>				Data:
				Nº revisão:
Itens a serem observados	C	NC	P	NA
Verificar o nível óleo do motor				
Verificar o nível óleo hidráulico (freio e direção)				
Verificar o nível de água de arrefecimento do motor				
Verificar o nível de água do limpador de pára-brisa				
Verificar cabos e bateria				
Verificar a tensão da correia do ventilador				
Verificar o filtro de ar				
Verificar folga no pedal da embreagem				
Verificar a buzina				
Verificar o extintor de incêndio				
Verificar sinal sonoro de ré				
Verificar estado do macaco e triângulo				
Verificar freio estacionário				
Verificar a calibragem e estado dos pneus				
Verificar funcionamento dos indicadores do painel				
Verificar os faróis dianteiros				
Verificar limpador de pára-brisa				
Verificar sinal das setas				
Verificar luz de ré				
Verificar luz de freio				
Verificar pisca alerta				
Verificar travamento e alarme da cabine				
Verificar água do sistema de climatização				
Verificar possíveis vazamentos no sistema de ar				
Verificar travas da tampa da caçamba basculante				
Verificar sistema de basculamento				
Verificar vidros das portas				
Verificar estado do pára-brisa				
Verificar nível do combustível				
Verificar parafusos das rodas				
Legenda: C= Conforme NC= Não Conforme P= Parcialmente NA= Não se aplica				
OBSERVAÇÕES:				

Eisermann Prestadora de Serviços				
<i>Check list plantadeira KF-4200</i>				Data:
				Nº revisão:
Itens a serem observados	C	NC	P	NA
Verificar estrutura em geral				
Verificar estado da lança (cabeçalho), pela alta trepidação tem problemas de falha				
Verificar mangueiras e sistema de engate hidráulico				
Verificar estado do cilindro hidráulico				
Verificar calibragem dos pneus				
Verificar cubos de roda e transmissão				
Verificar estado da caixa de adubo				
Verificar sistema de alimentação do adubo (rosca transportadora)				
Verificar engrenagens da transmissão da caixa de adubo				
Verificar sanfonas de borracha				
Verificar pinos e contra pinos do pé				
Verificar pé do subsolador				
Verificar unha do pé do subsolador				
Verificar estado das caixas de sementes				
Verificar discos contador de sementes				
Verificar alinhamento das linhas de semente				
Verificar travas das caixas de semente				
Verificar sistema de alimentação das sementes discos				
Verificar transmissão das caixas de semente				
Verificar discos de subsolação da semente				
Verificar sistema de cobertura da semente				
Verificar escadas de acesso				
Verificar estado do guarda-corpo da plantadeira				
Verificar pontos de lubrificação				
Verificar estado do disco de corte				
Verificar pressão das molas de plantio				
Verificar pressão das molas do disco de corte				
Legenda: C= Conforme NC= Não Conforme P= Parcialmente NA= Não se aplica				
OBSERVAÇÕES:				

Eisermann Prestadora de Serviços				
<i>Check list semeadeira Eickhoff ESR-13</i>				Data:
				Nº revisão:
Itens a serem observados	C	NC	P	NA
Verificar estrutura em geral				
Verificar engate do braço hidráulico				
Verificar pinos e travas dos engates				
Verificar calibragem dos pneus				
Verificar cubos de roda e transmissão				
Verificar estado da caixa de adubo				
Verificar sistema de alimentação do adubo (rosca transportadora)				
Verificar engrenagens da transmissão da caixa de adubo				
Verificar sanfonas de borracha				
Verificar estado da caixa de sementes				
Verificar sistema de alimentação das sementes				
Verificar alinhamento das linhas de semente				
Verificar transmissão das caixas de semente				
Verificar discos de subsolação da semente				
Verificar correntes do sistema de cobertura da semente				
Verificar escadas de acesso				
Verificar pontos de lubrificação				
Legenda: C= Conforme NC= Não Conforme P= Parcialmente NA= Não se aplica				
OBSERVAÇÕES:				

Eisermann Prestadora de Serviços				
Check list pulverizador Jacto				Data:
				Nº revisão:
Itens a serem observados	C	NC	P	NA
Verificar estrutura em geral				
Verificar engate do braço hidráulico				
Verificar pinos e travas dos engates				
Verificar cardã de acionamento				
Verificar bomba de pressão				
Verificar estado do tambor de líquido				
Verificar mangueiras das barras				
Verificar bicos				
Verificar sistema de escamoteamento das barras				
Verificar sistema auto limpante				
Verificar sistema marcador de linhas				
Verificar sistema de visualização do nível de líquido				
Verificar pontos de lubrificação				
Legenda: C= Conforme NC= Não Conforme P= Parcialmente NA= Não se aplica				
OBSERVAÇÕES:				

Eisermann Prestadora de Serviços				
Check list trator John Deere 5055 E				Data:
				Nº revisão:
Itens a serem observados	C	NC	P	NA
Verificar o nível óleo do motor				
Verificar o nível óleo hidráulico (freio e direção)				
Verificar o nível de água de arrefecimento do motor				
Verificar cabos e bateria				
Verificar a tensão da correia do ventilador				
Verificar o filtro de ar				
Verificar freio de estacionamento				
Verificar folga no pedal da embreagem				
Verificar engates hidráulicos				
Verificar tensionamento da correia do alternador				
Verificar terminais de direção				
Verificar a buzina				
Verificar sinal sonoro de ré				
Verificar a calibragem e estado dos pneus				
Verificar os faróis dianteiros				
Verificar sinal das setas				
Verificar luz traseira				
Verificar luz de freio				
Verificar pisca alerta				
Verificar travas do capô				
Verificar braços hidráulicos				
Verificar nível do combustível				
Verificar limpeza do radiador				
Verificar funcionamento dos indicadores do painel				
Verificar parafusos das rodas				
Legenda: C= Conforme NC= Não Conforme P= Parcialmente NA= Não se aplica				
OBSERVAÇÕES:				

Eisermann Prestadora de Serviços				
<i>Check list colheitadeira John Deere 1165</i>				Data:
				Nº revisão:
Itens a serem observados	C	NC	P	NA
Verificar estrutura em geral				
Verificar tensionamento das correias				
Verificar correntes de transmissão				
Verificar pontos de lubrificação				
Verificar acionamento da plataforma				
Verificar acionamento da trilha				
Verificar acionamento do tubo descarregador				
Verificar abre e fecha do tubo descarregador				
Verificar funcionamento dos comandos do painel				
Verificar sistema de iluminação				
Verificar freio estacionário				
Verificar ajuste de rotação do cilindro de trilha				
Verificar acelerador				
Verificar ajuste de abertura do concavo				
Verificar funcionamento do ar condicionado				
Verificar sistema de acoplamento da plataforma				
Verificar ajuste de altura do rolo flutuador				
Verificar tensão da esteira transportadora				
Verificar corrente do elevador de retrilha				
Verificar nível do líquido do sistema de arrefecimento do motor				
Verificar sistema de alimentação de ar				
Verificar nível de óleo do sistema de lubrificação				
Verificar nível de combustível				
Verificar filtro de combustível				
Verificar nível de óleo do reservatório hidráulico				
Verificar filtro de óleo				
Verificar ajuste da direção do fluxo de ar				
Verificar limpeza da tela rotativa				
Verificar se há água nos filtros de combustível				
Verificar limpeza das peneiras				
Verificar aperto dos cilindros hidráulicos da direção				
Verificar limpeza da mangueira de drenagem do ar condicionado				
Verificar calibragem dos pneus				
Verificar aperto dos parafusos das rodas				
Verificar extintores de incêndio				
Verificar sistema de encaixe da plataforma				
Legenda: C= Conforme NC= Não Conforme P= Parcialmente NA= Não se aplica				
OBSERVAÇÕES:				

Eisermann Prestadora de Serviços				
<i>Check list plataforma de corte John Deere 314</i>				Data:
				Nº revisão:
Itens a serem observados	C	NC	P	NA
Verificar estrutura em geral				
Verificar tensionamento das correias				
Verificar correntes de transmissão				
Verificar pontos de lubrificação				
Verificar sistema de direcionamento das linhas				
Verificar alinhamento da barra de corte				
Verificar navalha de corte				
Verificar dedos da barra de corte				
Verificar sem fim de alimentação				
Verificar alinhamento do molinete				
Verificar garras do molinete				
Verificar sistema de encaixe na colheitadeira				
Verificar sensor de nivelamento				
Verificar sistema de transmissão com a colheitadeira				
Legenda: C= Conforme NC= Não Conforme P= Parcialmente NA= Não se aplica				
OBSERVAÇÕES:				