

I Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação

12 a 14 de setembro de 2017- Naviraí-MS



MANUTENÇÃO PREVENTIVA NO SETOR SUCROALCOOLEIRO – Estudo de caso em uma usina no Vale do Rio Ivinhema

Willer Rodrigues da Costa

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

willercosta07@gmail.com

Thaís Nogueira da Silva

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

thaisnogueira2@hotmail.com

Antonio Sergio Eduardo

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

antonio.sergio@ufms.br

José Soares Ribeiro

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

jose.soares@ufms.br

Eixo Temático: Gestão de organizações públicas, privadas e do terceiro setor

RESUMO

A manutenção preventiva é uma ferramenta de suma importância para todas as empresas que realizam suas atividades utilizando maquinários, sejam eles de qualquer natureza. Ainda nos dias atuais existem empresas que tratam a manutenção apenas como uma despesa necessária. Tal pesquisa busca aprimorar a visão da manutenção diante dos gerentes e empresários. A melhor maneira de alterar o ponto de vista dos mesmos com relação ao gasto e investimento é evidenciando o quanto ele deixou de ganhar por não investir em manutenção preditiva e preventiva. O trabalho se caracterizou como um estudo de caso contendo análise comparativa de dois equipamentos semelhantes, no qual apenas um deles passou pelos procedimentos de manutenção preventiva, evidenciando que o mesmo apresentou resultados de disponibilidade e produção muito maior em relação ao outro equipamento.

Palavras-chave: manutenção; estratégia; disponibilidade.

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento do setor sucroalcooleiro, ao decorrer dos anos contamos com o surgimento de novas tecnologias em automação do processo de produção sucroalcooleira. A constante evolução em mecanização traz cada dia ao mercado uma novidade em processos e máquinas que aumenta em proporção significativa a produção.

Em contrapartida essas evoluções exigem que os empresários invistam em treinamentos e capacitação profissional para seus colaboradores. Mesmo com os números positivos, ainda existem alguns empresários que veem estas mudanças como despesas e não como investimento.

Essas evoluções induzem o empresário a trabalhar de forma diferente, através de manutenção preventiva, para que se tenha um equipamento sempre a disposição.

Martins e Campos Alt (2010, p. 313) descrevem a atividade básica de manutenção como:

Zelar para que seu cliente, interno ou externo, tenha sempre o recurso a sua disposição a hora em que precisar, com todas as condições normais de uso. Pouco importa ter recursos 99% disponível do tempo se, no instante em que for solicitado não funcionar, seria como um sistema de incêndio ligado a uma caixa d'água, “está vazia justo na hora em que o fogo começou”.

Difícilmente é possível se adequar a essas mudanças sem ter um bom planejamento. Segundo Maximiano (2011, p. 130), estratégia é “a seleção dos meios para realizar objetivos”. Grande parte das empresas possui objetivos, mas há um grande número de falha quanto a alcançá-los, pelo fato dos funcionários não terem o conhecimento dos mesmos, por vezes chegam até constituir um planejamento, porém pela falta de conhecimento, cria-se algo ilusório e fora de contexto, onde o trabalhador não compreende o caminho para chegar aos propósitos da organização.

No setor sucroalcooleiro as questões como disponibilidades de frotas e equipamentos, vêm encontrando dificuldade, pela não utilização da manutenção de forma estratégica. Por não identificar o momento ideal e quais tipos de manutenção que podem auxiliar para uma solução da situação, qual tipo apresentará os melhores resultados na manutenção de seus equipamentos e maquinários.

Classifica-se a manutenção em preditiva, preventiva e corretiva, quando o setor realiza com certa frequência a análise dos equipamentos e máquinas, identificando

componentes que estejam deteriorados e efetua a substituição dos mesmos, está realizando a manutenção preditiva, porém, quando busca identificar as possíveis falhas que venham a ocorrer, corrigindo os defeitos com antecedência é a manutenção preventiva e manutenção corretiva é aquela que quando o equipamento ou maquinário deixa de funcionar pela quebra de alguma peça e então se realiza o conserto.

Espera-se, portanto, com esse trabalho obter entendimento com relação aos seguintes questionamentos: Qual tipo de manutenção no setor sucroalcooleiro apresenta melhores resultados? Há algum de tipo de manutenção que provoca melhores resultados para a manutenção automotiva?

Portanto, este artigo tem como objetivo geral evidenciar o processo de manutenção, e suas vantagens como estratégia para disponibilidade de frota e equipamento ao processo produtivo.

Como objetivo específico, busca:

- Conceituar e apresentar as formas de manutenção;
- Comparar os ganhos realizados com manutenção;
- Analisar a viabilidade dos processos de manutenção.

A relevância desta pesquisa justifica-se na importância para os gestores que diante das constantes mudanças no setor de manutenção de equipamento e frotas possa enxergar a manutenção como estratégia, e por fim identificar quais tipos de manutenção proporciona melhores resultados, consequentemente contribuindo com os objetivos organizacionais.

A estrutura deste trabalho contempla o referencial teórico onde os conceitos estarão divididos da seguinte maneira: estratégia, manutenção e suas formas de classificação como: preditiva, preventiva e corretiva; as causas de indisponibilidades de equipamentos na indústria sucroalcooleira; posteriormente é apresentada a metodologia que será utilizada no desenvolvimento do trabalho; logo após a apresentação e análise dos dados obtidos e por fim as considerações finais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta etapa do trabalho serão apresentados: conceitos e técnicas relacionados à estratégia, manutenção de modo geral, e as divisões da manutenção, como: manutenção preditiva, manutenção preventiva e manutenção corretiva.

2.1 Estratégia

No contexto empresarial, diante da grande concorrência, novos conceitos de empresas, a busca por uma efetividade maior, faz com que o setor sucroalcooleiro necessite que seus objetivos integrem com um planejamento estratégico na qual direcionará as ações de uma organização.

Oliveira, (2013, p.5) classifica o propósito do planejamento como:

Desenvolvimento de processos, técnicas e atitudes administrativas, as quais proporcionam uma situação viável de avaliar as implicações futuras de decisões presentes em função dos objetivos, que facilitarão a tomada de decisão no futuro de modo mais rápido, eficaz e eficiente.

Segundo Kluyver & Pearce II, (2007, p. 2):

Estratégia diz respeito a posicionar uma organização para a obtenção de vantagem competitiva. Envolve escolhas a respeito de que setores participarão quais produtos e serviços oferecer e como alocar recursos corporativos. Seu objetivo principal é criar valor para acionistas e outros *stakeholders* ao proporcionar valor para o cliente.

Para Bethlem (2008, p. 19): “O que se executa, voluntariamente, e antes aprendido e cooptado para executar algo, o ser humano precisa ter conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias e suficientes”, ou seja, utilizar de conceitos técnicas e processos, que estão ligados à ação que se pretende realizar.

É de grande importância para as empresas, que se tenha também um planejamento relacionado ao treinamento e capacitação de seus funcionários, e que se mantenha o acompanhamento ao aprendizado do colaborador, para obter sucesso no investimento em treinamento é preciso que se tenha interesse no crescimento de ambas as partes, empregador e empregado.

Novos conceitos, tecnologias e ideias de negócios nascem todos os dias. “Por exemplo, a internet, a inovação, a qualidade total, a flexibilidade e a velocidade foram reconhecidas como essenciais para a força e a agilidade competitiva de uma empresa”. (Kluyver & PEARCE II, 2007,p.4)

Ainda de acordo com Kluyver & Pearce II, (2007, p. 13 e 14). O processo de criação

de uma estratégia pode ser organizado com base em três perguntas-chave: Onde estamos? Para onde vamos? E como chegaremos lá?

Onde estamos? Preocupa-se com a avaliação do estado atual do negócio ou da empresa como um todo. Ou seja, uma avaliação detalhada do desempenho atual da empresa; das tendências pertinentes nos ambientes sociopolítico, econômico, legal e tecnológicos mais amplos em que a empresa opera; de oportunidades e ameaças no ambiente setorial e de pontos fortes e fracos internos.

Para onde vamos? É projetada para gerar e explorar alternativas estratégicas baseadas nas respostas obtidas à primeira pergunta. O resultado é uma declaração de intenção estratégica, que identifica o conceito orientador de negócios ou a força motriz que impelirá a empresa para a frente.

Como chegamos lá? Está focada em como atingir os objetivos desejados. O produto final é um conjunto detalhado de iniciativas para programar a estratégia escolhida e exercer disciplina e controle estratégicos.

Todos os departamentos de uma empresa devem estar conectados e atualizados com as novas tecnologias existentes no mercado, com o setor de manutenção, não é diferente quanto mais informação se tem, melhor será o desempenho e a qualidade do serviço desenvolvido pela equipe.

Independente de qual seja o ramo ou o tamanho da empresa, deve-se sempre ter uma boa visão estratégica em todos os setores como forma de maximizar os resultados, no caso deste artigo vamos tratar sobre a visão estratégica na aplicação de uma manutenção preventiva.

2.2 Manutenção

De acordo com o dicionário Aurélio, (2003, p. 445) o termo manutenção define-se como “ato ou efeito de manter as medidas ou os cuidados necessários para o funcionamento de alguma coisa”. A NBR-Norma brasileira, aprovada pela ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas, define manutenção como: “Combinação de medidas técnicas e administrativas supervisionadas, destinadas a recolocarem e manter um item em condição de exercer sua função requerida”. (NBR,1994.)

O objetivo principal da manutenção é fazer tudo para manter o equipamento em condições de operação, as avarias encontradas nos equipamentos, vão desde desgastes visuais causados pelo uso e pelo fator tempo, à perda de produção, produção de má qualidade, desperdício de insumos e poluição ambiental.

Na visão de Xenus, (2014, p. 21):

As atividades de manutenção devem ter um propósito muito mais amplo do que apenas consertar e manter as condições originais do equipamento. “muitas vezes somente manter as condições é insuficiente. Por isso, a introdução de melhorias que visam aumentar a produtividade também deve fazer parte do departamento de manutenção.”

Algumas falhas repetitivas em equipamentos exigem que a manutenção estude uma modificação e melhoramento no equipamento, para que além de realizar o conserto, desenvolva modificações que elimine de vez o problema, de modo que aumente a disponibilidade do equipamento e conseqüentemente aumente a produção.

Para Xenus, (2014, p. 20):

Nos dias de hoje ainda existe ideias incorrentes na forma de pensar sobre a atividade de manutenção e sobre gerenciamento. Isso pode ocasionar conflitos entre departamento de manutenção e de produção.

Existem vários tipos de manutenção que atuam na vida dos equipamentos, de diferentes formas, mas todas estão ligadas entre si. Este trabalho tem foco em três tipos de manutenção, são elas: manutenção preditiva, manutenção preventiva e manutenção corretiva, na qual abordaremos a seguir.

2.3 Manutenção Preditiva

A técnica de manutenção preditiva vem crescendo bastante dentro das empresas, existe certa resistência quanto ao investimento em manutenção preditiva por se tratar de uma das formas de manutenção com maior custo. Esta é a etapa que está mais ligada à tecnologia.

De acordo com Xenus (2014, p. 25):

A manutenção preditiva permite aperfeiçoar a troca das peças ou reforma dos componentes e estender o intervalo de manutenção, pois permite prever quando a peça ou componente estarão próximos do seu limite de vida.

A manutenção preditiva realiza a análise dos componentes de cada equipamento e cada componente é analisado de uma forma diferente, algumas empresas designam uma equipe somente para tratar da ação preditiva. Outras empresas preferem contratar companhias terceirizadas que já contam com engenheiros e equipamento especial para coletar dados e

amostras de materiais e assim fornecer um diagnóstico mais concreto à empresa contratante.

Como exemplos têm-se: medidor ultrassônico avalia desgaste de pinos e buchas; medidor de vibração identifica o desgaste de rolamentos, laboratórios realizam análise dos óleos lubrificantes e identifica o desgaste interno do componente, pelo teor de diversos materiais encontrados no óleo.

Portanto, precisamos entender claramente que a manutenção preditiva será um dos elementos da manutenção preventiva. Ao colocar em prática a manutenção preditiva, suas tarefas devem fazer parte do planejamento da manutenção preventiva (XENUS, 2014, p. 26).

2.4 Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva pode ser considerada como a parte mais importante da manutenção, é nesta etapa que se trabalha com maior aplicação de planejamento e estratégia, a ação preventiva busca identificar potenciais falhas que irá acontecer, e corrige o defeito antes mesmo dele acontecer.

A manutenção preventiva tende a ter um custo mais alto quando se comparada com a corretiva, mas esse custo maior é compensado com a disponibilidade do equipamento. Conforme Xenus, (2014, p. 25) “em compensação as falhas diminui, também a disponibilidade do equipamento aumenta e também diminuem as interrupções inesperadas na produção”.

Se analisarmos os fatores ligados ao equipamento, podemos concluir que a manutenção preventiva é mais barata do que a corretiva, já que quando se trabalha preventivamente, a produção tende a ser maior.

Em concordância a este entendimento Xenus (2014, p. 25) afirma:

Se considerarmos o custo total, em várias situações a manutenção preventiva acaba sendo mais barata que a manutenção corretiva porque se tem domínio das paradas dos equipamentos, em vez de ficar sujeito à parada inesperada por falhas nos equipamentos.

A manutenção preventiva trabalha sempre buscando manter e aumentar a disponibilidade dos equipamentos, com este objetivo as organizações buscam a implantação de manutenção preventiva em suas atividades. Porém, grande parte das empresas não faz o planejamento de manutenção, e nem distinção das atividades de manutenção.

Algumas instituições acham que estão aplicando a manutenção preventiva, quando na verdade estão apenas corrigindo as falhas do dia a dia, de uma forma diferente, devemos

lembrar que a manutenção preventiva utiliza de diversos métodos de diagnósticos, operando em parceria com manutenção preditiva realizando um diagnóstico e reparo cada vez mais eficiente.

É importante ressaltar que a disponibilidade não depende apenas da manutenção. Segundo Xenus, (2014, p. 25)

Também pode acontecer que, mesmo com o cumprimento sistemático da manutenção preventiva, as falhas não diminuam. A causa desse fenômeno pode estar tanto na falta de padrões e procedimentos de manutenção quanto no conhecimento e nas habilidades insuficientes dos técnicos de manutenção e operadores da produção.

Portanto, quando há falta de padronização dos procedimentos, do conhecimento por parte dos técnicos, ocorre a indisponibilidade de equipamentos.

2.5 Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva é efetuada depois que a falha ocorreu, quando olhamos para esse método com uma visão limitada apenas no momento da ação, tem-se a impressão de ser mais barata do que os outros métodos de manutenção.

Porém, ao levarmos em consideração o quanto esse equipamento deixou de produzir, e o tempo em que ele ficou parado aguardando manutenção, peça ou até mesmo uma mão de obra especializada, seu custo acaba sendo maior se comparado ao que ele deixou de produzir. Já que tal falha não foi prevista e provavelmente a equipe de apoio terá certa dificuldade em consertar o equipamento.

Xenus destaca que: (2014, p. 24)

Em muitos casos, como não se pode prever o momento das falhas, existe a possibilidade de haver interrupções da produção de forma inesperada. Se a interrupção for excessivamente longa, poderá haver prejuízos significativos para a empresa.

Embora a empresa adote apenas efetuar manutenção corretiva, involuntariamente ela acaba utilizando de procedimentos da manutenção preventiva, à medida que a empresa efetua ações corretivas, logo ela se depara com algumas falhas que são rotineiras, e neste caso ela já se previne antes do fato ocorrer, mantendo em estoque determinadas peças, e ferramentas específicas.

Mesmo optando pela manutenção corretiva para algumas partes menos críticas do equipamento, é preciso ter os recursos necessários, peças, mão de obra e ferramentas, para agir rapidamente e reduzir possíveis na produção.

2.6 Causas de indisponibilidade de máquinas na indústria sucroalcooleira

A maior causa da indisponibilidade de frotas nas usinas é dada em virtude de pequenas falhas que não foram previstas, isto as levam a ser um grande contratempo para a equipe de apoio, uma vez que o setor de operação e colheita na maior parte das ocorrências está distante da base, local onde ficam situadas as peças de reparação.

A maior parcela da indisponibilidade é gerada por defeitos considerados pequenos, que acabam se tornando grandes problemas por não terem sido identificados no devido tempo.

NBR 5462-1994 (apud Xenus, 2014, p.69) traz a seguinte definição para falha:

Falha é o termino da capacidade de um item de desempenhar a função requerida. E a diminuição total ou parcial da capacidade de uma peça, componente ou máquina de desempenhar sua função durante um período de tempo, quando o item deverá ser reparado ou substituído. A falha leva o item a um estado de indisponibilidade.

A menor parcela da indisponibilidade está relacionada a falhas operacionais, pequenos acidentes e más condições de operação, como terreno mau preparado, e fragmentos de outras operações deixadas no local de colheita.

A melhor forma de corrigir essas falhas antes delas ocorrerem é trabalhar preventivamente, tanto na operação do equipamento quanto na manutenção do mesmo.

Segundo Xenus, (2014, p. 139):

Também fazem parte da manutenção preventiva às tarefas rotineiras como limpeza, lubrificação e inspeções mais simples, normalmente executadas no dia a dia pelos operadores da produção para reduzir ou evitar a degradação dos equipamentos.

Quando os operadores também estão preocupados com a disponibilidade do equipamento. Viabiliza melhores condições para equipe de manutenção, para estar corrigindo falhas antes de elas ocorrerem, em virtude do operador passar mais tempo com o equipamento, ele possui maiores conhecimentos da condição do mesmo. Isso pode ser comparado com uma consulta médica de uma criança que ainda não fala, a mãe relata as

ações e comportamento da criança e o médico passa o diagnóstico, e alguns exames dependendo dos fatos relatados.

Portanto, quando o operador descreve a situação atual do equipamento para o mecânico, o mecânico fará o diagnóstico, providenciando peças e ferramentas especiais para melhor aferição do equipamento. Assim evitará a falha, e estará preparado quando surgirem os problemas.

3 METODOLOGIA

Nesta fase do trabalho, buscamos apresentar os métodos e procedimentos utilizados na produção do mesmo.

O referido trabalho foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso baseado por informações fornecidas por uma empresa do setor sucroalcooleira situada no Vale do Rio Ivinhema localizado no Estado de Mato Grosso do Sul. Com uma abordagem qualitativa e quantitativa dos meios de manutenção como estratégia na redução de custos e disponibilidade.

Na elaboração deste trabalho foi escolhido o método de estudo de caso por possibilitar uma análise mais eficiente do tema, pois no estudo de caso o pesquisador trabalha com objetivos bem delineados e foca apenas nos dados relevantes, podendo adentrar no problema extraíndo um maior número de informação de forma a se obter uma pesquisa mais conclusiva.

Quanto à forma de pesquisa Creswell (apud GIL, 2009, p.06) expressa a seguinte definição:

O pesquisador explora uma simples entidade ou fenômeno limitado pelo tempo e atividade (um programa, evento, processo, instituição ou grupo social) e coleta detalhada de informação utilizando uma variedade de procedimentos de coleta de dados durante um período de tempo definido.

O estudo de caso favorece um melhor entendimento da pesquisa realizada, segundo Gil (2009, p. 17 e 18).

Diferentemente dos levantamentos e dos experimentos de modo geral, investigam um fenômeno circunscrito a um determinado período de tempo, os estudos de caso favorecem o entendimento do dinamismo próprio dos

grupos e das organizações. São, pois, estudos adequados para a compreensão do processo de mudança.

A pesquisa quantitativa busca quantificar ou determinar o número de respostas mediante uma pergunta, ou um item a ser pesquisado. (VERGARA 2005, *apud* OTANI E MACHADO 2008). A presente pesquisa é de natureza quantitativa, porque busca quantificar e determinar o número de respostas mediante uma pergunta e seus itens pesquisados e qualitativos por se tratar de estudo de gestão da manutenção automotiva, por meio de questionamentos ligados para uma melhor disponibilidade.

Embora difira quanto à forma de ênfase, os métodos qualitativos trazem como contribuição ao trabalho de pesquisa uma mistura de procedimentos de cunho racional e intuitivo capazes de contribuir para melhor compreensão dos fenômenos. (NEVES, 1996)

O presente artigo teve como objeto de pesquisa dois equipamentos, buscando, coletando e comparando dados, sendo que um dos equipamentos foi realizado a manutenção preventiva e preditiva, e o outro não. Mas especificamente será feito a comparação entre duas colhedoras-de-cana de açúcar.

Justifica em virtude que manutenção está ligada a palavra disponibilidade, e o quanto a manutenção preventiva influencia no aumento da disponibilidade de frotas.

Todos os gráficos que serão apresentados neste trabalho foram elaborados pelo autor, mediante as informações disponibilizadas pela empresa no período de 12/06/2016 a 12/07/2016.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A empresa analisada atua neste ramo a mais de 5 (cinco) anos, tem cerca de 680 (seiscentos e oitenta) funcionários. Sua produção diária em moagem de cana é de 5.000 (cinco) a 6.000 (seis) mil toneladas, realizada em três turnos de trabalho, totalizando 24 (vinte e quatro horas).

A mesma se destaca dentre as outras usinas por ser proprietária de quase 90% (noventa por cento) de toda a área plantada, e já foi citada em revistas do setor sucroalcooleiro, com destaque a qualidade de sua cana-de-açúcar.

Tal empresa também tem preocupação com o meio ambiente, quanto ao descarte de resíduos poluentes e óleos lubrificantes, o setor de manutenção automotiva trabalha com grande intensidade para eliminar vazamentos em colhedoras de cana-de-açúcar, sendo este

equipamento o que mais consome óleo hidráulico.

A Revista Indicadores de Desempenho da Agroindústria Canavieira, disponibilizada pelo Grupo IDEA, apresenta um estudo referente ao consumo de óleo hidráulico por tonelada de cana, relatando os seguintes valores apresentados no quadro abaixo:

Quadro 1- Consumo de óleo hidráulico das colhedoras por tonelada de cana colhida mecanicamente.

Classificação	Centro sul ml/t
Ótimo	<37,0
Bom	37,0 a 48,5
Regular	48,6 a 60,1
Ruim	>60,1

Fonte: DIB, (2014, p. 136)

Na coleta de dados a empresa pesquisada possuía um consumo de óleo hidráulico por tonelada igual a 26,7 ml/t. Tomando como referência o quadro 1 pode se dizer que seu consumo é mais do que ótimo..

As informações apresentadas foram coletadas de acordo com o histórico de duas colhedoras de cana de açúcar no período de trinta dias. Sendo elas colhedora 01 e colhedora 02. Observando que a colhedora 01 recebeu os procedimentos de manutenção preventiva e preditiva, ainda é importante salientar o tempo em que esses equipamentos estão em operação. A colhedora 01 possui cerca de 12.000 (HO) doze mil horas em operação e a colhedora 02 está próxima de 9.000 (HO) nove mil horas em operação.

Concluindo a coleta de dados e filtrando as informações relevantes foram elaborados os seguintes quadros.

Quadro 2- Dados as serem representados no gráfico 1.

EQUIP	HO	HM	HE	Produtivas	Improdutivas	Manutenção
1	720	436,45	237,28	24	92,59	190,96
2	720	207,98	110,36	24	69,42	442,6

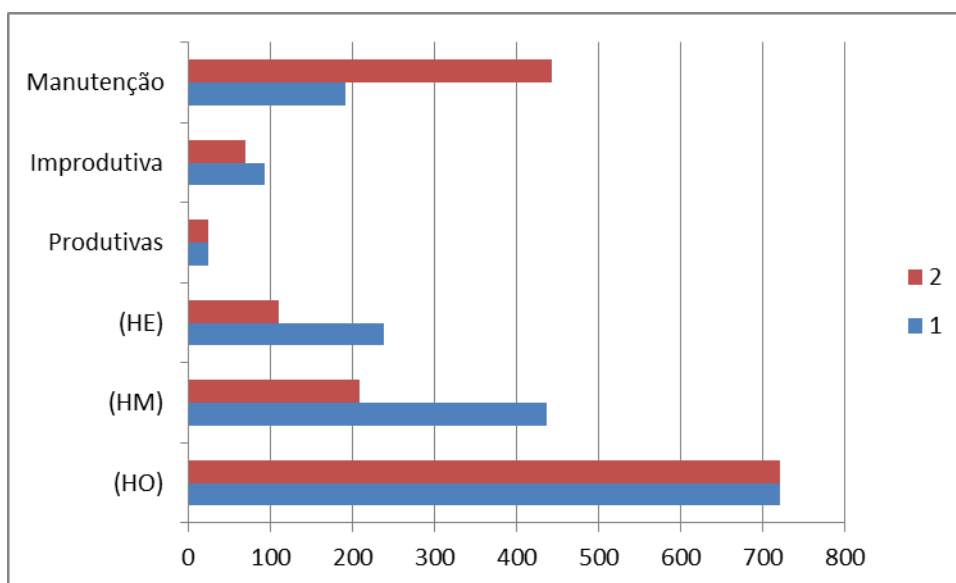
Fonte: Elaborado pelo autor.

As siglas apresentadas possuem o seguinte significado:

- (HO) refere-se às horas no período de trinta dias.
- (HM) horas de motor, refere-se ao tempo em que o motor ficou em funcionamento neste período.
- (HE) horas de elevador, é dado pelo tempo em que a colhedora esteve colhendo cana.
- (Produtiva) representa as vinte e quatro horas de um dia.
- (Improdutiva) horas improdutiva, é o tempo em que a colhedora estava com o motor ligado, mas estava aguardando transbordo ou caminhão.
- (Manutenção) é o tempo em que a colhedora esteve em manutenção neste período.

A partir do gráfico 1 verifica-se o quanto a manutenção preventiva reflete na disponibilidade de frota, comparando as (HE) pode-se ver que o equipamento 01 esteve por muito mais tempo em operação do que o equipamento 02, e consequentemente seus resultados foram todos superiores com exceção das horas improdutivas, em virtude de ter recebido todos os procedimentos de manutenção preventiva, e o equipamento 0 recebeu apenas métodos corretivos.

Gráfico 01 – Relação entre horas em operação e horas em manutenção.

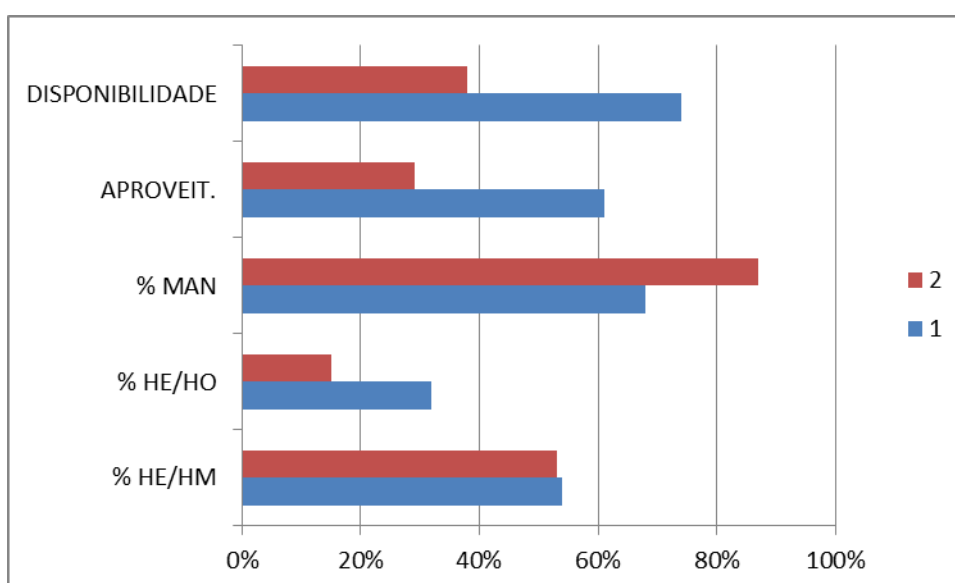


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 3- Dados a serem representados no gráfico 2.

EQUIP.	% HE/HM	%HE/HO	MANUT.	APROVEITAMENTO	DISPONIBILIDADE
1	54%	32%	68%	61%	74%
2	53%	15%	87%	29%	38%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 2 – Proporção da manutenção na operação.

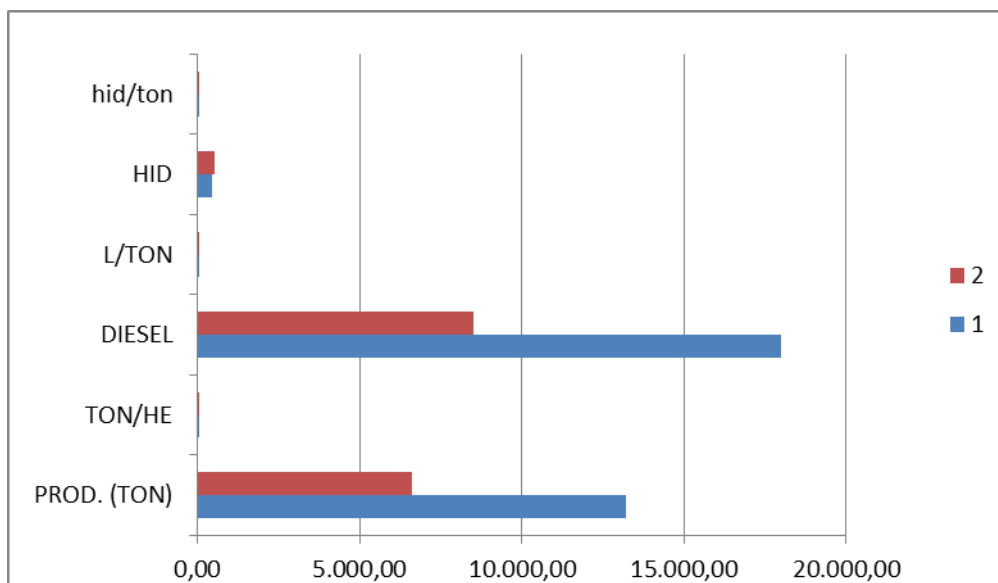
Fonte: Elaborado pelo autor.

No gráfico 2 pode-se observar que o equipamento 01 teve o menor percentual referente às horas em manutenção, o que reflete nos demais indicadores de produção. Obteve mais horas em operação, com maior aproveitamento e consequentemente a disponibilidade do mesmo também é maior.

Quadro 4- Dados a serem representados no gráfico 3.

EQUIP.	PROD. (TON)	TON/HE	Diesel	l/ton	Óleo hidráulico	l/ton
1	13.227,33	55,70	17.984,00	1,36	462,4	0,03
2	6.622,35	59,69	8.497,00	1,28	543,8	0,08

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 3 – Relação entre produção e consumo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O gráfico 3 mostra de forma bem explícita o quanto cada equipamento produziu no período e também pode-se ver de forma clara o quanto a colhedora 01 produziu a mais que a colhedora 02. Além da produção, o mesmo evidencia o quanto cada máquina consumiu em óleo hidráulico e diesel no período de trinta dias, e o quanto cada litro de óleo representa na produção total.

Ao observarmos o consumo de diesel das duas separadamente, vemos que a 01 consumiu 17.984,00 e a 02 teve o consumo de 8.497,00 litros de óleo diesel. Justifica tal consumo da 01 ser tão alto em razão da mesma ter mais horas em trabalho de colheita que a 02, e consequentemente maior produção no período.

O fato de o consumo de óleo hidráulico nos dois equipamentos serem altos neste período é dado em virtude das duas colhedoras terem passado pelo processo de diálise (processo onde todo óleo da máquina é drenado pra fazer filtragem de impurezas, e depois é resposto na mesma máquina ou em outro equipamento).

Após análise dos gráficos podemos entender que a manutenção preventiva em relação aos demais tipos de manutenções, apresenta grandes vantagens para empresa, aumentando a disponibilidade dos equipamentos, proporcionando uma vida útil do equipamento/máquinas.

Nos gráficos anteriores podemos observar o quanto à manutenção preventiva contribui de forma positiva para a disponibilidade dos equipamentos, e o quanto a empresa ganha em produção por trabalhar preventivamente, mediante a um comparativo como foi mencionado no início da análise dos dados.

Agora veremos como a manutenção preventiva contribui economicamente com a empresa, e observar que quando aplicada de forma estratégica, a manutenção deixa de ser um gasto e passa a ser um investimento. Para tanto será visualizado inicialmente dados sobre produção e renda da cana.

Sobre a cana de açúcar sabe-se que uma tonelada da planta produz entre 85 e 90 litros de álcool em média. Site. (NOVA CANA, 2016).

A Pesquisa realizada no site do CPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada) o preço de venda médio do etanol nas usinas em: 19/08/2016 é de R\$ 1,55 por litro. A partir destas informações, foi possível montar o quadro 5.

Quadro 5- Produção e renda de cada equipamento.

EQP.	Cana Colhida tonelada	Litros produzido por tonelada.	Etanol Produzido L	Preço do etanol R\$	Renda bruta R\$
01	13.227,33	85	1.124.323,05	1,55	1.742.699,41
02	6.622,35	85	562.899,75	1,55	872.494,61

Fonte: Elaborado pelo autor

A diferença da renda bruta dos equipamentos é de R\$ 870.204,55 (oitocentos e setenta mil duzentos e quatro reais e cinquenta e cinco centavos), onde se conclui que por falta de manutenção preventiva o equipamento 02 apresentou um resultado muito menor do que o equipamento 01.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo mostrar o processo de manutenção, e suas vantagens como estratégia na disponibilidade de frota e equipamentos ao setor produtivo de uma empresa do setor sucroalcooleiro.

Identificou-se com o comparativo de duas frotas semelhantes, que quando não se aplica a manutenção preditiva e preventiva, o equipamento pode estar trabalhando apenas com a metade de sua capacidade levando em consideração a produção da frota 01 e 02.

Pela diferença entre as horas de motor pode-se observar que ao aplicar o mesmo método nos equipamentos, além de melhorar a produção e rentabilidade dos equipamentos, aumenta-se a vida útil da frota.

Nota-se também, que quando o equipamento passa por manutenção preventiva, o

mesmo estará sempre em boas condições de uso, conseqüentemente com sua produção bem maior quando comparada a outro equipamento que não tenha a manutenção preventiva.

Tal pesquisa ainda poderia ter abordado temas como: a participação de terceiros, o custo com a contratação dos mesmos, a correlação deste custo com o valor de treinamentos e investimentos em equipamentos e ferramentas especiais para o quadro de funcionários, e quanto tempo de parada de um equipamento influencia nos demais dependentes, para o setor sucroalcooleiro referente à colhedora de cana-de-açúcar (trator transbordo e caminhão canavieiro).

REFERÊNCIAS

BETHLEM, Agrícola de Souza. **Estratégia Empresarial**. 5ª edição, São Paulo: Atlas, 2008.

CEPEA, **Etanol Hidratado**. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/etanol/>> Acesso em: 21/08/2016.

DIB, Nunes Jr. Eng. Agrônomo, **Indicadores de Desempenho da Agroindústria Canavieira**. Grupo IDEA, Ribeirão preto, SP, 2014.

EBAH. **ABNT Nbr5462**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAk3wAC/nbr5462>>. Acesso em: 09/09/2016.

GIL, Antonio Carlos. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2009.

KLUYVER, Cornelis A.de.; PEARCE II, John.A. **Estratégia: uma visão executiva**. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MARTINS, Petrônio G; CAMPOS ALT, Paulo Renato, **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 3ª ed. São Paulo: Saraiva 2009.

MAXIMIANO, Antonio Cezar Amaru. **Introdução a administração**. 8ª ed. São Paulo, Atlas, 2011.

NEVES, José Luis. **Pesquisa qualitativa, características - Uso e possibilidades**. Caderno de Pesquisa em Administração, São Paulo, V1, Nº3, 2ª SEM 1996.

NOVA CANA. **Etanol e Cana**. Disponível em <www.novacana.com/n/etanol/mercado/precos/etanol-hidratado-cai-anidro-usinas-cepea-esalq-150816/> Acesso em: 21/08/2016

OTANI, Mario; MACHADO, Waltair Vieira. **A proposta de desenvolvimento da gestão de manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial**. Revista Gestão Industrial, V4, Nº2: P 1-16, 2008.

PORTAL DA EDUCAÇÃO. **Planejamento Estratégico**. Disponível em:

<<http://www.portaleducacao.com.br/educacao/artigos/3951/o-que-e-planejamento-estrategico#ixzz4BabYvjks>> Acesso em: 27/07/2016.

XENUS, Harilaus Georgius D' Philippos. **Gerenciando a manutenção produtiva** 2º ed. Nova Lima: Falconi editora, 2014.