

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

**UTILIZAÇÃO DO SAP NA PROGRAMAÇÃO DE MANUTENÇÃO  
PREVENTIVA E PREDITIVA**

**WISLEY DA SILVA MELO**

**Orientador: Prof. Esp. DANIEL FERNANDO DA SILVA**

Monografia apresentada à Faculdade de Engenharia Mecânica da UniRV – Universidade de Rio Verde como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel.

**RIO VERDE – GOIÁS**

**2015**

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

**UTILIZAÇÃO DO SAP NA PROGRAMAÇÃO DE MANUTENÇÃO  
PREVENTIVA E PREDITIVA**

**WISLEY DA SILVA MELO**

**Orientador: Prof. Esp. DANIEL FERNANDO DA SILVA**

Monografia apresentada à Faculdade de Engenharia Mecânica da UniRV – Universidade de Rio Verde como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel.

**RIO VERDE – GOIÁS**

**2015**

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

**UTILIZAÇÃO DO SAP NA PROGRAMAÇÃO DE MANUTENÇÃO  
PREVENTIVA E PREDITIVA**

**WISLEY DA SILVA MELO**

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

---

**Prof. Esp. Daniel Fernando da Silva  
Orientador**

Banca Examinadora:

---

**Prof. Me.. Fábio Vieira de Andrade Borges    Prof. Esp.. Rafael de Oliveira Silva**

---

**Dr. Warley Augusto Pereira  
Diretor da Faculdade de Engenharia Mecânica**

**RIO VERDE – GO**

**2015**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esta monografia a meus familiares que sempre estiveram ao meu lado me ajudando e nunca mediram esforços para isso, e principalmente a minha esposa, que foi muito mais que amiga e companheira, entendendo-me nos momentos de minha ausência e ajudando me a passar pelas dificuldades com muita garra e força, ao meu orientador e aos meus professores por transmitir os vossos conhecimentos, e ensiná-los com dedicação e mostrar que o conhecimento é algo que está sempre se renovando, e que quanto mais acreditamos que sabemos algo, menos temos domínio do assunto e aos meus colegas de curso.

Obrigado a todos!

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela benção que o mesmo me proporcionou, dando a oportunidade da realização de meu sonho, a minha mãe, Tânia Maria da Silva, mulher simples de garra e coragem e um grande coração cheio de amor, ao meu pai João Batista de Melo, homem honesto trabalhador e de coração enorme, a minha irmã que sempre me apoiou e principalmente a minha esposa, que foi a pessoa que a todo o tempo me incentivou e me deu os conselhos que precisava, além do carinho que lhe é peculiar.

## RESUMO

MELO, Wisley Silva. **Utilização do SAP na programação de manutenção preventiva e preditiva.** 2015. 30f. Monografia. (Graduação em Engenharia Mecânica) - UniRV - Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 20151.

O objetivo deste trabalho é identificar os benefícios obtidos com a implementação de um sistema ou software (SAP) na operação e gestão nas ordens de manutenção, dentro destes pode-se destacar: A melhoria do gerenciamento e a maior eficácia no controle de manutenção. O SAP (Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados) é um software de Gestão, no qual trabalha com vários módulos, ou seja, campos de aplicação, como o módulo PP (Planejamento de Produção), QM (Processo de Gestão de Qualidade) e outros. No entanto a abordagem deste trabalho se deu no módulo PM, que trata do Planejamento de Manutenção. Sua atividade no cenário brasileiro hoje é muito grande, e este software além de ser um facilitador, é de fácil compreensão. Portanto, o presente projeto tem como função principal identificar o excelente desenvolvimento do software na atuação de gerenciamento e controle das Manutenções Preventivas e a eficácia destas para o processo. Desta forma diminuindo perdas de tempo e possíveis prejuízos com paradas indesejadas, provenientes de falhas. Através da implementação do plano de manutenção, o software SAP permitiu identificar ganhos como o melhor planejamento e gerenciamento das ordens de manutenção, minimizando assim o custo total das paradas no processo e conseqüentemente o custo financeiro, com a diminuição das manutenções não planejadas.

## PALAVRAS-CHAVE

Manutenção Preventiva e Preditiva, SAP R/3, Módulo PM, Software.

## **ABSTRACT**

MELO, Wisley Silva. **Using the SAP programming of preventive and predictive maintenance Monograph** 2015. 30f. ( Graduate in Mechanical Engineering ) - UniRV - University of Rio Verde , Rio Verde , 20151.

The objective of this study is to identify the benefits obtained from the implementation of a system or software (SAP) in the operation and management in maintenance orders within these we can highlight: The improved management and greater efficiency in maintenance control. The SAP (Systems, Applications and Products in Data Processing) is a management software, which works with several modules, namely, application fields, such as PP module (Production Planning), QM (Quality Management Process ) and other. However the approach of this work took place in the PM module, which deals with the Maintenance Planning. His activity in the Brazilian scene today is very large, and this software in addition to being a facilitator, it is easy to understand. Therefore, this project's main function is to identify the excellent development of the software on the management of operations and control of Preventive Maintenance and effectiveness of these to the process. Thereby reducing loss of time and possible losses from unwanted stops, from failures. Through the implementation of the maintenance plan, the SAP software enabled the identification gains as better planning and management of maintenance orders, thereby minimizing the total cost of downtime in the process and thus the financial cost, with the decrease in unplanned maintenance

## **KEYWORDS**

Preventive Maintenance and Predictive , SAP R / 3 module PM , Software.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA1 - Logon no SAP .....	14
FIGURA 2 - Logon no SAP. ....	14
FIGURA 3 – Logon no SAP. ....	15
FIGURA 4 – Perfil para utilização do PCM/Manutenção.....	16
FIGURA 5 – Transação IE01 – Criação do equipamento.....	17
FIGURA 6 – Transação IB01 – Lista de peças do equipamento.....	18
FIGURA 7 – Transação IA11 – Roteiro por local de instalação.....	19
FIGURA 8 – Transação IA01 – Roteiro para equipamento específico. ....	19
FIGURA 9 – Transação IA01 – Marcação da periodicidade .....	20
FIGURA 10 – Transação IW38 – Ordem de Manutenção preventiva .....	21
FIGURA 11 – Transação IA01 – Texto da Manutenção preventiva.....	21
FIGURA 12 – Transação IW38 – Encerramento de preventiva .....	22
FIGURA 13 – Transação IW38 – Encerramento de preventiva de Lubrificação .....	22
FIGURA 14 – Transação IW21 – Criação de nota de Manutenção .....	23
FIGURA 15 - Transação IW38 – Encerramento de ordem de manutenção corretiva encontrada através da preditiva .....	23
FIGURA 16 - Transação IW39 - Visualização de ordens.....	24
FIGURA 17 - Transação IW39 - Visualização de ordens.....	25
FIGURA 18- Transação IW39 - Visualização de ordens.....	25
FIGURA 19 - Transação IW38 - Lista de ordens corretivas no período de (01.01.2010 até 01.01.2011).....	26
FIGURA 20 - Transação IW38 - Lista de ordens corretivas no período de (01.01.2014 até 01.01.2015).....	26
FIGURA 21 - Gráfico de paradas do processo de esmagamento, por motivos mecânicos do ano de 2010.....	27
FIGURA 22 - Gráfico de paradas do processo de esmagamento, por motivos mecânicos do ano de 2014.....	28

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	10
2.1 História da manutenção.....	10
2.2 Tipos de manutenção.....	10
2.2.1 Manutenção corretiva não planejada.....	10
2.2.2 Manutenção corretiva planejada.....	11
2.2.3 Manutenção preventiva.....	11
2.2.4 Manutenção preditiva.....	12
2.2.5 Manutenção Detectiva.....	12
2.3 Foramação do Software SAP.....	12
2.3.1 Início de SAP.....	13
2.3.2 O uso do Software SAP na manutenção.....	13
2.3.3 Diferenciações das ordens.....	23
3 Resultados.....	24
3.1 Resultados antes e depois da implementação do plano de manutenção utilizando o SAP.....	24
4 Conclusões.....	29
REFERÊNCIAS.....	30

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo a área de manutenção tem mudado significativamente e o incremento destas mudanças pode ser observado no número e na variedade das instalações produtivas, com projetos cada vez mais complexos, com exigências de conhecimento técnico em níveis cada vez maiores, o que demanda uma atualização constante dos profissionais da área de manutenção.

Uma tendência é que a área de manutenção nas empresas passe a ser considerada estratégica para os resultados dos negócios destas, pois por meio da manutenção sistemática é possível antecipar-se e evitar falhas que poderiam ocasionar paradas imprevistas dos equipamentos produtivos. Da mesma forma, é possível se detectar uma situação onde exista expectativa de falha e programar-se para uma intervenção em oportunidade mais apropriada, sem prejudicar os compromissos de produção assumidos.

Com esta mudança de pensamento e com uma visão focada em atender a produção, mas sem agredir os equipamentos utilizados, foram criados vários aparelhos, softwares e planos para atender a uma manutenção que busque a melhoria contínua e atenda as necessidades de trabalho do processo e das máquinas.

O presente trabalho visa mostrar, através de amostras do software SAP, como a ferramenta auxilia para que a manutenção possa atingir os padrões de confiabilidade das máquinas e do processo, mediante a uma manutenção planejada e programada e demonstrar a sua aplicação dentro do aspecto funcional dos processos de manutenções, assim como os benefícios obtidos com a implementação, o gerenciamento e o controle através da utilização da ferramenta.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 História da Manutenção**

Dentro da história da manutenção pode-se mencionar alguns períodos; antes da segunda guerra mundial a manutenção dos equipamentos e as falhas nos mesmos não era a preocupação principal, pois a simplicidade dos equipamentos fazia com que a manutenção fosse fácil e estes eram mais confiáveis. Já na segunda guerra mundial, com a crescente industrialização e complexidade dos projetos, além das demandas maiores, viu-se a necessidade da preocupação com a manutenção, desta forma nasceram os planos de manutenção.

De acordo com Moubray, (1997): “Planos de manutenção preventiva eram elaborados e passou a existir a preocupação com os tempos de parada dos equipamentos produtivos”.

Desta maneira o conceito de manutenção preventiva veio a tona, tendo por necessidade de acordo com as visualizações do processo, que era necessário verificar e enxergar as falhas antes de acontecer ou estas devem ser previstas.

Outro fato foi a identificação dos custos de manutenção elevados, desta forma foi vista a necessidade do controle. Conforme Moubray (1997):

Neste período buscou-se novas maneiras de maximizar a vida útil dos equipamentos produtivos, passando a existir a preocupação com alta disponibilidade e confiabilidade, sem proporcionar nenhum dano ao ambiente, ter maior segurança, maior qualidade do produto e custos sob controle.

### **2.2 Tipos de manutenção**

Existem basicamente quatro tipos de manutenção que são: manutenção corretiva (não planejada e planejada), que pode ser de emergência ou não, manutenção preventiva, manutenção preditiva e manutenção detectiva.

#### **2.2.1 Manutenção corretiva não planejada**

A manutenção corretiva não planejada, aquela manutenção que não possui planejamento, pois pode ocorrer a qualquer instante, com a falha de uma peça ou de um equipamento. Nesta

manutenção não há tempo para a preparação de componentes ou muito menos de planejar o serviço, ou seja, é a correção da falha.

### **2.2.2. Manutenção corretiva planejada**

Conforme Pinto e Xavier, (2001) apud Muassab, (2002):

Neste caso, tem-se uma falha ou condição anormal de operação de um equipamento e a correção depende de decisão gerencial, em função de acompanhamento preditivo ou pela decisão de operar até a quebra.

Entende-se que na adoção a política de manutenção corretiva planejada pode-se atentar a alguns fatores, como as negociações das áreas de programação, juntamente com as áreas gerencias do processo produtivo.

### **2.2.3 Manutenção preventiva**

É quando existe a atuação realizada de maneira a reduzir ou evitar a falha ou até mesmo queda no desempenho do equipamento dentro do processo, obedecendo a um plano de manutenção preventiva previamente estabelecida pelos supervisores e gerentes, sempre seguindo as instruções dos manuais, enviados pelos fabricantes dos equipamentos esta é baseada em intervalos definidos de tempo, isso é, manutenção baseada no tempo.

Qualquer ativo físico solicitado para realizar uma determinada função estará sujeito a uma variedade de esforços. Estes esforços gerarão fadiga e isto causará a deterioração deste ativo físico reduzindo sua resistência à fadiga. Esta resistência reduzir-se-á até um ponto no qual o ativo físico pode não ter mais o desempenho desejado, em outras palavras, ele pode vir a falhar (MOUBRAY, 1997).

Utilizando dados estatísticos de arquivos ou históricos disponíveis nas empresas, procura-se determinar o tempo provável em que ocorrerá a falha, pois sabe-se que esta poderá ocorrer, mas não se pode determinar exatamente quando. Pode-se, ainda, reduzir a probabilidade de falhas pelo fato de a manutenção ser programada com antecedência, sendo o ônus desta paralisação substancialmente baixo. A manutenção preventiva caracteriza-se pelo trabalho sistemático para evitar a ocorrência de falhas procurando a sua prevenção, mantendo um controle contínuo sobre o equipamento. A manutenção preventiva é considerada como o ponto de apoio nas atividades de manutenção, envolvendo tarefas sistemáticas tais como: as inspeções,

substituição de peças deterioradas porém ainda com funcionalidade e reformas programadas (PATTON JR. , 1983).

As máquinas são feitas de componentes e de peças desta maneira estão sujeitas a falhas ou até desgastes naturais, desta forma se não for dada a atenção necessária às máquinas, elas falharão (FILHO, 2006).

#### **2.2.4 Manutenção preditiva**

É a manutenção pautada nas condições identificadas através de análises, sejam estas de termografia, de imagens de ultra-som, temperaturas de análise de óleos e outras. Com base nos resultados destas identificações é realizada a programação de manutenção.

De acordo com Moubray, (1997): “esta manutenção é conhecida como manutenção sob condição ou manutenção com base no estado do equipamento”.

Baseia-se no intuito de definir uma possível condição do equipamento ou sistema, a manutenção preditiva trata de anteceder-se à falha com a finalidade de intervir de forma programada e evitar uma possível falha inesperada.

#### **2.2.5 Manutenção detectiva**

Busca detectar os problemas das máquinas ou equipamentos por meios de inspeções, onde os inspetores têm que possuir bastante conhecimento da área, equipamento e processo para obter uma ação eficaz.

É uma manutenção efetuada em sistemas de proteção, buscando detectar falhas ocultas ou não perceptíveis às equipes de operação e manutenção (PINTO, 2001 apud CASTELLA, 2001).

### **2.3 Formação do software SAP**

O que é o S.A.P

O SAP é um sistema de aplicações e produto em um processo de dados. Foi criado em 1972 por 5 engenheiros consultores da IBM (Hasso Platter) e quatro outros colegas que perceberam a possibilidade de criar um pacote de software padrão a ser executado em mainframe na IBM. O SAP apareceu na América no meio de uma revolução nas corporações chamada reengenharia de processo de negócios (ALBERT, 2015).

### **2.3.1 Início do SAP**

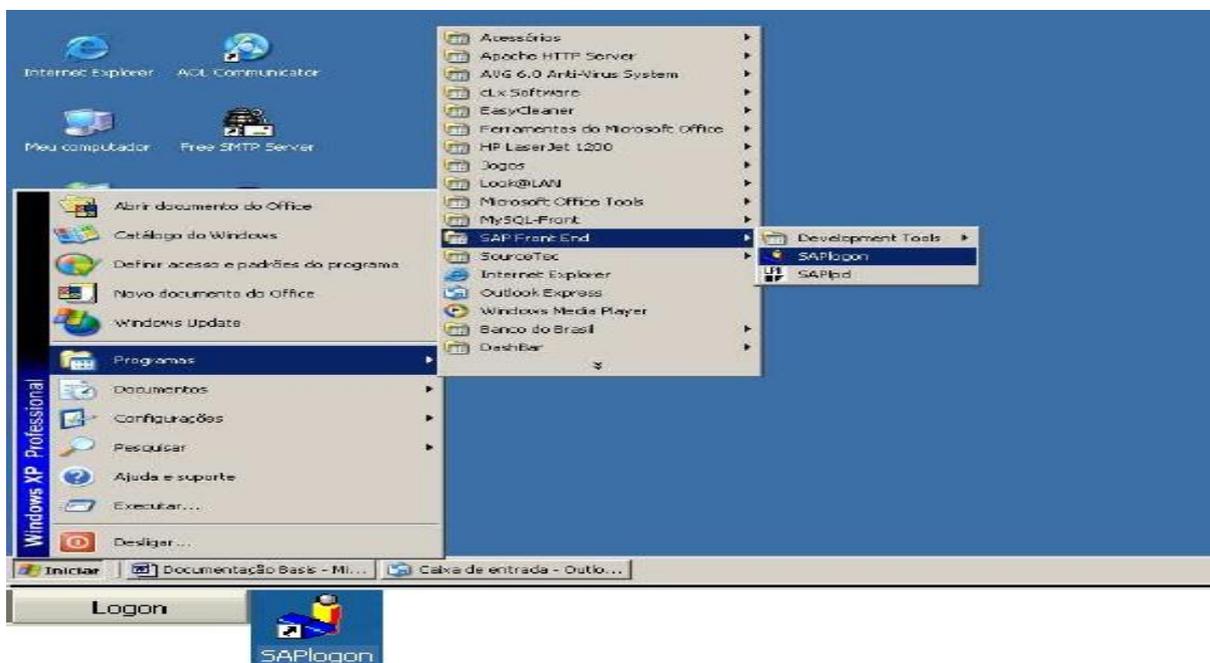
O SAP entrou em cena como uma ferramenta que atendia a muitos novos processos de negócios logo depois aliou-se a empresas de consultoria como a (Andersen Consulting) para fazer o software que atenderia os processos de negócios vitais para abrir seus horizontes na área industrial.

Nos anos 60, o foco dos sistemas de manufatura era controle de inventários, as maiores partes dos pacotes eram feitos por encomenda, era projetado para lidar com a utilização dos conceitos tradicionais e solicitados por seus clientes. Nos anos 70 já se deslocou para MRP, que significa planejamento de pedidos de matérias, os quais traduziam o plano de fabricação dos produtos finais em requisitos de tempo e montagem para os subconjuntos, componentes em planejamento e obtenção de matérias primas. Já nos anos 80 o conceito de MRP2 (planejamento de recursos de manufatura) evoluiu para o chão da fábrica e atividades gerenciais de distribuição. Hoje a SAP tem 40% do mercado de software de gestão empresarial, e esta buscando atingir 60% do mercado com IBM e a HELP (ALBERT, 2015).

### **2.3.2. O uso do software SAP na manutenção**

Dentro destes aspectos de manutenções é que entra a ferramenta do software para ajudar na realização das programações de manutenção. A ferramenta tem por objetivo fazer a programação conforme lhe é determinado, dentro dos tempos e horímetros pré-estabelecidos pelo usuário, desta forma evitando um esquecimento ou uma falha na programação das manutenções preventivas e preditivas. A utilização da ferramenta é simples, pois o mesmo é auto didático, ou seja, o próprio sistema faz o pedido das informações necessárias para entrada, criações e ou alterações que se deseja fazer.

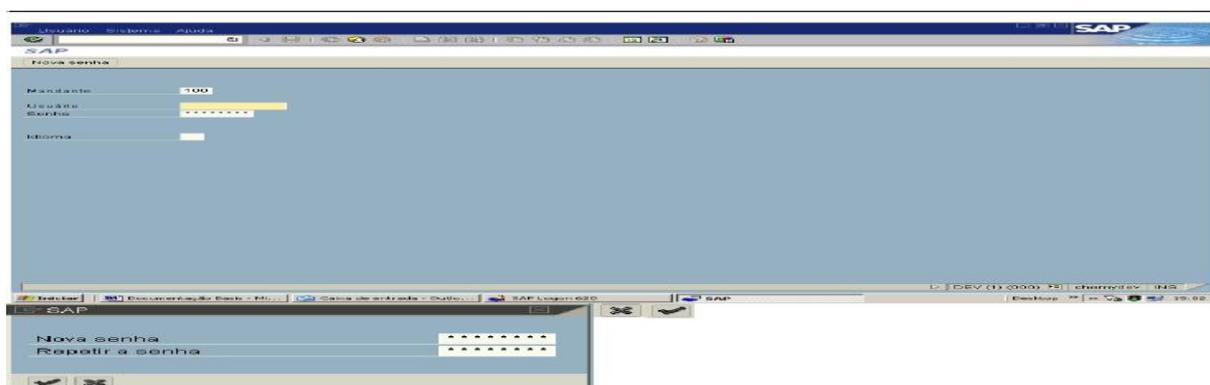
A Figura 1 mostra a imagem da tela do computador de uma empresa que possui no seu sistema a instalação do software SAP, mostrando passo a passo como chegar ao programa.



Fonte: SAP/R3 (2015)

FIGURA 1 - Logon no SAP

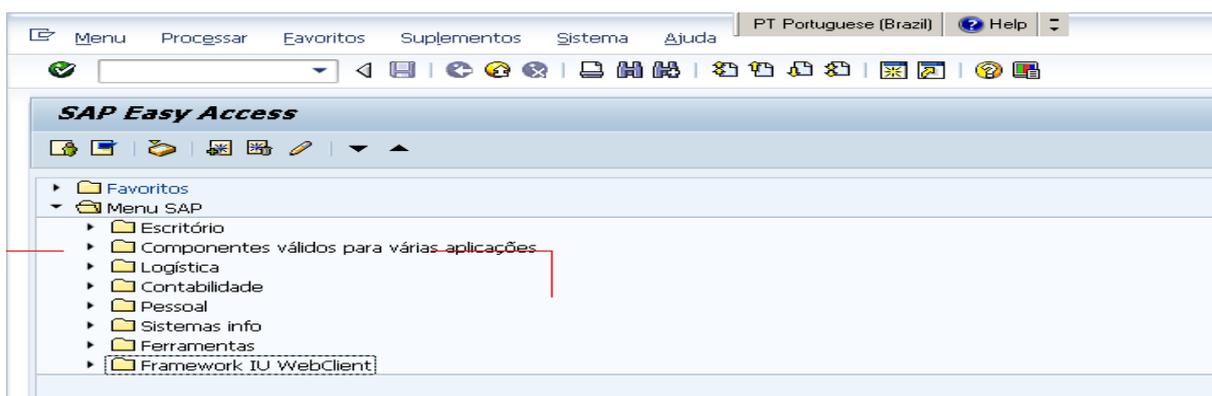
A Figura 2 mostra a abertura de uma tela onde o sistema pede o nome do usuário e senha, para que o mesmo tenha o acesso ao perfil de seu usuário. O sistema pede a alteração de senha de acordo com a periodicidade definida pelo mandante, (empresa que comprou o software), desta forma o usuário deve fazer a mudança de senha, que foi o que ocorreu com este usuário, conforme pode ser visto no fim da Figura 2.



Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 2- Logon no SAP

A Figura 3 mostra o Perfil no SAP R/3, lembrando que dentro do perfil estão todas as transações, sejam elas para área de logística, produção, recursos humanos, administrativo, manutenção e outros. No entanto as transações são liberadas de acordo com área, ou seja, é possível encher todas as transações de todos os perfis. No entanto não é possível ter acesso a transações fora de sua área de trabalho, a não ser que se tenha uma liberação especial da gerência da unidade, pois talvez esta transação solicitada seja uma transação com variados fins e pode auxiliar dentro de sua área.

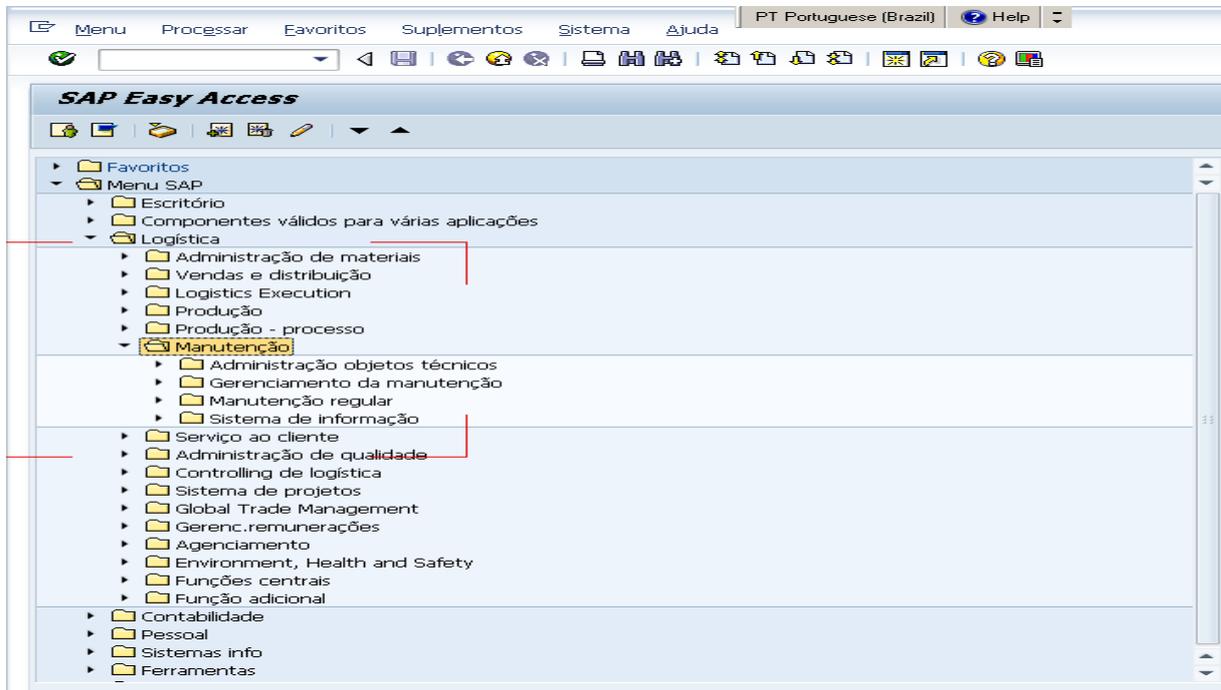


Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 3- Logon no SAP

No entanto o foco não é a busca de transações afins e sim a forma de uso e a importância do software dentro da manutenção, devido isto a abordagem específica no pacote de manutenção dentro do SAP, conforme pode-se ver na figura 4 onde o destaque é a manutenção.

Na Figura 4 esta marcada e aberta a pasta de manutenção onde estarão as transações utilizadas no plano de manutenção.



Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 4- Perfil para utilização do PCM/Manutenção

Entre as figuras 5 e 15 é mostrado o processo de planejamento de manutenção dentro do software, demonstrando como o mesmo pode auxiliar e ser uma excelente ferramenta de apoio e planejamento. De início é importante demonstrar a forma com que é cadastrado o equipamento dentro do programa.

Para a criação do equipamento os locais das instalações já devem ter sido criados dentro do sistema, pois a árvore do sistema é feita da seguinte maneira:

- unidade – Ex: Corumbá Alimentos – GO;
- local de instalação (setor) – Ex: Extração de óleo;
- equipamento principal- Ex: M5031 – Redler;
- sub – equipamento – Ex: M5031- Redutor;
- sub – equipamento – Ex: M5031- Motor;

No entanto não se entrou a fundo no estudo da criação dos equipamentos e locais de instalação, pois o foco é o sistema de manutenção preventiva e preditiva e o aspecto de tratamento da corretiva.

Na Figura 5 é mostrado como é apresentado o equipamento já cadastrado.

Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 5- Transação: IE01- Criação do equipamento

Logo após preencher toda a estrutura de cadastro, com dos dados de localização, organização, estrutura e outras informações, o sistema gera um número no qual o mesmo será vinculado ao tag do equipamento. Após o cadastro do equipamento, é feita a lista técnica do equipamento, sempre baseando nos manuais dos mesmos, pois são nos manuais que os fabricantes informam quais são as peças de reposição necessária para cada equipamento. Os componentes com código (L) são de item de estoque, os de item (N) são itens apenas de cadastro no sistema, para quesito de informação quando necessária a compra desta peça, no entanto não são de estoque. As peças de reposição dos equipamentos são inseridas no sistema, a fim de melhorar um processo de programação de manutenção, pois é fato que dentro de uma programação é necessário saber o que deve ser trocado e quais destas peças de troca possui no estoque, para atender a demanda da programação, dentro desta informação é avaliado a necessidade de compras para atender esta demanda.

A Figura 6 mostra como é visto a lista de peças cadastrada para os equipamentos, identificando também a quantidade utilizada no equipamento.

**Modif.ListTéc equipamento: Síntese de itens gerais**

Equipamento: 78282 M6504 - MOINHO DE FARELO  
Centro: 0W03 COVL - SAO SIMAO

Material Doc. Geral

Item	Ctl	Componente	Denominação de comp...	Qtd.	UM	Crnj	Sit	Vál. desde	Válido até	Nº modif.	It...	Crit. ord.	ID item
0010	L	1002461	ROLAMENTO 22319 KC3	2,000	CDA			07.02.2013	31.12.9999				0000000
0020	L	1002462	BUCHA H 2319	2,000	CDA			07.02.2013	31.12.9999				0000000
0030	L	1002762	MANCAL SNH 619 TG	2,000	CDA			07.02.2013	31.12.9999				0000000
0040	L	1004808	ACOPLAMENTO 1090 T	1,000	PEÇ			07.02.2013	31.12.9999				0000000
0050	L	1005143	EIXO COM ESPASSADOR	8,000	PEÇ			07.02.2013	31.12.9999				0000000
0060	L	1005142	MARTELO COM TRATAM	150,000	PEÇ			07.02.2013	31.12.9999				0000000
0070													

Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 6- Transação IB01 – Lista de peças do equipamento.

São lançadas nesta lista todas as peças de reposição do equipamento. Feita a lista de peças do equipamento, o próximo passo é fazer o plano de inspeção (preditiva) e o plano de lubrificação (preventiva) e, logo após, é feito um estudo dentro do processo para que seja verificada qual será a periodicidade para a realização da (preventiva de manutenção) do equipamento principal ou secundário ou até mesmo o conjunto de secundários.

A criação do plano de manutenção é feita baseando se em dois aspectos importantes, as determinações feitas pelo fabricante do equipamento e o processo fabril de cada unidade, pois cada processo possui suas particularidades.

É possível fazer o planejamento de vários equipamentos que possuem as mesmas particularidades, utilizando o mesmo plano. Exemplo: para fazer a lubrificação de várias bombas centrifugas que possuem o mesmo tamanho de reservatório e utilizam o mesmo tipo de óleo, faz-se uma rota igual e faz a classificação das mesmas dentro do local de instalação, identificando todos os tag's, desta forma não é necessário fazer um plano para cada bomba. Utilizando desta mesma metodologia é feito o mesmo processo para a preditiva de equipamentos com mesmas características.

A Figura 7 mostra o roteiro do local de instalação, no que se refere as tarefas a serem programadas dentro deste local de instalação.

LocInstal. COVL-OV03-BIOD      BIODIESEL SÃO SIMÃO  
 GrpLisTar. 111

NGr	TxtBreve roteiro	Cen.	MarEI	Estratég.	Utilização	GrPl.	Status	C	Conjunto	PCtrl	NE
1	PREDITIVA INTERNA MECANICA	0V03	<input type="checkbox"/>	PER_IP	4	PSS	4				Numeraçã
2	PREVENTIVA INTERNA LUBRIFICAÇÃO	0V03	<input type="checkbox"/>	PER_IP	4	PSS	4				Numeraçã
3	PREDITIVA INTERNA INSTRUMENTAÇÃO	0V03	<input type="checkbox"/>	PER_IP	4	PSS	4				Numeraçã
4	PREDITIVA EXTERNA ELÉTRICA	0V03	<input type="checkbox"/>	PER_IP	4	PSS	4				Numeraçã
5	PREDITIVA INTERNA ELETRICA	0V03	<input type="checkbox"/>	PER_IP	4	PSS	4				Numeraçã
6	PREDITIVA EXTERNA MECANICA	0V03	<input type="checkbox"/>	PER_IP	4	PSS	4				Numeraçã

Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 7- Transação– IA11 Roteiro por local de instalação.

Na Figura 8 é mostrado um roteiro com suas respectivas tarefas, no entanto, este tipo de plano é feito por equipamento, pois este é um equipamento onde não possui similaridade com nenhum outro no processo.

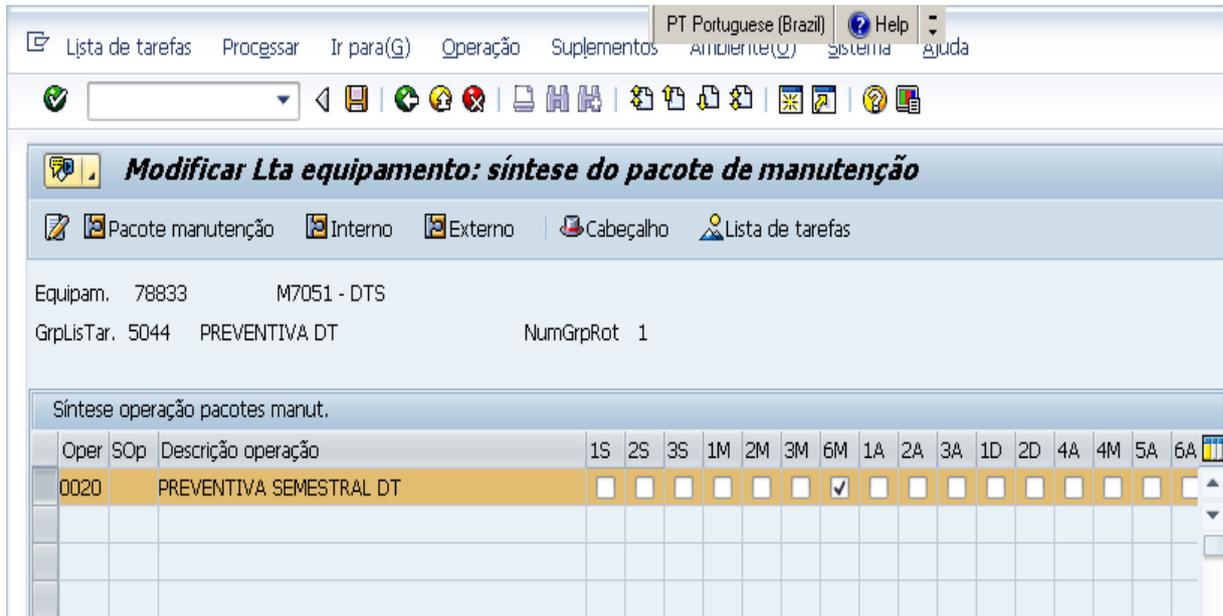
Equipam. 78833      M7051 - DTS  
 GrpLisTar. 5044

NGr	TxtBreve roteiro	Cen.	MarEI	Estratég.	Utilização	GrPl.	Status	C	Conjunto	PCtrl	NE
1	PREVENTIVA DT	0V03	<input type="checkbox"/>	PER_IP	4	PSS	4				Numeraçã
2	PREVENTIVA MOTOR E CABOS DE FORÇA	0V03	<input type="checkbox"/>	PER_IP	4	PSS	4				Numeraçã
3	M-7051-PREVENTIVA ANUAL ACOPLAMENTO	0V03	<input type="checkbox"/>	PER_IP	4	PSS	4				Numeraçã

Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 8- Transação– IA01 Roteiro para equipamento específico.

Dentro da criação do plano é colocada a periodicidade, para a geração da ordem de acordo com a programação determinada: Na Figura 9 é mostrada a periodicidade do plano de manutenção preventiva para o equipamento tagueado como M7051.



Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 9- Transação– IA01 – Marcação da periodicidade.

Após a realização do plano de manutenção, o próprio sistema gera as ordens e start de acordo com a programação realizada, desta forma o supervisor de manutenção não precisa ficar anotando ou fazendo planos em planilhas, pois o próprio sistema faz o trabalho.

O melhor é que no sistema o programador pode colocar o ponto de visualização da ordem gerada de acordo com sua necessidade, isto nada mais é que antes da data de realização marcada na periodicidade esta ordem é enxergada no sistema e pode ser programada para a realização, seja antes ou na data correta, basta apenas informar ao sistema quanto tempo antes desta data de programação que o sistema pode mostrar a ordem.

Na Figura 10 pode-se ver uma ordem de manutenção preventiva.

Oper	SOp	CenTrab	Ce...	Ch...	ChwMo...	C.	Txt.breve operação	TD	Trabalho rea	Trab.	Un	N...
0020	MEC-GER		OV03	PM01			PREVENTIVA SEMESTRAL DT		0,000		MIN	
0030	MEC-GER		OV03	PM01			PREVENTIVA DT		0		MIN	
0040	MEC-GER		OV03	PM01					0		MIN	
0050	MEC-GER		OV03	PM01					0		MIN	
0060	MEC-GER		OV03	PM01					0		MIN	
0070	MEC-GER		OV03	PM01					0		MIN	
0080	MEC-GER		OV03	PM01					0		MIN	

Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 10- Transação–IW38 ordem de manutenção preventiva.

Na Figura 11 pode-se ver o texto descritivo da ordem programada gerada pelo sistema, estas descrições são as que aparecem para os mecânicos executarem a tarefa, lembrando que cada equipamento possui suas particularidades.

PREVENTIVA SEMESTRAL DT

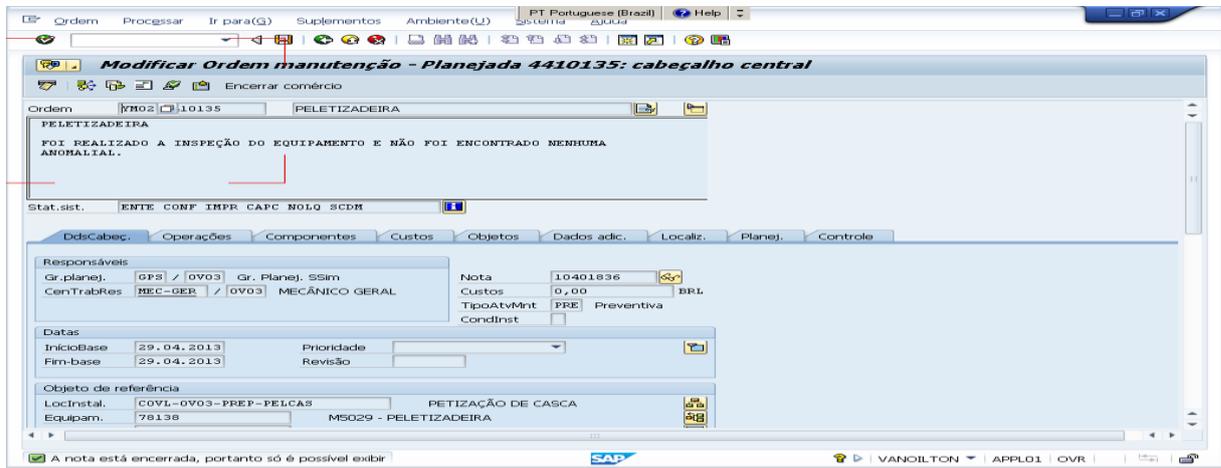
- 1- Solicitar o desligamento do acionador e observar a parada gradativa E suave do conjunto. Faze-lo conforme Proced. de bl esinalização de advertencia (N°1600031.)
- 2- Após a parada do equipamento abrir DT e inspecionar o facão se esta empenado ( )Sim ( )Não.
- 3- Inspecionar o acoplamento
  - 3.1- Verificar se possui vazamento no bujão ( )Sim ( )Não
  - 3.2- Verificar aperto dos parafusos de fixação
  - 3.3- Verificar estado do elemento elástico
  - 3.4- Verificar lubrificação do acoplamento

OBS: Caso tenha alguma anomalia identificada e não resolvida,relatar para criação de Nota de manutenção.\*

Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 11- Transação–IA01 Texto da preventiva.

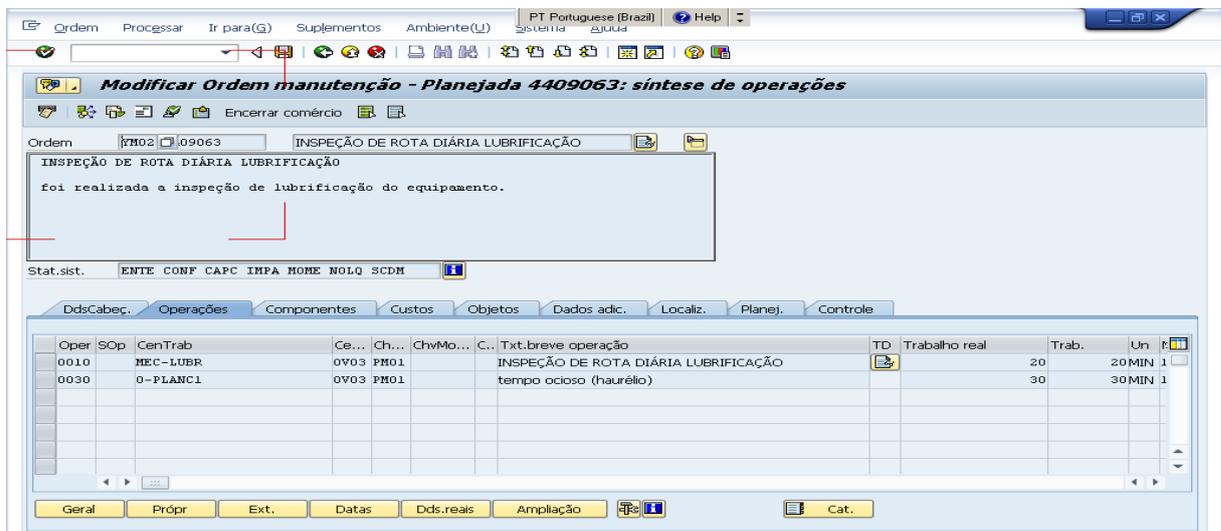
A Figura 12 mostra uma ordem de inspeção realizada para identificação de problemas, no intuito de encontrar alguma anomalia antes da necessidade de uma corretiva.



Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 12- Transação– IW38 - Encerramento de preventiva.

A Figura 13 mostra uma ordem de manutenção preventiva de lubrificação. Realizada mediante a programação identificada nos manuais de cada equipamento. A manutenção quase sempre é de verificação, visto que em alguns equipamentos é necessário lubrificar apenas quando existem vazamentos, mas mesmo não tendo a necessidade de repor óleo ou lubrificar com graxa, os equipamentos possuem uma periodicidade determinada para a troca do óleo assim como o próprio óleo exige a periodicidade, além de que em alguns equipamentos específicos existem planos periódicos, para a realização de análise de óleo, para verificar se é ou não necessário a troca do mesmo devido à necessidade destes equipamentos dentro do processo.



Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 13- Transação– IW38 Encerramento de preventiva de Lubrificação.

### 2.3.3 Diferenciações das ordens preditivas, corretivas e preventivas

As ordens preventivas, preditivas e corretivas são diferenciadas através do tipo de nota criada Y1 – preditivas, Y2 – corretivas, Y3 – preventivas. Um exemplo esta na Figura 14:

The screenshot shows the SAP transaction 'Criar nota PM: 1ª tela'. The interface includes a menu bar with 'Nota PM', 'Processar', 'Ir para(G)', 'Suplementos', and 'Ambiente(U)'. The main area contains the following fields:

- Nota**: A text input field.
- Tipo de nota**: A dropdown menu with 'Y2' selected.
- Nota**: A second text input field.
- Modelo**: A section containing a **Nº modelo nota** text input field.

Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 14- Transação- IW21 – Criar nota de manutenção.

A Figura 15 mostra uma ordem corretiva.

The screenshot shows the SAP transaction 'Modificar Ordem manutenção - Planejada 4546673: cabeçalho central'. The interface includes a menu bar with 'Ordem', 'Processar', 'Ir para(G)', 'Suplementos', and 'Ambiente(U)'. The main area contains the following details:

- Ordem**: YM02 / 46673
- Faltando correia de acionamento**
- 12.02.2015 10:49:14 W. DA SILVA MELO (WISLEY) Tel. (0XX64)3404-0251 200 anomalia encontrada através da inspeção de rota de ordem:4545280**
- FOI SUSBTITUIDO AS CORREIAS E TENCIONADO AS MESMAS**
- Stat.sist.**: ENTE CONF CAPC IMPA MOME MatC NOLQ
- Responsáveis**: Gr.planej. GPS / 0Y03, Gr. Planej. SSim, CenTrabRes MEC-GER / 0Y03, MECÂNICO GERAL
- Nota**: 10540334
- Custos**: 0,00 BRL
- TipoAtvMnt**: PRE Preventiva
- CondInst**:
- Datas**: InicioBase 14.02.2015, Fim-base 16.02.2015, Prioridade, Revisão
- Objeto de referência**: LocInstal. C0VL-0Y03-PREP-CO..., Equipam. 77767, CONDICIONAMENTO DE CASCA, M2051 - VENTILADOR ESQUINCHO JET-DRYER 0

A status message at the bottom reads: 'A nota está encerrada, portanto só é possível exibir'.

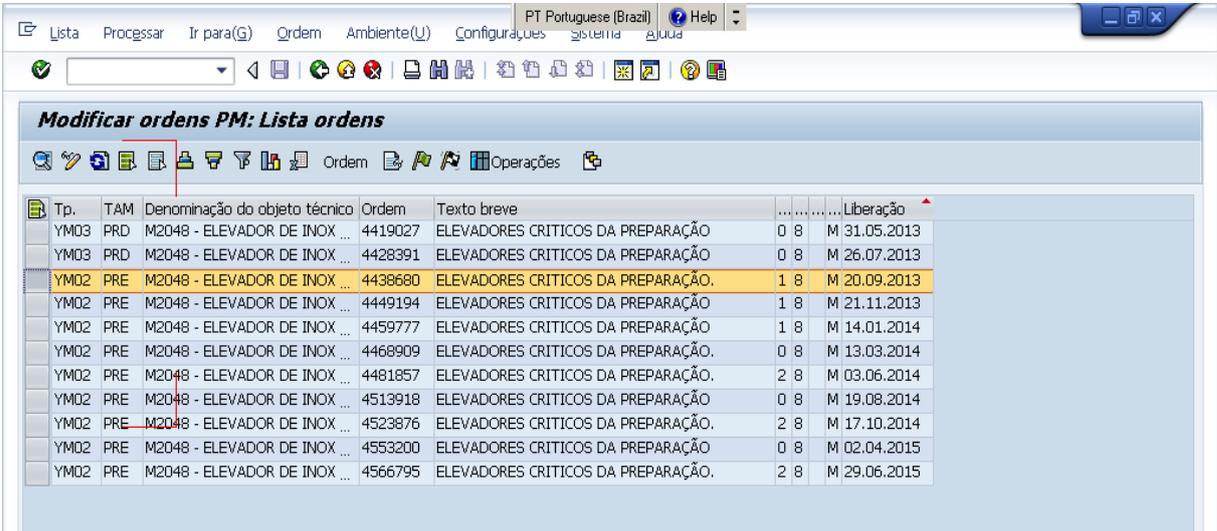
Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 15- Transação – IW38 encerramento de ordem de manutenção corretiva, encontrada através da preditiva.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Resultados antes e depois da implementação do plano de manutenção utilizando o SAP.

Para evidenciar a eficácia do plano de manutenção através do SAP, é preciso demonstrar o antes e o depois da implementação, para isto é preciso dizer que o início deste plano foi no fim do mês 03 de 2013. A figura abaixo mostra as programações das preventivas que foram geradas desde o início do Plano de Manutenção. Todas as ordens mencionadas na figura 16 são ordens de manutenção geradas e realizadas.

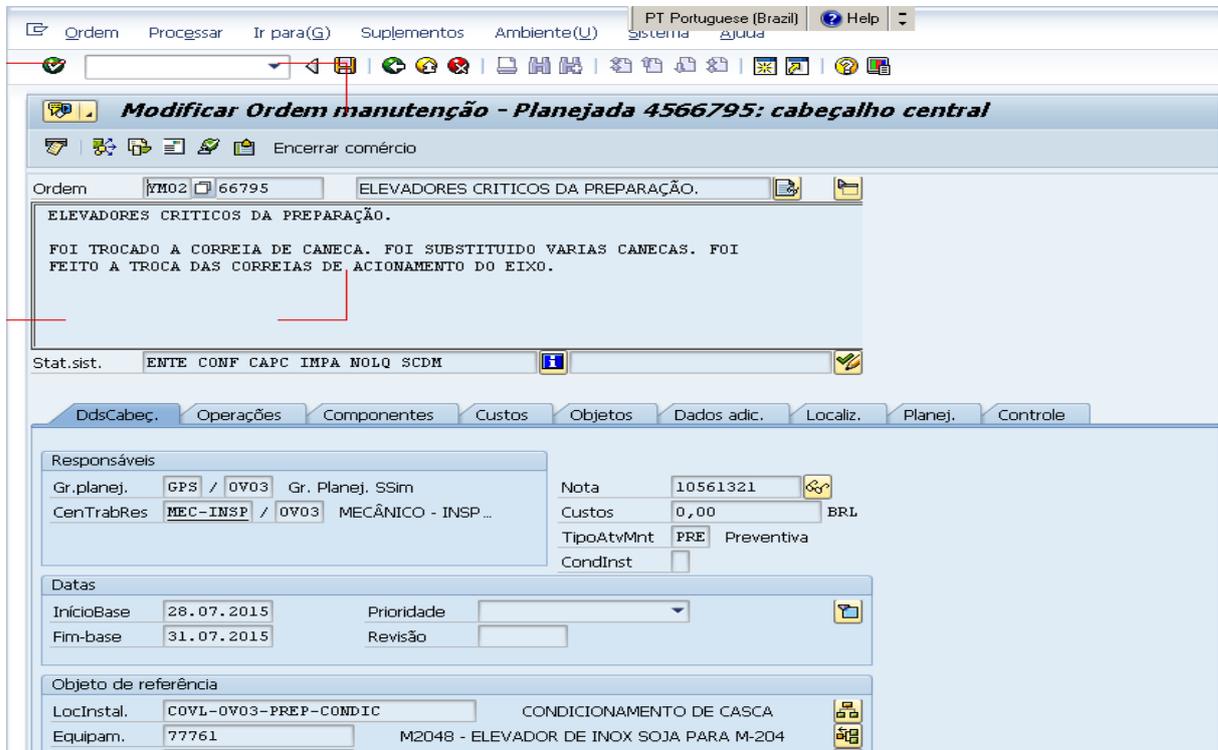


Tp.	TAM	Denominação do objeto técnico	Ordem	Texto breve	...	...	...	...	...	Liberação
YM03	PRD	M2048 - ELEVADOR DE INOX ...	4419027	ELEVADORES CRITICOS DA PREPARAÇÃO	0	8	M	31.05.2013		
YM03	PRD	M2048 - ELEVADOR DE INOX ...	4428391	ELEVADORES CRITICOS DA PREPARAÇÃO	0	8	M	26.07.2013		
YM02	PRE	M2048 - ELEVADOR DE INOX ...	4438680	ELEVADORES CRITICOS DA PREPARAÇÃO.	1	8	M	20.09.2013		
YM02	PRE	M2048 - ELEVADOR DE INOX ...	4449194	ELEVADORES CRITICOS DA PREPARAÇÃO	1	8	M	21.11.2013		
YM02	PRE	M2048 - ELEVADOR DE INOX ...	4459777	ELEVADORES CRITICOS DA PREPARAÇÃO	1	8	M	14.01.2014		
YM02	PRE	M2048 - ELEVADOR DE INOX ...	4468909	ELEVADORES CRITICOS DA PREPARAÇÃO.	0	8	M	13.03.2014		
YM02	PRE	M2048 - ELEVADOR DE INOX ...	4481857	ELEVADORES CRITICOS DA PREPARAÇÃO.	2	8	M	03.06.2014		
YM02	PRE	M2048 - ELEVADOR DE INOX ...	4513918	ELEVADORES CRITICOS DA PREPARAÇÃO	0	8	M	19.08.2014		
YM02	PRE	M2048 - ELEVADOR DE INOX ...	4523876	ELEVADORES CRITICOS DA PREPARAÇÃO.	2	8	M	17.10.2014		
YM02	PRE	M2048 - ELEVADOR DE INOX ...	4553200	ELEVADORES CRITICOS DA PREPARAÇÃO	0	8	M	02.04.2015		
YM02	PRE	M2048 - ELEVADOR DE INOX ...	4566795	ELEVADORES CRITICOS DA PREPARAÇÃO.	2	8	M	29.06.2015		

Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 16- Transação– IW39 Visualização de ordens.

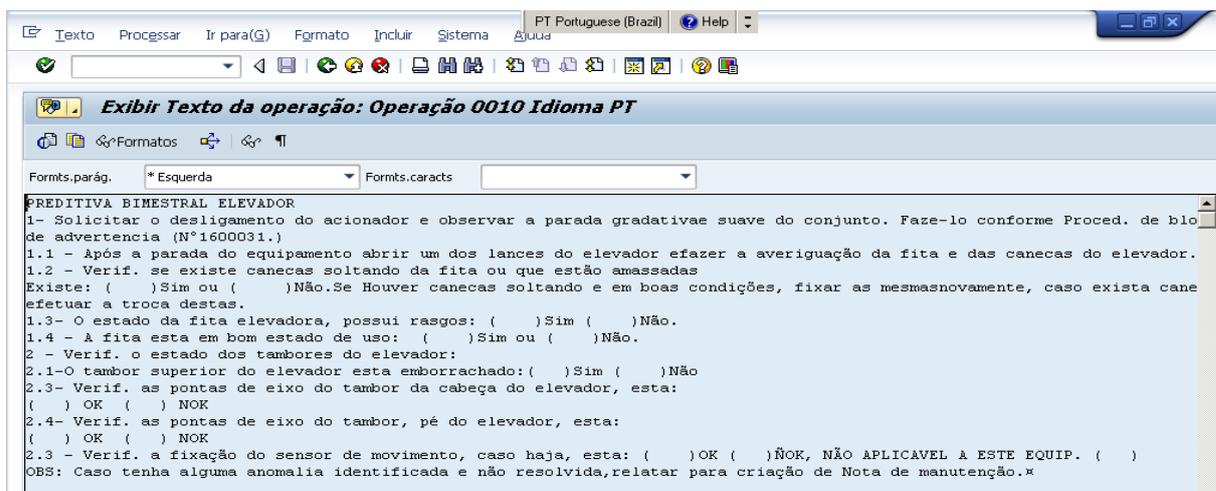
A figura 17 vem demonstrar uma das ordens mostrada na figura 16, com a descrição do trabalho realizado.



Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 17- Transação– IW39 visualização de ordens.

A figura 18 esta demonstrando a listagem de verificação que é gerada quando a ordem é liberada e impressa para ser realizada.

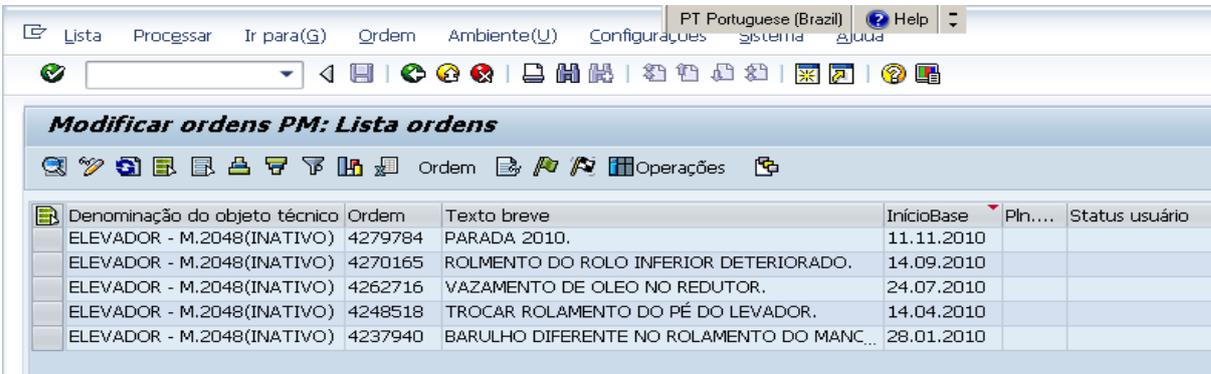


Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 18- Transação– IW39 visualização de ordens.

Logo na figura 19 (antes da implementação do plano) em comparação com a figura 20 (depois da implementação do plano), onde foram listadas as ordens corretivas geradas para este equipamento dentro de um período de um ano, pode-se identificar que no período antes do início do Plano de manutenção para este equipamento a quantidade de manutenções corretivas era maior que depois do plano.

A figura 19 mostra antes da implementação do plano: no período de (01 de janeiro de 2010 até 01 de janeiro de 2011), um ano. Observação: na frente do TAG do equipamento esta a descrição inativo, pois após o início do novo ciclo, foi criado um número diferente para este TAG para identificar a evolução do sistema, para evitar gerar um histórico errôneo.

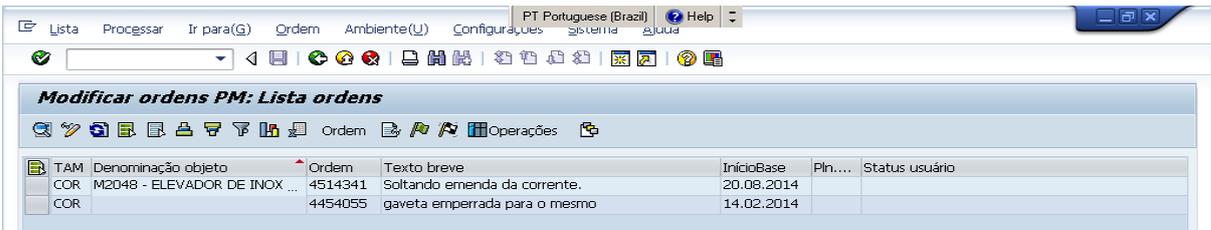


Denominação do objeto técnico	Ordem	Texto breve	InícioBase	Pln....	Status usuário
ELEVADOR - M.2048(INATIVO)	4279784	PARADA 2010.	11.11.2010		
ELEVADOR - M.2048(INATIVO)	4270165	ROLAMENTO DO ROLO INFERIOR DETERIORADO.	14.09.2010		
ELEVADOR - M.2048(INATIVO)	4262716	VAZAMENTO DE OLEO NO REDUTOR.	24.07.2010		
ELEVADOR - M.2048(INATIVO)	4248518	TROCAR ROLAMENTO DO PÉ DO LEVADOR.	14.04.2010		
ELEVADOR - M.2048(INATIVO)	4237940	BARULHO DIFERENTE NO ROLAMENTO DO MANC...	28.01.2010		

Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 19- Transação – IW38 lista de ordens corretivas do equipamento M-2048 buscada no período de (01 de janeiro de 2010 até 01 de janeiro 2011).

Depois do início do plano de manutenção: na figura 20 mostra a lista gerada no período de (01 de janeiro de 2014 até 01 de janeiro de 2015) onde se pode identificar a menor quantidade de ordens corretivas geradas após a sistemática de realização do plano de manutenção auxiliado pelo software SAP, não foi mostrado os anos de 2011, 2012 e 2013, pois dentro destes anos estava sendo feito as implementações, todos os planos tiveram início no mês 04 de 2013, poderia ser pego o ano de 2013, mas para ter um parâmetro de mesmo tamanho foi pego o ano de 2014.



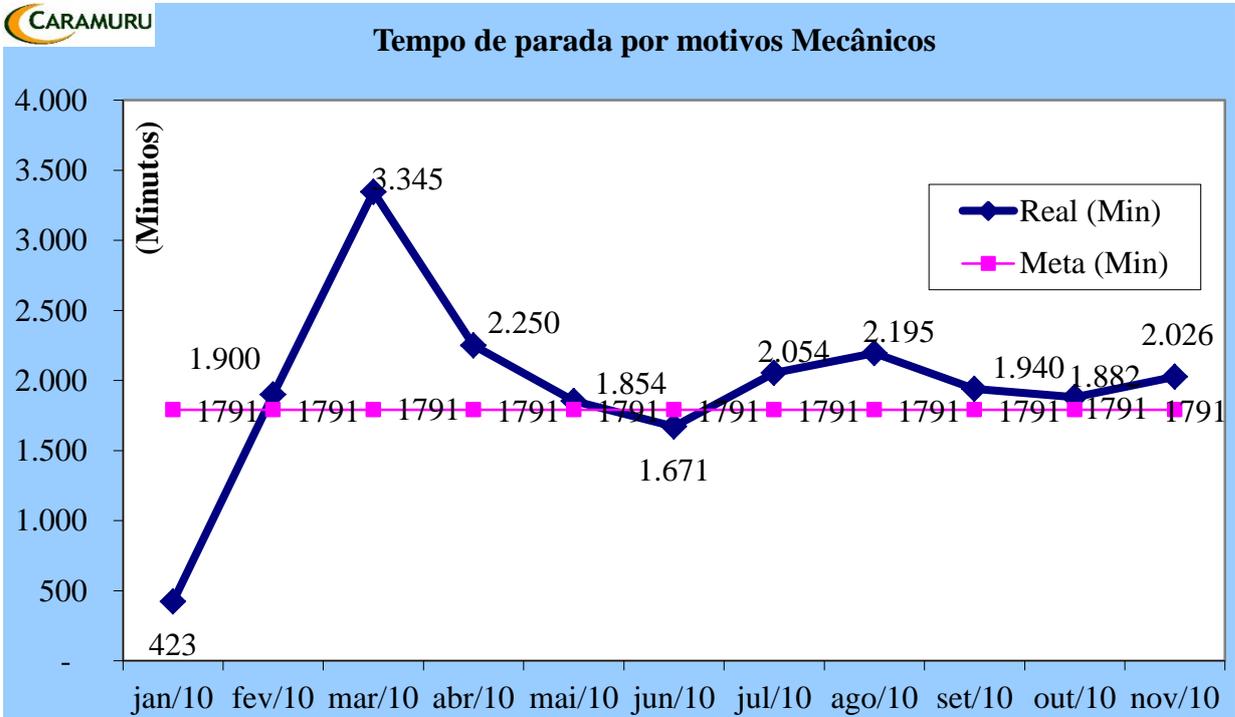
TAM	Denominação objeto	Ordem	Texto breve	InícioBase	Pln....	Status usuário
COR	M2048 - ELEVADOR DE INOX ...	4514341	Soltando emenda da corrente.	20.08.2014		
COR		4454055	gaveta emperrada para o mesmo	14.02.2014		

Fonte: SAP/R3 (2015).

FIGURA 20 - Transação – IW38 lista de ordens corretivas do equipamento M-2048 buscada no período de (01.01.2014 até 01.01.2015).

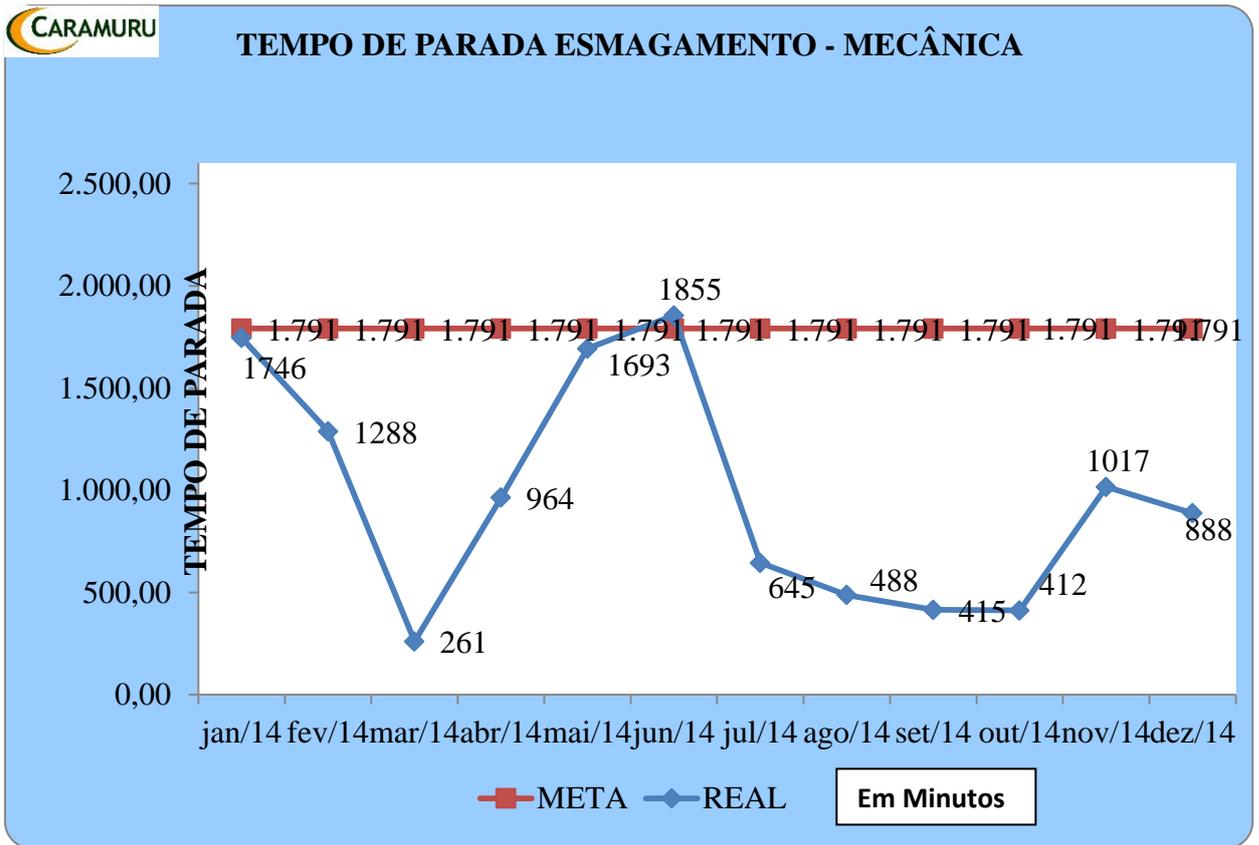
Através do plano de manutenção gerado no software SAP é possível visualizar outros pontos positivos, como: Gerar as ordens automaticamente, sem a necessidade de acompanhamento via planilhas de acordo com as periodicidades planejadas e pré-estabelecidas, demonstrar o histórico das manutenções realizadas, os custos gerados, a melhoria do catálogo de peças para cada equipamento, dentro de uma lista técnica onde é interligada diretamente com suas necessidades de estoque ou compra.

A abordagem das figuras 19 e 20 foi feita por amostragem, onde foi demonstrado um equipamento em específico, mas, logo é possível identificar através de dois gráficos visualizados abaixo o ganho obtido com a diminuição dos tempos de parada de processo com a utilização da ferramenta do software SAP, através do plano de manutenção.



Fonte: Caramuru Alimentos S/A (2010).

FIGURA 21 – Gráfico de paradas do processo de esmagamento por motivos mecânicos.



Fonte: Caramuru Alimentos S/A (2014).

FIGURA 22 – Gráfico de paradas do processo de esmagamento por problemas mecânicos.

## **4 CONCLUSÕES**

Quanto mais frequentemente forem realizadas as manutenções preventivas, menor é a chance de ocorrerem quebras ou falhas nos equipamentos. O equilíbrio entre manutenção preventiva e corretiva é estabelecido para minimizar o custo total das paradas, no processo.

Uma manutenção preventiva não frequente em certos momentos terá um custo menor, no entanto futuramente este custo poderá ser muito além do imaginado, pois isto resultará em uma alta probabilidade de manutenção corretiva.

E com a implementação de um sistema eficiente é possível ter uma melhoria contínua da eficácia de trabalho dos equipamentos assim como melhorar o planejamento das manutenções, gerir e conduzir melhor as ordens de manutenção. Através do plano de manutenção implementado e bem realizado utilizando o software SAP e sua ferramenta do plano de manutenção foi possível visualizar esta melhoria que é sistêmica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERT, Luis. **O que é o S.A.P. 2015**. Dissertação (Curso de Tecnologia e Sistema de Informação na FAC) – Faculdade Regional de Filosofia, Ciências e Letras Candeias, 2015.

CASTELLA, Marco César. **Análise crítica da área de manutenção em uma empresa brasileira de geração de energia elétrica**. 2001. 152 f. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

FILHO, Gil Branco. **Indicadores e índices de Manutenção**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2006. 68p.

MOUBRAY, John. **Reliability centred maintenance**. 2 ed. Oxford: Butterworth Heinemann, 1997.

MUASSAB, José Roberto. **Gerenciamento da manutenção na indústria automobilística**. 2002. 98 f. Dissertação (especialização pelo curso MBA – Gerência de Produção) – Universidade de Taubaté, 2002.

PATTON, Jr, Joseph D. **Preventive Maintenance**. Instrument Society of America, 1983.

PINTO, Alan K., XAVIER, Júlio A. N. **Manutenção Função Estratégica**, Rio de Janeiro, Qualitymarck Ed., 2001.

SAP. **Porque usar a SAP para setores**. 2015 Disponível em: <http://www.sap.com/brazil/solution/industry/strategy.html>. Acesso em: 07 de Abril de 2015.