

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

FERNANDA DA ROSA TEZA
LUIZ HENRIQUE BEARZI

**PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA ESTUDO DE CASO NA
EMPRESA PUBLICAR PINTURAS DE PUBLICIDADE LTDA.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2014

FERNANDA DA ROSA TEZA
LUIZ HENRIQUE BEARZI

**PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA ESTUDO DE CASO NA
EMPRESA PUBLICAR PINTURAS DE PUBLICIDADE LTDA.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção da graduação de tecnólogo em Manutenção Industrial a coordenação do curso superior de Tecnologia em Manutenção Industrial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira.

Orientador: Prof. Msc. Ivair Marchetti

MEDIANEIRA
2014



TERMO DE APROVAÇÃO

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA: ESTUDO DE CASO NA EMPRESA PUBLICAR PINTURAS DE PUBLICIDADE LTDA.

Por:

Fernanda da Rosa Teza
Luiz Henrique Bearzi

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 09:10h do dia 12 de Fevereiro de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O acadêmico foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Me. Ivair Marchetti
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Orientador)

Prof.Dr.Almiro Weiss
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Convidado)

Prof. Esp. Edilio Moacir Antonioli.
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Convidado)

Prof. Dr. Yuri Ferruzzi
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Responsável pelas atividades de TCC)

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na coordenação do Curso de Tecnologia em Manutenção Industrial.

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho a nossas famílias, colegas, orientadores e a todos que nos incentivaram e apoiaram na realização deste projeto.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus por nos mostrar o caminho nas horas incertas e difíceis.

Aos nossos pais e familiares, pelo incentivo e carinho.

Aos nossos professores em especial ao professor Ivair Marchetti que com muita paciência e dedicação nos orientou na realização deste trabalho.

Aos nossos colegas, principalmente a Jessica Piuna Morais, pelo companheirismo, amizade e ajuda em toda esta etapa de realização do Trabalho de Conclusão de Curso.

Agradecemos a Iolanda Cristina Schierholt responsável pela empresa Publicar Pinturas de Publicidade LTDA por disponibilizar a empresa para que este trabalho fosse realizado.

“Os computadores são incrivelmente rápidos, precisos e burros;
Os homens são incrivelmente lentos, imprecisos e inteligentes;
Juntos, seu poder pode ultrapassar os limites da imaginação.”

(Albert Einstein)

RESUMO

TEZA, Fernanda da Rosa; BEARZI, Luiz Henrique. Plano de Manutenção Preventiva Estudo de Caso na empresa Publicar Pinturas de Publicidade LTDA. 2014, 47f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2014.

Esta pesquisa apresenta uma abordagem teórico-conceitual da questão do plano de manutenção preventiva: estudo de caso na empresa publicar pinturas de publicidade LTDA., com foco na implantação de um plano de manutenção preventiva na empresa situada em Medianeira. Discutem conceitos e fundamentos aplicados na manutenção industrial, seus tipos, sua história e a importância da manutenção industrial no mundo, porém, o principal objeto a ser discutido será a manutenção preventiva, que, tem a finalidade de manter, reestabelecer, conservar ou restaurar um equipamento, mantendo a continuidade das máquinas. Apresenta conceitos de criação de um plano de manutenção preventiva com o auxílio do *software* SIGMA, que é um sistema de gerenciamento de manutenção automatizada com o uso de computadores. Traz como resultado o estudo de um plano de manutenção na empresa Publicar Pinturas de Publicidade LTDA., que tem como o principal objetivo mostrar como se implanta um sistema de manutenção preventiva no *software* SIGMA, e mostra os resultados que esse tipo de manutenção oferece ao usuário de forma informatizada, a fim de obter melhores resultados dentro das atuações das equipes com o mínimo de custo, aumentando a qualidade na produção dos produtos finais, satisfazendo a necessidade dos clientes, aumentando a vida útil dos equipamentos e preservando o meio ambiente.

Palavras-chave: Manutenção Industrial. Gerenciamento de manutenção. Custo. Qualidade na produção. Vida útil.

ABSTRACT

TEZA, Fernanda da Rosa; BEARZI, Luiz Henrique. Preventive Maintenance Plan Case Study in bussiness Publicar Pinturas de Publicidade LTDA. 2014, 47f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2014.

This research presents an approach to the question of the preventive maintenance plan: case study on the business Publicar Pinturas de Publicidade LTDA, with focusing on the implementation of a preventive maintenance plan in company located in Medianeira. Discuss concepts and fundamentals applied in industrial maintenance , their types , their history and importance of industrial maintenance in the world , however, the main subject to be discussed will be the preventative maintenance which aims to maintain, restore, conserve or restore a equipment, keeping the continuity of the machines. Introduces concepts of creating a preventive maintenance plan with the assistance of SIGMA software, which is a system of automated maintenance management with the use of computers. Brings the result the study of a maintenance plan in the business Publicar Pinturas de Publicidade LTDA, whose main objective is to show how to implement a system of preventive maintenance on the SIGMA software, and show the results that this kind of maintenance gives the user the computerized form in order to get the best results within the performances of the teams with the least cost, increasing quality in the production of final products, satisfying the need of customers, increasing equipment life and preserving the environment.

Keywords: Industrial Maintenance. Maintenance management. Cost. Production quality. life cycle

LISTA DE FIGURA

FIGURA 1 - Mão de Obra.....	25
FIGURA 2 – Cadastro da Área Executante.....	26
FIGURA 3 - Cadastro de Origem.....	26
FIGURA 4 - Cadastro de Função	27
FIGURA 5 - Cadastro de Plantão - Escala de Trabalho	28
FIGURA 6 - Cadastro de Ferramenta.....	28
FIGURA 7- Cadastro de Equipe.....	29
FIGURA 8 - Cadastro de Funcionário.....	30
FIGURA 9 - Plantão do Funcionário.....	30
FIGURA 10 - Cadastro de Funcionários	31
FIGURA 11 - Ausências	31
FIGURA 12 - Equipamentos	32
FIGURA 13 - Cadastro de Departamentos.....	33
FIGURA 14 - Cadastro de Setor.....	33
FIGURA 15 - Cadastro de Processos	34
FIGURA 16 - Cadastro de Sintoma.....	35
FIGURA 17 - Cadastro de Defeito	35
FIGURA 18 - Cadastro de Causa	36
FIGURA 19 - Cadastro de Solução	37
FIGURA 20 - Cadastro de Família.....	38
FIGURA 21 - Cadastro de Máquinas	38
FIGURA 22 - Cadastro de TAG.....	40
FIGURA 23 - Cadastro de Equipamento.....	40
FIGURA 24 - Cadastro de Peça	41
FIGURA 25 - Ordem de Serviço.....	42
FIGURA 26 - Cadastro de Ordem de Serviço Preventiva.....	43
FIGURA 27 - Gerador Automático de Ordem de Serviço	44
FIGURA 28 - Gerar Ordem de Serviço.....	45
FIGURA 29 - Impressão de Ordem de Serviço.....	46

SUMÁRIO

1INTRODUÇÃO	11
2OBJETIVOS	12
2.1OBJETIVO GERAL	12
2.2OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1HISTÓRIAS DA MANUTENÇÃO.....	13
3.2IMPORTÂNCIA DO HOMEM NA MANUTENÇÃO.....	14
3.3OBJETIVOS DA MANUTENÇÃO	14
3.4TIPOS DE MANUTENÇÃO	16
3.4.1Manutenção Corretiva	17
3.4.2Manutenção Preventiva	18
3.4.3Manutenção Preditiva.....	20
3.4.4Manutenção Detectiva	21
3.4.5Engenharia da Manutenção	21
3.5TIPOS DE SISTEMAS DE CONTROLE DE MANUTENÇÃO.....	21
3.5.1Planejamento e Controle Manual	22
3.5.2Planejamento e Controle Semi Informatizado.....	22
3.5.3Planejamento e Controle Informatizado	22
4MATERIAIS E MÉTODOS	23
4.1IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA INFORMATIZADO.....	23
4.2CADASTROS BÁSICOS DO SIGMA.....	25
4.2.1Mão de Obra	25
4.2.1.1Cadastro da área executante	25
4.2.1.2Cadastro da origem.....	26
4.2.1.3Cadastro de função	27
4.2.1.4Cadastro de plantão	27
4.2.1.5Cadastro de ferramenta.....	28

4.2.1.6	Cadastro de equipe.....	28
4.2.1.7	Cadastro de funcionário.....	29
4.2.1.8	Cadastro de ausências.....	31
4.2.2	Equipamentos.....	32
4.2.2.1	Cadastrando um departamento.....	32
4.2.2.2	Cadastro de setor.....	33
4.2.2.3	Cadastro de processo.....	34
4.2.2.5	Cadastro de defeito.....	35
4.2.2.6	Cadastrando uma causa.....	36
4.2.2.7	Cadastrando uma solução.....	36
4.2.2.8	Cadastro de família.....	37
4.2.2.9	Cadastro de máquina.....	38
4.2.2.10	Cadastro de TAG.....	39
4.2.2.11	Cadastro de equipamento.....	40
4.2.2.12	Cadastro de peças.....	40
4.2.3	Ordem de Serviço.....	41
4.2.3.1	Cadastro de Preventivas.....	43
4.2.3.2	Gerando ordem de serviço preventiva.....	44
4.2.3.3	Imprimindo a ordem de serviço.....	45
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	47
5.1	IMPLANTAÇÃO.....	47
5.2	INSTALAÇÃO.....	47
5.3	OPERAÇÃO.....	47
	CONCLUSÃO.....	49
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

1 INTRODUÇÃO

Com a finalidade manter, restabelecer, conservar ou restaurar um equipamento, a manutenção industrial ganhou força ao longo da Revolução Industrial, pois com maior número de industriais no mercado, a competitividade fez com que as empresas procurassem alternativas a fim de sanar problemas com paradas não planejadas devido a quebras e falhas nas máquinas, levando isso a uma melhor competitividade no mercado garantindo uma maior disponibilidade dos equipamentos.

O uso da manutenção preventiva informatizada, que é o objetivo deste projeto, visa programar um novo método de manutenção informatizada, o qual auxilia o gerenciamento da manutenção com o uso de computadores, assim fornecendo um melhor desempenho com avisos prévios da manutenção, isto foi implantado na empresa Publicar Pinturas de Publicidade LTDA e o programa informatizado a ser utilizado Sigma versão 2012 *Free*. O trabalho elaborado teve como principal objetivo:

- Fazer levantamento das máquinas e equipamentos, aprofundando o que diz respeito à manutenção preventiva, e assim podendo implementar a mesma na empresa.
- Desenvolver e implementar através do software SIGMA os procedimentos de manutenção preventiva.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar um Plano de Manutenção Preventiva, na empresa, Publicar Pinturas de Publicidade LTDA., utilizando o *software* SIGMA (Sistema de Gerenciamento de Manutenção), na versão *free*, através do cadastramento das máquinas e dos equipamentos, utilizados na empresa.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este trabalho teve como objetivos específicos obter melhores resultados dentro das atuações e das manutenções realizadas na empresa, considerando:

- Mínimo custo com manutenção;
- Evitar gastos excessivos;
- Reduzir despesas com manutenções corretivas;
- Maior vida útil dos equipamentos e máquinas;
- Redução do tempo com Manutenção;
- Preservar o Meio Ambiente com menos gastos com sobressalentes;
- Maior qualidade na produção;
- Cronograma periódico de Manutenção Preventiva.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 HISTÓRIAS DA MANUTENÇÃO

Segundo Telecurso 2000 (1997), manutenção é o conjunto de cuidados técnicos indispensáveis para o funcionamento regular e permanente de máquinas, equipamentos, ferramentas e instalações. Ainda é responsável pelo bom funcionamento de todos os mecanismos existentes nas mais variadas máquinas e equipamentos e, para que isso se torne realidade, devem-se adotar alguns cuidados técnicos como rotina diária da manutenção, levando em conta dados como conservação, substituição, adequação, restauração e prevenção. Esses cuidados devem existir desde o acompanhamento das máquinas quanto no seu manuseio durante a manutenção.

O termo “manutenção” com origem no vocábulo militar, cujo sentido era de manter, nas unidades de combate, o efetivo e o material num nível constante. É evidente que as unidades de interesse no presente trabalho são as unidades de produção, e o combate e antes de tudo econômico. O aparecimento do termo “manutenção” na indústria ocorreu por volta do ano 1950 nos Estados Unidos da América. Na França, esse termo sobrepõe-se progressivamente a palavra “conservação”. Os equipamentos de produção têm sofrido ao longo dos tempos evoluções importantes afirma Monchy (1989):

- Os equipamentos de produção são cada vez mais automatizados. Tornam-se mais compactos, mais complexos e são utilizados de forma mais intensa.
- Os equipamentos são mais “caros” (investimentos mais elevados) com períodos de amortização menores.
- Os tempos de indisponibilidade sobre um “processo” são economicamente mais críticos que sobre um parque de máquinas em linha.
- A exigência imposta por novos métodos de produção. Assim, o “Just-in-time” exige a eliminação total dos problemas e avarias das máquinas.

A evolução da manutenção num contexto mundial pode ser apresentada por três gerações descritas a seguir (SIEVULI, 2001, p. 8).

- 1ª Geração (1930 a 1940): caracterizada pelo conserto após a falha ou manutenção de emergência;

- 2ª Geração (1940 a 1970): caracterizada pela disponibilidade crescente e maior vida útil dos equipamentos, pelas intervenções preventivas baseadas no tempo de uso após a última intervenção pelo custo elevado de manutenção quando comparado aos benefícios, pelos sistemas manuais de planejamento e registro das tarefas e ocorrências de manutenção e posteriormente pelo início de uso de computadores grandes e lentos para execução dessas tarefas;
- 3ª Geração (Desde 1970): caracterizada pelo aumento significativo da disponibilidade e fiabilidade dos equipamentos, pela melhoria na relação entre o custo e o benefício da manutenção, pelas intervenções nos equipamentos baseadas na análise da condição e no risco da falha, pela melhor qualidade dos produtos, pelo controle dos riscos para a segurança e saúde do trabalhador, pela preocupação com o meio ambiente, por computadores portáteis e rápidos com potentes softwares para intervenções e gestão da manutenção, além do surgimento de grupos de trabalho multidisciplinares.

3.2 IMPORTÂNCIA DO HOMEM NA MANUTENÇÃO

O homem é a variável fundamental da organização, afirma Motter (1992, p.54) “As empresas se constroem com pessoas e nunca são maiores nem melhores do que as pessoas que as dirigem e as administram”.

Na manutenção, insistimos na premissa fundamental de que é sempre o homem que executa. Será que qualquer homem serve para os serviços de manutenção? A experiência, ao longo dos anos, tem demonstrado que não. O homem de manutenção, em qualquer nível, precisa ser qualificado para a função a qual exerce (MOTTER, 1992).

3.3 OBJETIVOS DA MANUTENÇÃO

A manutenção tem como principal objetivo deixar as máquinas o maior tempo possível apta a exercer as funções que a mesma foi dimensionada, nos processos produtivos em série. Esse fator é de suma importância, pois se uma máquina parar por qualquer motivo

todos os demais processos serão prejudicados e obrigados a esperar pelo conserto da defeituosa (TELECURSO 2000, 1997).

Segundo a publicação do Telecurso 2000 (1997) afirma que “a manutenção de uma empresa tem como objetivo manter os equipamentos e máquinas em condições de pleno funcionamento para garantir a produção normal e a qualidade dos produtos, e prevenir prováveis falhas ou quebras dos elementos das máquinas”.

A Manutenção tem que estar subordinada a objetivos claramente definidos e coerentes com os objetivos globais da empresa. De fato, a ação da Manutenção pode desenvolver-se segundo linhas de força divergentes, para as quais é essencial determinar a resultante que melhor serve os interesses do negócio:

- Segurança: A segurança (das pessoas, dos equipamentos, da comunidade, dos utentes) deve ser uma referência onipresente e inegociável.
- Qualidade: Um dos objetivos da Manutenção é conseguir o melhor rendimento das máquinas, um mínimo de defeitos de produção, melhores condições de higiene, melhor tratamento do ambiente.
- Custo: A manutenção procura as soluções que minimizem os custos globais do produto considerando, portanto, a par dos custos próprios de produção, os custos provocados pela manutenção ou pela não manutenção.
- Disponibilidade: Pretende-se da manutenção que disponibilize os equipamentos para operação o máximo de tempo possível, reduzindo ao mínimo possível tanto as immobilizações programadas como as paradas por avaria e contribuindo, assim, para assegurar a regularidade da produção e o cumprimento dos prazos planejados.

É, obviamente, impossível aperfeiçoar todos estes fatores simultaneamente. É responsabilidade da gestão da Manutenção encontrar o compromisso mais satisfatório compatível com os objetivos da empresa e pautar por ele as suas decisões futuras. Se quiséssemos exprimir agora, de uma forma mais completa, a missão da Manutenção, poderíamos dizer que a Manutenção é “um conjunto integrado de atividades que se desenvolve em todo o ciclo de vida de um equipamento, sistema ou instalação e que visa manter ou repor a sua operacionalidade nas melhores condições de qualidade, custo e disponibilidade, com total segurança” (TELECURSO 2000, 1997).

3.4 TIPOS DE MANUTENÇÃO

Há nos dias hoje, diversos tipos de manutenções que são praticadas e feitas todos os dias nas empresas e nas edificações onde possuem equipamentos, máquinas ou instalações, que estão sujeitas a se danificarem ao longo do tempo que passa funcionando. Por isso, a manutenção tem como principal função prolongar a vida útil destes equipamentos, máquinas e instalações, garantindo assim qualidade e confiabilidade na execução de serviços e produtos. A maneira pela qual é feita a intervenção nos equipamentos, sistemas ou instalações caracteriza os vários tipos de manutenção existente para cada necessidade da empresa e do equipamento (PINTO; XAVIER, 2001).

Segundo Pinto e Xavier (2001), os vários tipos de manutenção estão diretamente relacionados com os processos ocorridos durante a sua operação ou uso gerando intervenções. Estas intervenções, quando não percebidas e não organizadas, se tornam rotina, isso faz com que se cria a necessidade de definir que tipo de intervenção é mais adequado dentre as que existem, sempre com o foco imprescindível na necessidade do processo que está sendo realizado.

Segundo SENAI/SC (2000, p.03), “a manutenção de máquinas e equipamentos é a atividade que permite á indústria manter seu potencial de produção em níveis constantes e economicamente competitivos e pode ser corretiva, preventiva e preditiva”. Com esta colocação vimos o quanto à manutenção está se tornando essencial dentro da organização, pois, está ligada diretamente na empresa e, principalmente, ao seu produto com qualidade que é o elemento mais importante do processo, que irá satisfazer os clientes, segundo suas expectativas.

O aperfeiçoamento intermitente das técnicas de manutenção tem se mostrado cada vez mais essencial no sentido de melhorar os sistemas de manutenção, sabendo assim que para cada manutenção tem recomendações e procedimentos adequados que devem ser seguidos, porém, isso depende de cada empresa, pois, cada uma faz um tipo de coisa, entretanto, há diversos tipos de manutenção. Os tipos de manutenção mais relevantes no meio industrial são excelentes ferramentas para o auxílio da manutenção nas empresas, conforme Pinto e Xavier (2001, p.30), “algumas práticas básicas definem os tipos de manutenção que são manutenção corretiva não planejada, manutenção corretiva planejada, manutenção preventiva, manutenção preditiva e manutenção detectiva”.

3.4.1 Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva tem como objetivo a correção, restauração, recuperando a capacidade produtiva de um equipamento ou instalação, que tenha cessado ou diminuído o desempenho às quais foi projetado. Tendo em vista que máquina parada compromete toda uma produção, a manutenção corretiva é a primeira atitude tomada para que esta produção volte à normalidade, ou seja, a manutenção corretiva é uma técnica de gerência reativa que espera pela falha da máquina ou equipamento, antes que seja tomada qualquer ação de manutenção, pois a produção tem que ser interrompida em um determinado setor ou em todo, para que se possa fazer a manutenção (MONTEIRO et.al, 2010).

A manutenção corretiva tem sua definição segundo os autores que assim o fazem, complementando a definição do método corretivo para Pinto e Xavier (2001, p.30), “manutenção corretiva é a atuação para a correção da falha ou do desempenho menor do que o esperado”. Outro problema da manutenção corretiva é que ela pode danificar a vida útil do equipamento podendo reduzir em até a metade do estipulado, porque com paradas mais bruscas que é o que geralmente ocorre quando se faz a manutenção corretiva, acaba, portanto, danificando seriamente a máquina e a produção.

Assim a cada intervenção feita pela manutenção em máquinas no processo produtivo torna cada vez pior a programação de produção, da organização, além de atrasar todo o processo produtivo, causando sérios transtornos para todo o conjunto da empresa. Conforme afirma Pinto e Xavier (2001, p.32), “a manutenção corretiva pode ser dividida em duas classes: manutenção corretiva não planejada, e manutenção corretiva planejada”.

Segundo Theiss (2004, p.21) “Manutenção corretiva não planejada é a correção da falha de maneira aleatória, onde a característica desse tipo de manutenção é a falta de tempo para a preparação do serviço e o alto custo, pois a quebra inesperada pode acarretar perdas na produção, na qualidade do produto e a extensão da quebra, pois o problema chegou ao extremo. Nesse caso, o departamento de manutenção é comandado pelos equipamentos e o desempenho empresarial da organização não está adequado às necessidades de competitividade atual.”.

Manutenção comandada a partir da gerência em função do acompanhamento preditivo, o gerente, tem em seu poder decidir se irá intervir no funcionamento da máquina para realizar a manutenção ou se deixa funcionando até um ponto crítico. Então como da decisão da gerência podemos ter em mente que ela está sendo planejada e será mais barata.

Assim se caracteriza a manutenção corretiva planejada, correção do desempenho menor do que o esperado ou da falha, por decisão gerencial, isto é, pela atuação em função de acompanhamento preditivo ou pela decisão de operar até a quebra (PINTO e XAVIER, 2001, p.34).

3.4.2 Manutenção Preventiva

Sobre a manutenção preventiva, Telecurso 2000 (1997) afirma que esse método proporciona um determinado ritmo de trabalho, assegurando o equilíbrio necessário ao bom andamento das atividades. A manutenção preventiva faz com que a produção e a manutenção sejam programadas de tempos em tempos, motivo que torna esta manutenção mais precisa e confiável de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda de desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, fixando intervalos definidos de tempo. O padrão é adotado conforme os dados coletados do sistema para a posterior programação dos trabalhos que deverão ser executados, onde a periodicidade é a vida útil da peça quem define, pois também se deve aproveitar toda a vida útil catalogada da peça para não haver desperdícios (PINTO; XAVIER, 2001, p.35).

Conforme Pinto e Xavier (2001, p.35), “[...] a definição de periodicidade e substituição deve ser estipulada para cada instalação ou no máximo plantas similares operando em condições também similares”. No período em que a peça está dimensionada para funcionar a máquina deve funcionar em perfeito estado, funcionamento, que, deve ser acompanhado e descrito através de controles de ocorrências e inspeções mecânicas periódicas, deve ser feito um histórico das ocorrências e das inspeções. Segundo a obra de Kelly et. al, (1987, p. 1- 6), “em algumas situações de paradas adversas como falta de energia, pode-se aproveitar e executar alguma manutenção periódica sem a intervenção propriamente dita pela manutenção, esse tipo de manutenção se enquadra no tema ‘manutenção preventiva de oportunidade’”.

As intervenções, no qual, não programadas, segundo Pinto e Xavier (1999) devem aproveitar a avaria de outros gêneros e realizar trabalhos conjuntos de manutenção nos equipamentos, tornando mais fácil a manutenção desta máquina. Em vez de improvisar pode-se evitar a paralisação da produção com essas oportunidades. A aplicação de métodos

preventivos assegura um trabalho geralmente uniforme e seguro, podendo obter as seguintes vantagens:

- Distribuição equilibrada de carga de trabalho;
- Diminuição de estoques de peças de reposição devido à organização de seus prazos e substituição;
- Maior vida útil de máquinas e equipamentos;
- Eliminação de improvisações e atrasos de produção;
- Diminuição do número total de intervenções corretivas, aligeirando o custo da corretiva;
- Grande diminuição do número de intervenções corretivas ocorrendo em momentos inoportunos como, por exemplo: em períodos noturnos, em fins de semana, durante períodos críticos de produção e distribuição, etc.;
- Aumento considerável da taxa de utilização anual dos sistemas de produção.

A manutenção preventiva pede um plano para sua própria melhoria. Isto é conseguido através do planejamento, execução e verificação dos trabalhos que são indicadores para se buscar melhores condições nos métodos de manutenção. Conforme Pinto e Xavier (2001, p.36), alguns fatores podem ser levados em consideração para a adoção de uma política de manutenção preventiva:

- Quando a manutenção preditiva não é possível;
- Os aspectos relacionados com a segurança profissional ou quando na substituição de componentes;
- Equipamentos críticos de difícil liberação operacional;
- Riscos de agressão ao meio ambiente;
- Em sistemas complexos e ou de operação contínua.

Antes da implantação de um sistema de manutenção preventiva, esses fatores relacionados acima devem ser levados em pauta, para que os mesmos se entrem com o sistema produtivo tendo um bom relacionamento com as diversas situações diárias do processo. Quem pede a necessidade de implantação é o próprio processo produtivo, pois, se o mesmo de forma alguma pode parar, deve-se então adotar essa política para que o mesmo possa ter mais confiabilidade em suas programações. Tem que ser elaborado com critérios de racionalidade administrativa e discernimento político da empresa, atendendo as necessidades e exigências da comunidade. Este tipo de manutenção exige um calendário de ações elaborado a partir de dados técnicos sobre a durabilidade dos equipamentos e materiais, revisões

periódicas de equipamentos de acordo com o recomendado pelos fabricantes (PINTO; XAVIER, 1999).

3.4.3 Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva indica as condições reais de funcionamento das máquinas e equipamentos, com base em dados que informam o seu desgaste e degradação contínua. Manutenção que tem como base para realizar intervenção a modificação de parâmetros de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática. O objetivo desta manutenção é prevenir falhas nos equipamentos ou sistemas através de acompanhamento de parâmetros diversos, permitindo a operação contínua do equipamento pelo maior tempo possível. A manutenção preditiva prevê o período de vida útil das partes do equipamento através de acompanhamento e diversos tipos de análise durante seu funcionamento normal, gerando assim um maior aproveitamento da vida útil dos equipamentos (PINTO; XAVIER, 2001, p.37).

Segundo Telecurso 2000 (1997), a manutenção preventiva privilegia a disponibilidade à medida que não promove a intervenção nos equipamentos ou sistemas, pois as medições e verificações são realizadas com o equipamento em funcionamento normal, ou seja, em carga plena, ela consegue prever certos tipos de falhas que futuramente podem ocorrer. Algumas variáveis como vibração, pressão, temperatura, desempenho, aceleração, são as mais avaliadas. Com base nesses dados retirados dos equipamentos podem-se prever as falhas e assim antecede-las, pois, com esses dados são formulados registros e a partir dos históricos que se fazem os procedimentos para atacar diretamente o problema encontrado. O diagnóstico do problema demonstra de onde surgiu o mesmo e a gravidade do problema detectado.

3.4.4 Manutenção Detectiva

Conforme Pinto e Xavier (2001, p.40), “manutenção detectiva é a atuação efetuada em sistemas de proteção buscando detectar falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção”. A manutenção detectiva é utilizada para verificar coisas anormais no processo, geralmente com lâmpadas sinalizadoras e sirene de alarmes nos painéis. Essa ferramenta trabalha em sistemas monitorados e atua quando há desvios dos padrões pré-estabelecidos que estejam dentro do limite de cada equipamento.

3.4.5 Engenharia da Manutenção

Por volta dos anos de 1950 até 1960, em resposta à necessidade de garantir o funcionamento de uma máquina, foi criado um órgão, uma equipe especializada, que efetuava estudos sobre o quão confiável era o equipamento e o que fazer para que fosse mais confiável.

Estudos em torno de: como efetuar reparos mais rápidos, estudos para tornar as equipes mais eficientes, de melhores métodos de trabalho em manutenção, de quantidade adequada de sobressalentes, de melhoria de locais de trabalho, e também das características das falhas e sua repetição, passaram a ser desenvolvidos e encontram-se agrupados em torno do título “Engenharia de Manutenção”.

Devido ao desenvolvimento dos computadores a Engenharia de Manutenção passou a desenvolver processos mais sofisticados de controle e análise, utilizando-se de fórmulas complexas visando predeterminar os períodos mais econômicos de execução da Manutenção Preventiva (MONCHY, 1989).

3.5 TIPOS DE SISTEMAS DE CONTROLE DE MANUTENÇÃO

O Planejamento e o Controle de Manutenção podem ser feitos basicamente de três maneiras: de modo manual, de modo semi informatizado e totalmente informatizado.

3.5.1 Planejamento e Controle Manual

O Planejamento e Controle de Manutenção Manual é aquele em que todas as atividades de manutenção são planejadas, controladas e analisadas através de formulários e mapas de controle, preenchidos manualmente, guardados em pastas e em gavetas de armários. Deve ser criado um processo organizado de arquivo e ordenação de documentos (por semana, por equipamento, por sistema, etc.), a fim de possibilitar a obtenção de dados de forma mais rápida possível e evitar perda de informação (PINTO; XAVIER, 1999).

3.5.2 Planejamento e Controle Semi Informatizado

O Planejamento e Controle de Manutenção Semi Informatizado é aquele em que as manutenções preventivas são controladas com o auxílio de computador, enquanto as manutenções corretivas são controladas e analisadas através de formulários e mapas preenchidos manualmente. Devem ser considerados dentro deste critério os cálculos auxiliares de manutenções corretivas feitas pelo computador, como os índices de manutenção, de desempenho dos equipamentos com os dados levantados manualmente (TAVARES, 1999).

3.5.3 Planejamento e Controle Informatizado

Segundo Pinto e Xavier (1999), um sistema informatizado é aquele em que as informações relativas às manutenções preventivas e corretivas são transferidas ao computador, de onde são emitidas todas as Ordens de Serviço (OS) e para onde convergem todos os dados coletados durante a execução das tarefas. Para isto é necessário à criação de programas, de formulários próprios, de códigos, que permitam a transferência de informação, sempre que possível, entre os módulos de pessoal, de material, de manutenção, de produção, de operação, de controle de custos, etc.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo para a implantação do sistema de manutenção preventiva na empresa Publicar Pinturas de Publicidade LTDA., teve início com:

- Fazer um levantamento da disposição das máquinas e equipamentos conforme as normas da NR12 (Máquinas e Equipamentos) e NR26 (Sinalização de Segurança);
- Elaboração do Layout da Empresa;
- Levantamento e codificação de máquinas, equipamentos, setores, departamentos de forma alfanumérica;
- Implantação da Manutenção Preventiva utilizando *software* SIGMA;
- Criação de procedimentos para a manutenção preventiva dos equipamentos no *software* SIGMA;
- Levantamento de sobressalentes e posterior cadastramento;
- Levantamento e codificação das máquinas e equipamentos da indústria;
- Implantação da Preventiva através do software Sigma o qual proporciona históricos de manutenção no equipamento, levantamento de peças sobressalentes, programação da manutenção preventiva.
- Elaboração de Ordem de Serviço utilizando o sistema informatizado Sigma.

4.1 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA INFORMATIZADO

O uso de *software* Manutenção Preventiva auxilia as pessoas envolvidas na manutenção com o devido controle que precisam ter sobre as máquinas, equipamentos e instalações, assim pode-se obter uma melhor administração e organização da manutenção na empresa.

O sigma é um software de gerenciamento da manutenção que além de auxiliar pode ser aplicado diretamente na área em questão, possibilitando o uso em qualquer segmento que busca o gerenciamento dos serviços prestados, planejamentos e programações, encontrando aderência em processos industriais, prediais, hoteleiros, prefeituras dentre muitos outros.

Na sua base atual não existe barreiras para a implantação da ferramenta, podendo ser configurada em diversas bases de dados. É uma ferramenta robusta, com interface 100%

gráfica, dinâmica entre as telas e tabelas, recursos audiovisuais e configuração de parâmetros, possibilitando a fácil adaptação às necessidades dos usuários e clientes.

Como o SIGMA é um sistema gerencial, são aplicados a ele diversos recursos direcionados ao gerenciamento como, equipamentos, mão-de-obra, serviços corretivos, preventivos, lubrificações preditivas, *check list*, geração de relatórios, gráficos e indicadores gerenciais. Destaca-se ainda que a ferramenta oferece o controle de administração de custos, estoque, calibração permitindo o desenvolvimento e aplicação de indicadores de desempenho.

Partindo aos conceitos à área de PCM (Planejamento e Controle da Manutenção), a ferramenta busca as diretrizes e fluxos relacionados à classe mundial *BenchMarks*, os quais utiliza para uma organização dos processos de administração de manutenção. Sob o ponto de vista do TPM (Manutenção Produtiva Total), que é a etapa macro da aplicação de gerenciamento, busca, mediante técnicas básicas e exatas, os melhores resultados e melhoria contínua.

Com isso, levando em consideração as técnicas e sob ponto de vista estratégico, o SIGMA relaciona conceitos técnicos de interatividade, chegando ao ponto de excelência de uma sistemática avançada.

No *software* são cadastrados as máquinas, equipamentos e instalações que necessitam de manutenção e também os funcionários, cada etapa de cadastramento, tem algo que difere do outro, formando uma Ordem de Serviço, assim quando as etapas se unem formam o TAG no programa, que, é o conjunto da máquina, equipamento ou serviço.

Além de obter um controle nas finanças com a Manutenção industrial, o programa também, permite uma maior velocidade na emissão de O.S e também no fechamento delas, pode se saber também o tempo que levou a manutenção, e o tempo de horas de máquina parada.

Contudo, a implantação do SIGMA é algo que requer tempo e adaptação da empresa na utilização do *software*, mas com isso a empresa só terá benefícios, pois o programa é completo e fornece parâmetros onde podem ser visualizados como está o procedimento de manutenção dentro da empresa.

4.2 CADASTROS BÁSICOS DO SIGMA

4.2.1 Mão de Obra

No ícone Mão de Obra no Programa Sigma é possível fazer vários cadastros como: Área Executante, Origem, Função, Plantão Anual, Escala de trabalho, etc., conforme apresentado na Figura 1.

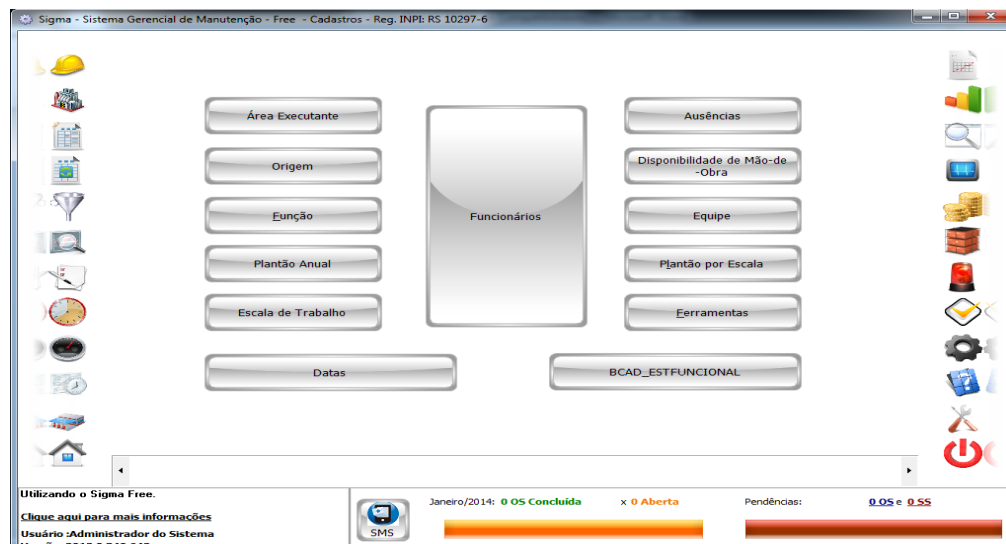


Figura 1 - Mão de Obra
Fonte: Sigma

4.2.1.1 Cadastro da área executante

Cadastro da Área Executante, clicar no ícone área executante, informar o código MMEC, conforme a Figura 2, e pressione <ENTER>. No campo descrição, MANUTENÇÃO MECANICA, logo irá aparecer os funcionários que exercerem esta área. Área executante são todas as áreas que executam algum tipo de manutenção para a empresa são definidas como área Executante. Ex: Mecânica, Elétrica, entre outros.

Área Exec.
MMEC

Horas Disp: 08:45

Descrição
MANUTENÇÃO MECÂNICA

Funcionários	Nome	Horas dia:
001	FERNANDA DA ROSA TEZA	08:45

Campo Obrigatório Ctrl + S - Salvar Esc - Cancela [ALTERAÇÃO]

Figura 2 – Cadastro da Área Executante
Fonte: Sigma

4.2.1.2 Cadastro da origem

O Cadastro de Origem é realizado ao clicar o ícone Origem, digitar o código EFET, conforme a Figura 3, pressionar <ENTER> logo irá aparecer a qual origem o código se refere EFETIVO. O cadastro de Origens consiste na relação de todas as possíveis proveniências de um funcionário bem como, efetivo, estagiário, contratado e terceirizado.

Origem
EFET

Descrição
EFETIVO

Ficha Cadastral

Campo Obrigatório Ctrl + S - Salvar Esc - Cancela [ALTERAÇÃO]

Figura 3 - Cadastro de Origem
Fonte: Sigma

4.2.1.3 Cadastro de função

Para fazer o cadastro de uma função, é preciso acessar a opção Função. No campo Função informe o código ELET, e no campo Descrição Eletricista, como mostra a Figura 4. A função consiste em todos os possíveis cargos que podem ser utilizados em uma empresa: mecânico, eletricista, motorista e etc.

The screenshot shows a software window titled "SIGMA 2012 - Função (formcadfuncao) - Reg. INPI: RS 10297-6". The main form area contains the following fields and values:

- Função:** ELET
- Descrição:** ELETRICISTA
- Área Exec.:** MELE
- Origem:** EFET
- Família:** (empty)
- Custo médio hora:** R\$ 0,00

On the right side, there is a vertical toolbar with buttons: Fechar, Incluir, Alterar, Excluir, Ficha Técnica, Imagem, Ficha Cadastral, Salvar, and Cancelar. At the bottom, a status bar displays "Campo Obrigatório", "Ctrl + S - Salvar", "Esc - Cancela", and "[ALTERAÇÃO]".

Figura 4 - Cadastro de Função
Fonte: Sigma

4.2.1.4 Cadastro de plantão

O cadastro de plantão é realizado através do ícone Escala de Trabalho, clique na opção Escala de Trabalho, em seguida digitar o código TURNO 01 e pressionar <ENTER>, conforme Figura 5, logo irá aparecer o turno cadastrado informando os horários de início e fim de cada jornada de trabalho, é necessário informar apenas os da primeira linha de cada grade. Em seguida basta pressionar no botão superior direito de cada grade de plantões e os valores serão distribuídos igualmente para cada dia do plantão.

Dia	Inicio	Fim	Inicio	Fim
Segunda	08:00	12:00	13:15	18:00
Terça	08:00	12:00	13:15	18:00
Quarta	08:00	12:00	13:15	18:00
Quinta	08:00	12:00	13:15	18:00
Sexta	08:00	12:00	13:15	18:00

Figura 5 - Cadastro de Plantão - Escala de Trabalho

Fonte : Sigma

4.2.1.5 Cadastro de ferramenta

O Cadastro de ferramenta é realizado através do acesso ao módulo de Ferramentas, digite o código MDPR no campo Ferramenta, como mostra a Figura 6, e pressione <ENTER>. No campo Descrição Multímetro Digital, é fornecido a quantidade que a empresa dispõe da ferramenta, o valor pago na ferramenta, a área em que utiliza tal ferramenta e o setor onde a mesma se encontra, exemplos de ferramentas: multímetro, chave de boca, chave de fenda.

Figura 6 - Cadastro de Ferramenta

Fonte: Sigma

4.2.1.6 Cadastro de equipe

O cadastramento da equipe de manutenção é realizado no ícone Equipe digitando código 01 MAN, em seguida pressione <ENTER> conforme a Figura 7, em seguida irá

mostrar a equipe a qual este código pertence EQUIPE DE MANUTENÇÃO e os funcionários que nela estão cadastrados. A equipe consiste em um grupo de funcionários responsáveis por efetuar uma determinada manutenção, exemplo: Equipe da manutenção Elétrica, Equipe de Solda, etc.

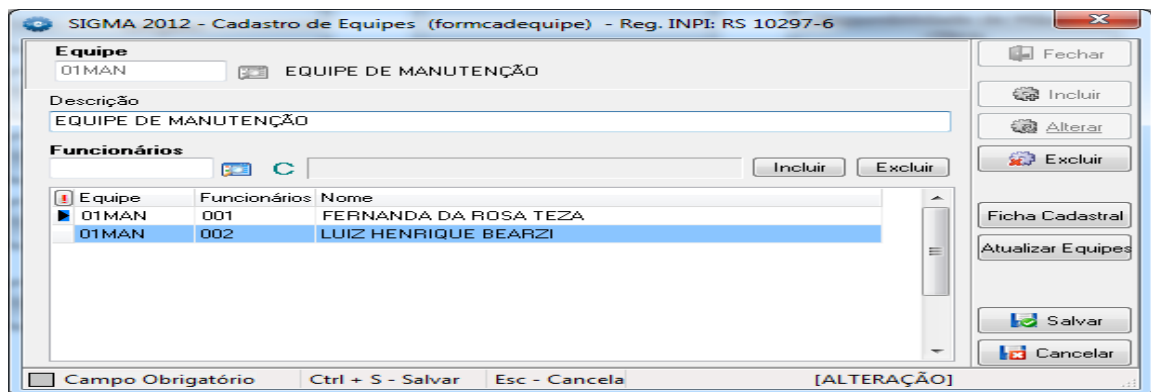


Figura 7- Cadastro de Equipe

Fonte: Sigma

4.2.1.7 Cadastro de funcionário

Para cadastrar um funcionário acesse o ícone Funcionário. Informe o código 001 e pressione <ENTER> como mostra a Figura 8 a qual mostra o nome, função, origem, endereço entre outros dados do funcionário, na Figura 9 mostra o Plantão em que o funcionário realiza seu trabalho e na Figura 10, mostra as ferramentas individuais que o funcionário possui, O.S trabalhadas e outros dados em relação ao trabalho.

SIGMA 2012 - Funcionarios (formcadfuncionarios) - Reg. INPI: RS 10297-6

Funcionários
002

Dados do funcionário | Plantão do funcionário | Ferramentas | Os trabalhadas | Cursos do funcionário | Área de Atuação | Equipe de

Nome: LUIZ HENRIQUE BEARZI Abreviação: LUIZ Inativo

Admissão: 28/10/2012 Demissão: / / Homem/hora dia: 00:00 Horas Mês: 175:00

Função: MELE ELETRICISTA DE MANUTENÇÃO

Área Exec.: MELE MANUTENÇÃO ELÉTRICA

Origem: EFET EFETIVO

Grupo:

Endereço: RUA EXEMPLD RG: 39124083
Cidade: MEDIANEIRA CEP: 85884000 CPF: 1098509
Telefone: 3249-0294 Celular: 9988-6438 E-Mail: ESCOLARIDA

Tipo funcionário: Administrativo Mantenedor Operador Senha de acesso (nome do usuário):

Obs:

Campo Obrigatório Ctrl + S - Salvar Esc - Cancela [ALTERAÇÃO]

Fechar, Incluir, Alterar, Imagem, Panel1, Etiqueta Barras, MTTR, Imprimir Ficha, Ausências, Ficha Técnica, Excluir, Salvar, Cancelar

Figura 8 - Cadastro de Funcionário

Fonte: Sigma

SIGMA 2012 - Funcionarios (formcadfuncionarios) - Reg. INPI: RS 10297-6

Funcionários
001

Dados do funcionário | Plantão do funcionário | Ferramentas | Os trabalhadas | Cursos do funcionário | Área de Atuação | Equipe de

Tipo de escala de trabalho: Fixo Anual

Escala de trabalho: TURNO 01

PLANT_COD	Escala de Trabalho	Dia	Inicio	Fim	Inicio	Fim	Plantão Anterior	Plantão Anterior
35	TURNO 01	Segunda	08:00	12:00	13:15	18:00		
36	TURNO 01	Terça	08:00	12:00	13:15	18:00		
37	TURNO 01	Quarta	08:00	12:00	13:15	18:00		
38	TURNO 01	Quinta	08:00	12:00	13:15	18:00		
39	TURNO 01	Sexta	08:00	12:00	13:15	18:00		

Fechar, Incluir, Alterar, Imagem, Panel1, Etiqueta Barras, MTTR, Imprimir Ficha, Ausências, Ficha Técnica, Excluir, Salvar, Cancelar

Figura 9 - Plantão do Funcionário

Fonte: Sigma

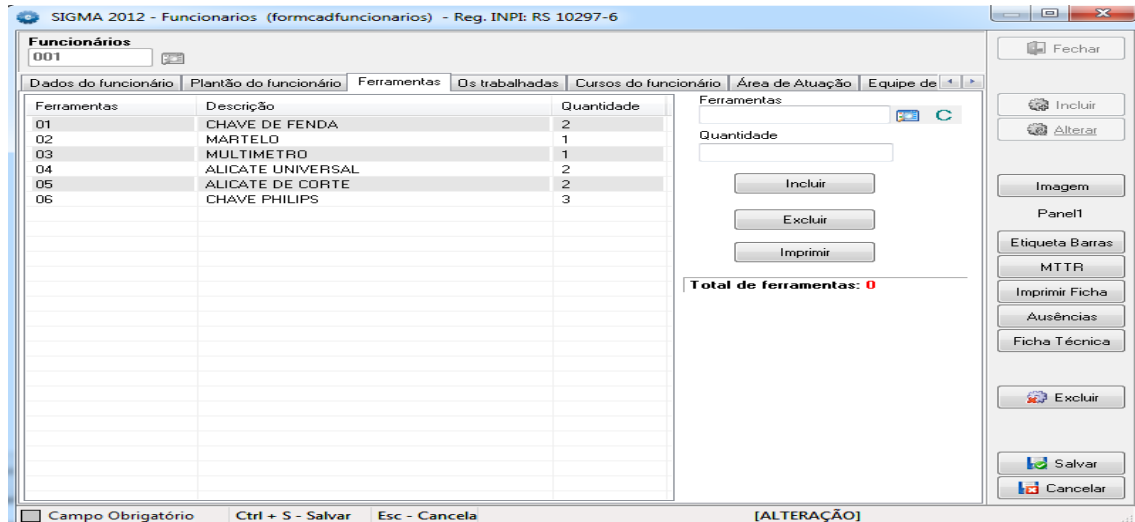


Figura 10 – Ferramentas do Funcionário
Fonte: Sigma

4.2.1.8 Cadastro de ausências

O cadastro de Ausência do funcionário é realizado através do ícone Ausências. No campo Funcionário informe o código 001, e pressione <ENTER> ilustrada na Figura 11. Logo aparecerão as Ausências já registradas e a opção de incluir uma nova ausência, se necessário incluir uma nova ausência. O cadastro de Ausências é uma maneira de informar quando um funcionário faltou em um determinado período de dias ou horas. Estes registros serão considerados quando for solicitado ao sistema o cálculo de disponibilidade de mão de obra, índice que indica a quantidade de Mão de Obra disponível para o planejamento e realização de um serviço.

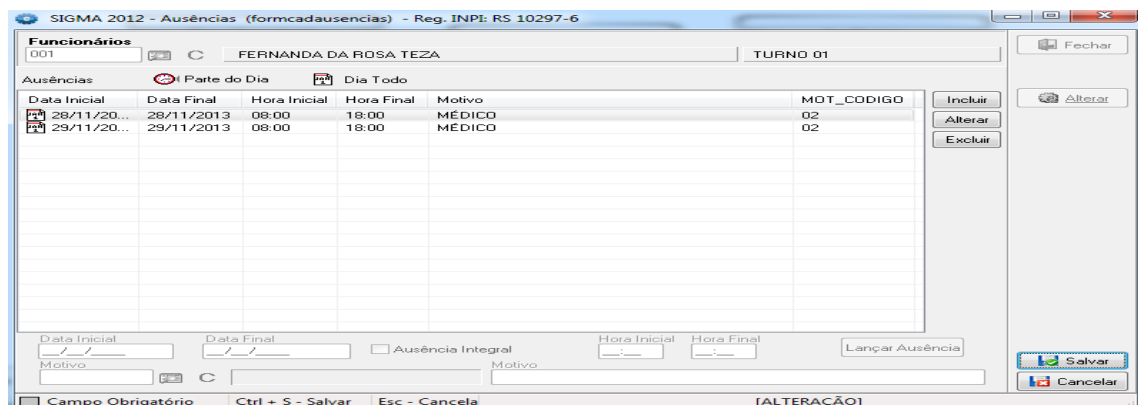


Figura 11 - Ausências
Fonte: Sigma

4.2.2 Equipamentos

Para cadastrar um equipamento, acesse o módulo Equipamento, onde irá mostrar diversos campos que podem ser trabalhados e cadastrados como: departamento, setor, processo, máquina entre muitos outros, como mostra a Figura 12.

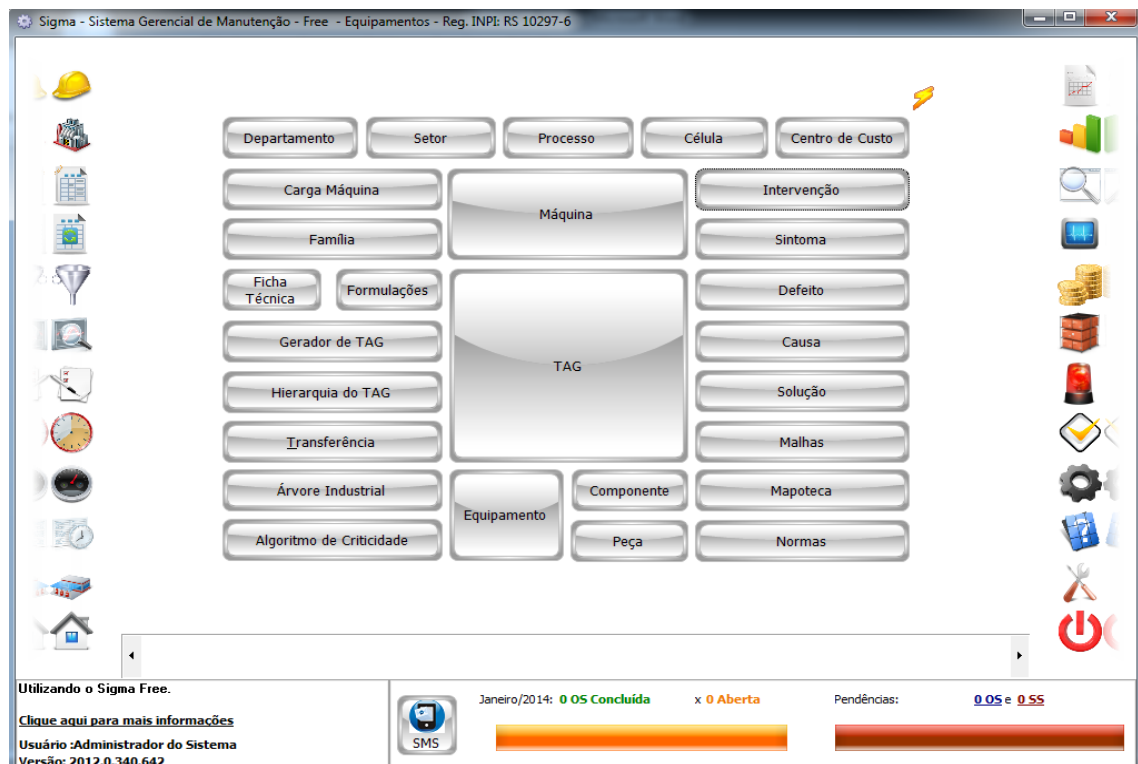


Figura 12 - Equipamentos

Fonte: Sigma

4.2.2.1 Cadastrando um departamento

O cadastro de um Departamento é realizado através do ícone Departamento. Informe o Código PROD e pressione <ENTER> como mostra a Figura 13. A seguir, no campo descrição irá informar a descrição do departamento por ex: Departamento de Produção. No cadastro de Departamentos, é possível cadastrar todos os departamentos da empresa ex: Produção, Impressão Digital, Manutenção, Escritório.

Figura 13 - Cadastro de Departamentos
Fonte: Sigma

4.2.2.2 Cadastro de setor

Cadastro de um Setor, clique na opção Setor, Informe o Código por ex: SPROD, e pressione <ENTER>. A seguir, no campo descrição, irá aparecer a descrição do Setor de Produção conforme ilustra Figura 14.

Figura 14 - Cadastro de Setor
Fonte: Sigma

4.2.2.3 Cadastro de processo

Consultar o cadastro de um Processo, acesse o módulo de Equipamentos e pressione na opção Processo. Informe o Código SMC como mostra a Figura 15, e pressione <ENTER> por. A seguir, no campo descrição, irá informar a descrição do Processo, a ser executado como soldagem / montagem de painéis.

Figura 15 - Cadastro de Processos

Fonte: Sigma

4.2.2.4 Cadastro de sintoma

Permite o usuário cadastrar todos os possíveis sintomas ou problemas, que apresentar uma máquina, ao gerar uma parada na máquina, etc. O sintoma seria bem simples algo geral que esteja dentro da definição do operador, exemplo: motor parou de funcionar. Para consultar o cadastro de um sintoma acessar a opção Sintoma e depois informar o código 001 e pressionar <ENTER> conforme a Figura 16, logo irá aparecer a descrição do Sintoma referente a este código.

Figura 16 - Cadastro de Sintoma

Fonte: Sigma

4.2.2.5 Cadastro de defeito

Permite ao usuário cadastrar todos os possíveis defeitos para os sintomas listados, como por exemplo a temperatura do equipamento estar alterada. Para acessar o cadastro de defeito acesse o módulo Equipamentos e pressione a opção Defeito, depois Informe o código D01, como mostra a Figura 17, e pressione <ENTER>. No campo descrição irá aparecer os defeitos como acontecimentos físicos que fazem a máquina parar de funcionar, ou seja, algum elemento da máquina está com defeito impossibilitando a continuação do trabalho.

Figura 17 - Cadastro de Defeito

Fonte: Sigma

4.2.2.6 Cadastrando uma causa

Permite o usuário cadastrar as possíveis causas para os defeitos. Para cadastrar uma causa acesse o módulo Equipamentos e pressione a opção Causa e depois informe o código 60, como mostra a Figura 18 e pressione <ENTER>, verifique a descrição da Causa. A causa representa o motivo que deu o defeito, na causa são colocados os possíveis acontecimentos, ou seja, porque aconteceu o defeito.

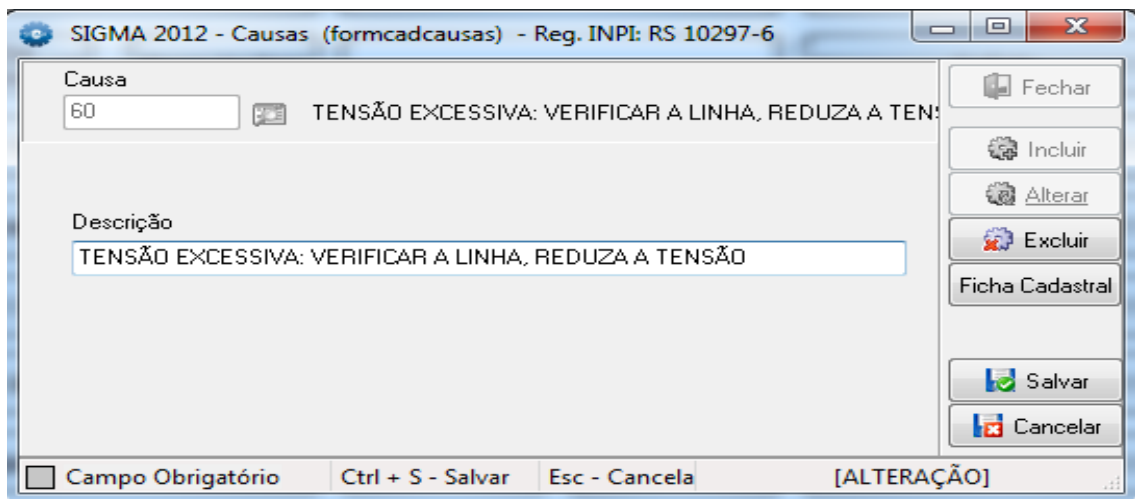


Figura 18 - Cadastro de Causa
Fonte: Sigma

4.2.2.7 Cadastrando uma solução

O sistema permite o usuário cadastrar as soluções encontradas para os defeitos cadastrados como ajustar a pressão do gás de entrada conforme necessário, etc. Para acessar uma solução digite o código 012 e pressione <ENTER> conforme a Figura 19, após isso irá aparecer a solução cadastrada para este código.

The screenshot shows a window titled "SIGMA 2012 - Solução (formcadsolucao) - Reg. INPI: RS 10297-6". The window contains a form with the following elements:

- Solução:** A text box containing the number "012".
- Descrição:** A text box containing the text "AJUSTE A PRESSÃO DO GÁS DE ENTRADA CONFORME NECESSÁRIO".
- Buttons:** A vertical column of buttons on the right side: "Fechar", "Incluir", "Alterar", "Excluir", "Ficha Cadastral", "Salvar", and "Cancelar".
- Footer:** A bar at the bottom with a checkbox labeled "Campo Obrigatório", keyboard shortcuts "Ctrl + S - Salvar" and "Esc - Cancela", and the text "[ALTERAÇÃO]".

Figura 19 - Cadastro de Solução
Fonte: Sigma

4.2.2.8 Cadastro de família

Para acessar o cadastro de uma família, é necessário acessar o Módulo de Equipamentos e clicar no ícone família, digitar o código PLASMA, como mostra a Figura 20, e pressione <ENTER>, em seguida irá aparecer todo cadastro feito referente a família do PLASMA. Família consiste na formação de conjuntos de máquinas ou equipamentos com as mesmas características e funções, ex: Impressoras, Injetoras, Soldadores, Compressores, Esmerilhadeiras, etc.

Figura 20 - Cadastro de Família

Fonte: Sigma

4.2.2.9 Cadastro de máquina

Para acessar o cadastro de uma máquina, deve-se entrar no Módulo e Equipamentos no botão e selecionar o ícone Máquina, inserir o código da máquina PL0201, como mostra a Figura 21, e pressionar <ENTER>, após isto irá ter acesso a todo cadastro da Máquina como a Família que a mesma pertence, dados técnicos, etc.

Figura 21 - Cadastro de Máquinas

Fonte: Sigma

4.2.2.10 Cadastro de TAG

Para cadastrar um TAG, entrar no Módulo de Equipamento, entrar no ícone TAG, digitar o código PL0201-DIV, como mostra a Figura 22, e pressionar <ENTER> logo após irá aparecer toda descrição da TAG cadastrada. TAG vem do inglês, que quer dizer etiqueta é o ponto de localização do equipamento em uma máquina, ex: Sistema elétrico da Impressora, assim é mais fácil à identificação do ponto onde será feita a manutenção, TAG nada mais é do que sistemas de uma máquina.

Figura 22 - Cadastro de TAG

Fonte: Sigma

4.2.2.11 Cadastro de equipamento

Para acessar o cadastro de um equipamento, entrar no Módulo de Equipamentos no ícone Equipamento, logo em seguida digitar o código PL0201 e pressionar <ENTER> conforme a Figura 23, após isto automaticamente o programa irá mostrar o cadastro do equipamento.

Figura 23 - Cadastro de Equipamento

Fonte: Sigma

4.2.2.12 Cadastro de peças

Para cadastrar uma peça, entrar no módulo de Equipamento no botão peça, e digitar o código da peça, como mostra a Figura 24, e pressionar <ENTER> para confirma a inclusão deste novo registro. Após preencher os campos de cadastro, clicar no botão Salvar.

Figura 24 - Cadastro de Peça
Fonte: Sigma

4.2.3 Ordem de Serviço

Segundo Vilarinho (2009) “A ordem de serviço é um documento que tem a função de emitir comunicações internas em uma empresa a respeito de um trabalho que precisa ser efetuado”.

Conforme SIGMA (2012) “Nos dias de hoje é uma constante dificuldade para algumas empresas administrarem os serviços prestados pela manutenção do gênero não programando e, em muitos, casos os classificados como ordem de corretiva, pois não é uma manutenção prevista e exerce estatísticas sobre a disponibilidade do item de manutenção.”

Segundo fluxos orientados a uma organização padronizada, estabeleceram-se alguns processos desde a abertura de chamadas (solicitações de serviços) provenientes de um sistema operacional, administração, abertura de Ordem de serviço até a conclusão e o fechamento da mesma.

A ordem de serviço pode ser considerada documento máximo da manutenção, sendo esta uma ordem para execução de tarefas, podendo ser classificadas por inúmeros tipos (corretiva, preventiva, lubrificação, preditiva), mas basicamente: programadas e não programadas. Toda Ordem de serviços é codificada e busca um princípio lógico sequencial, para assim melhor ser administrada. Partindo de um princípio básico, uma O.S, ao ser cadastrada, será constituída por informações como máquina, TAG (conjuntos) e equipamento,

onde possivelmente foram detectados os problemas, assim com o problema localizado (sintoma), deve-se observar a grande importância da detecção e transcrição do mesmo, pois o mesmo será utilizado nas ferramentas gerenciais, como item de qualidade.

O sistema SIGMA, como diferencial, possibilita o planejamento destes serviços, estipulando custos h/h, tempo, assim como procedimentos estruturados e ordenados, seguido de uma programação e agendamento. Para empresas, que, buscando a administração para melhor efetuar o atendimento e buscando a administração por prioridades, pode-se utilizar recursos como peso da OS, que proporciona a formatação através de uma avaliação e análise de pesos dos itens de manutenção.”

Para cadastramento e alterações da ordem de serviço deve-se acessar o módulo Ordem de Serviço, e aparecerá uma tela com várias ferramentas para acessar, como mostra a Figura 25.

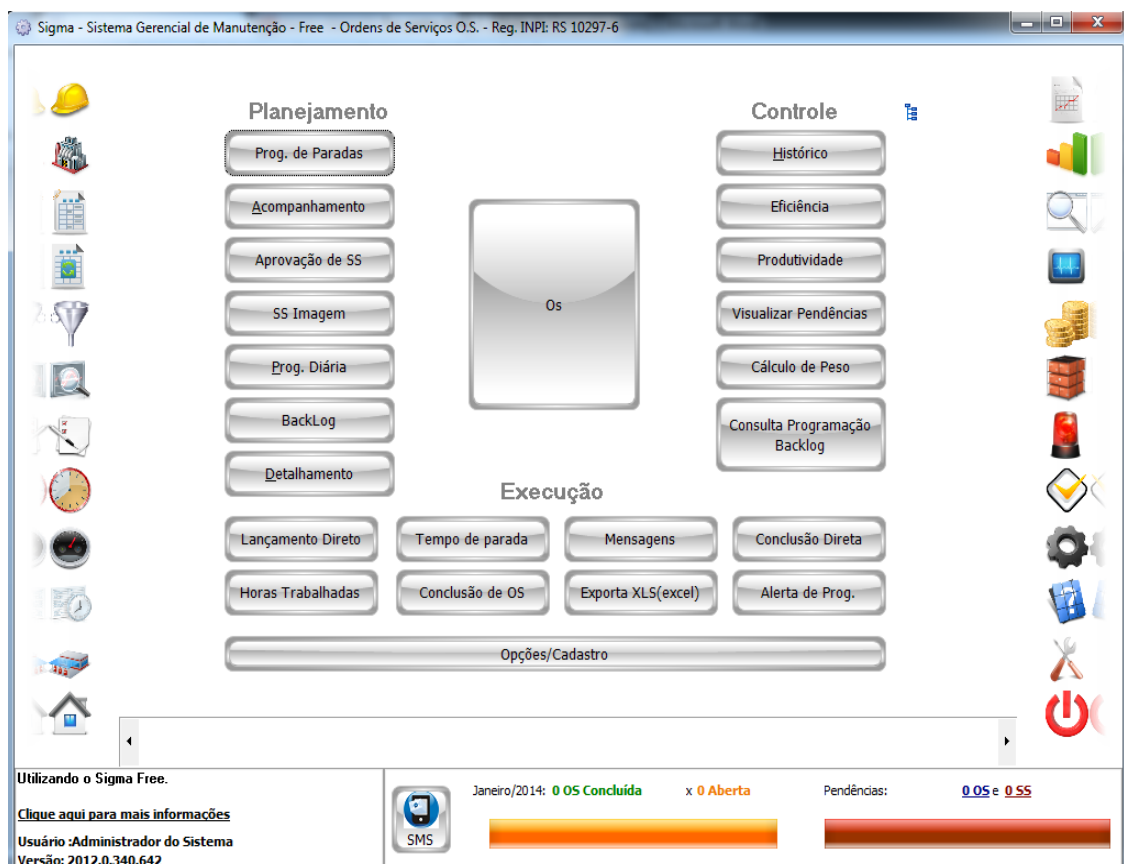


Figura 25 - Ordem de Serviço
Fonte: Sigma

4.2.3.1 Cadastro de Preventivas

No Sigma você pode criar uma O.S de diversos tipos e umas delas é pelo módulo Preventiva, que abrirá uma outra tela com diversas opções e dentre elas clica-se no Cadastro de Preventiva, para criar uma O.S preventiva, e depois informar o código da Preventiva a ser criada, como mostra a Figura 26, e colocar suas etapas e peças para criar a O.S.

Preventiva
PRPL

Descrição
PREVENTIVA PLASMA

Área Exec.
MMEC MANUTENÇÃO MECÂNICA

Tipo de DS
2 Preventiva Afeta Produção

Família
PLASMA Serviço Padrão

Tipo
Periódica

GBoxNormal
Periodicidade
Semanal

Semanas Tolerância
2 1

Data Base Data de Execução
23/01/2014 06/02/2014

Anexo Nenhum anexo selecionado

Imagem Nenhuma imagem selecionada

Etapas Peças

Ordem	Descrição	Método	Critério
001	TROCA DO BICO		
002	DESLIGAR FONTE DE E		
003	DESLIGAR AR COMPRIM		
004	RETIRAR O BICO		

Campo Obrigatório Ctrl + S - Salvar Esc - Cancela [ALTERAÇÃO]

Figura 26 - Cadastro de Ordem de Serviço Preventiva
Fonte: Sigma

4.2.3.2 Gerando ordem de serviço preventiva

Para gerar uma Ordem de Serviço Preventiva deve-se acessar o módulo Preventiva, onde abrirá algumas opções, como mostra a Figura 25, e depois clicar em Gerador Automático de OS, que abrirá outra janela, este é o local em que deverá ser colocada a data da OS, para ser encontrada e gerada pelo botão Pesquisar, assim é gerada a OS, conforme a Figura 28.

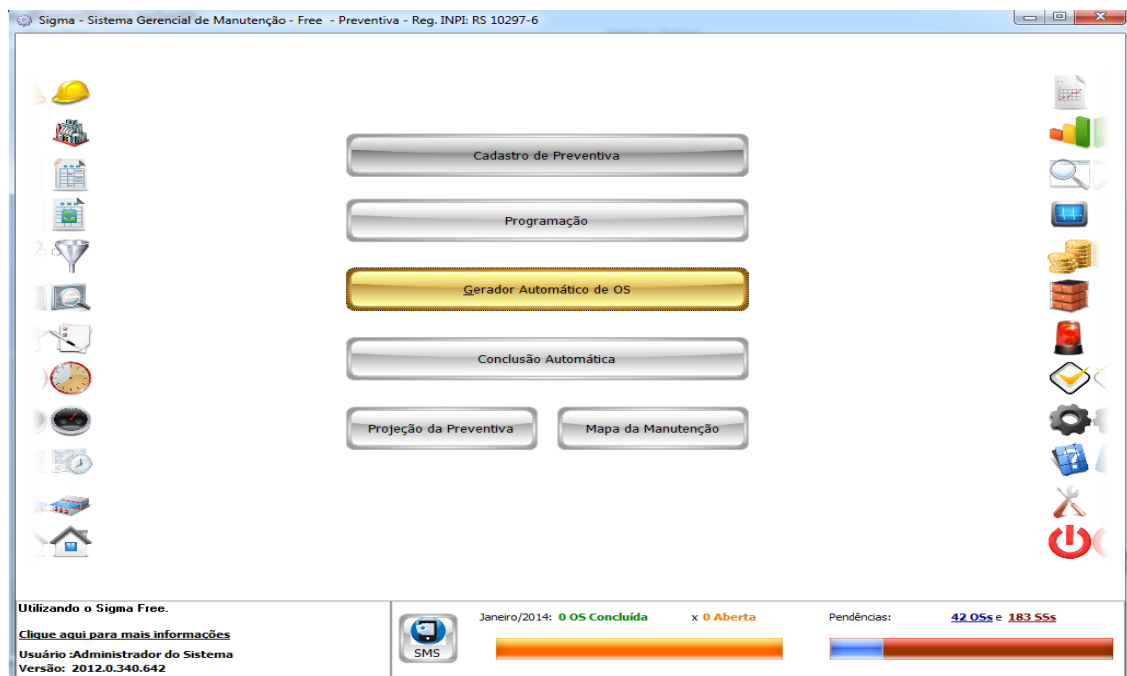


Figura 27 - Gerador Automático de Ordem de Serviço

Fonte: Sigma

SIGMA 2012 - Gerador Automático de OS (formgeradores) - Reg. INPI: RS 10297-6

Data: 01/01/2014 Data Final: 06/02/2014 Tipo Programação: Periódica

Mostrar Programações que: Afetam a Produção Não Afetam

Máquina
 Máquina: PL0201 SISTEMAS DE CORTE DE ARCO DE PLASMA
 Máquina: PL0201 SISTEMAS DE CORTE DE ARCO DE PLASMA

Setor Inicial: SPROD SETOR DE PRODUÇÃO Setor: SPROD SETOR DE PRODUÇÃO

Processo: CPE CORTE / FUROS Processo: CPE CORTE / FUROS

Tag
 Tag: PL0201-DIV SISTEMAS DE CORTE DE ARCO DE PLASMA Tag: PL0201-DIV SISTEMAS DE CORTE DE ARCO DE PLASMA

Equipamento: PL0201 SISTEMA DE CORDE DE ARCO DE PLASMA Equipamento: PL0201 SISTEMA DE CORDE DE ARCO DE PLASMA

Norma Inicial: Norma Final:

Preventiva
 Preventiva: PRPL PREVENTIVA PLASMA Preventiva: PRPL PREVENTIVA PLASMA

Área Inicial: MMEC MANUTENÇÃO MECÂNICA Área Final:

Período: 1 Período: Ambos 99999999 Período: Dias Semanas

Gerador OS: Gera OS Fixar p/ data: / /

Programação com OS pendente

Programação	Máquina	Setor	Tag	Equipamento	Preventiva	Data de Ex...	OS	Descrição
<input checked="" type="checkbox"/> 0	PL0201	SPROD	PL0201-DIV	PL0201	PRPL	06/02/2014	1	PREVEN

Marca todos Desmarca Todos

Figura 28 - Gerar Ordem de Serviço
 Fonte: Sigma

4.2.3.3 Imprimindo a ordem de serviço

Quando uma OS nova é salva, é aberta uma tela mostrando o código da OS que foi gerada. Para estabelecer a impressão da Ordem de Serviço, clique no botão Imprimir. Assim fica impressa a Ordem de Serviço, no caso, a Preventiva, como mostra a Figura 29.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 IMPLANTAÇÃO

O resultado da implantação da manutenção preventiva na empresa Publicar Pinturas de Publicidade LTDA com o uso do *software* SIGMA rodando a apenas 2 meses, foi possível emitir dados de cadastro de equipamentos e máquinas, emissão de Ordem de Serviço Preventiva, pequeno histórico de manutenção das máquinas. Com isso auxilia os mantenedores da empresa, na organização, desempenho e qualidade nos serviços.

5.2 INSTALAÇÃO

Durante e depois a instalação do *Software* SIGMA foi preciso aprender a cadastrar e a utilizar cada ferramenta do programa e isso foi feito através de cursos oferecidos pelo próprio SIGMA e leitura do manual, os cursos online oferecidos são de ótima qualidade sendo simples o entendimento e fácil para implantar na prática, contudo precisa-se de tempo para fazer testes e aprender utilizar todas as ferramentas do programa.

Como o SIGMA é uma versão livre não é possível fazer diversas funções de forma rápida e fácil como, emissão das notas fiscais e salvamento dos dados em nuvem na internet, o que facilita que os dados sejam facilmente perdidos se caso ocorrer uma pane ou dano no computador onde está instalado, porque, nesta versão o software só pode ser instalado em uma máquina, dificultando as ações do operador da manutenção, pois pode perder tudo o que se tem cadastrado.

5.3 OPERAÇÃO

Para fazer os cadastramentos e as inclusões da empresa no SIGMA, foram utilizados os manuais do programa e também os cursos online, os quais propiciaram um entendimento suficiente para que fosse possível a implantação da manutenção preventiva, assim podendo-se

operar o programa de forma adequada, fazendo surtir os efeitos para uma boa manutenção, foi gasto tempo para aprender a utilizar as ferramentas de forma correta no programa, pois aconteciam diversos erros por falta de experiência.

CONCLUSÃO

Tendo o projeto como principal motivo a implantação de um plano de manutenção preventiva na empresa Publicar Painéis Pinturas de Publicidade LTDA, através de sistema informatizado de manutenção preventiva com o *software* SIGMA, o mesmo foi instalado em um computador e foi feito o cadastro da máquina Plasma de Corte, Funcionários, Processos para Preventiva da Máquina, etc. com isso foi possível emitir O.S de manutenção preventiva. A partir do sistema informatizado que separa e classifica corretamente os setores da empresa que serão feitas as manutenções, bem como na máquina e seus elementos com os corretos procedimentos de manutenção preventivos adotados e implementados neste sistema.

Mesmo enfrentando problemas para instalar o programa, pelo fato do mesmo exigir que o computador a ser utilizado deveria estar com formatação atualizada, aprender a utilizar corretamente as ferramentas que o software dispõe onde foram muitas tentativas erradas, pois é preciso fazer um planejamento antes de cada cadastro, é necessário codificar todo equipamento, máquina, funcionário, sobressalentes, enfim tudo que é cadastrado necessita de um código para facilitar o acesso.

Entre outros problemas encontrados um deles foi obter o histórico completo da máquina, devido ao pouco tempo de uso do sistema, tendo em vista que depois de bons meses da utilização do mesmo o programa possibilita gerar gráficos de desempenho da máquina e criar um Bando de Dados.

Conclui-se ainda que para a empresa Publicar Painéis Pinturas de Publicidade LTDA - em Medianeira o projeto foi bem sucedido, sendo possível gerar O.S das manutenções preventivas assim podendo gerar diversos benefícios deste tipo de manutenção, permitindo um maior controle da manutenção preventiva das máquinas e com o passar do tempo pode ser implementado em todas as máquinas e equipamentos da empresa para este tipo de manutenção, utilizando o *software* SIGMA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FILHO, B.G.A **Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007.

KELLY; M.J. HARRIS. **Administração da Manutenção Industrial**. São Paulo: Atlas, 1987.

MONCHY, F. A Função Manutenção – **Formação para a Gerência da Manutenção Industrial**. São Paulo, Editora Durban LTDA / EDBRAS – Editora Brasileira LTDA, 1989.

MONTEIRO, Caio. I; SOUZA, Leandro. R. de; ROSSI, Paulo. H.L. **Manutenção Corretiva: Manutenção e Lubrificação de equipamentos**. Bauru. 2010. Disponível em: <http://www.feb.unesp.br/jcandido/manutencao/Grupo_6.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2013.

MOTTER, O. **Manutenção Industrial: O poder oculto na empresa**. São Paulo: Hemus, 1992.

PINTO, Alan. K; XAVIER, Júlio. A. N. **Manutenção: Função Estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999

PINTO, A.K; XAVIER, J.A.N. **Manutenção Função Estratégica**. 2ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

SENAI/SC. **Apostila de Manutenção Mecânica**. 2000, p.03. Disponível em: <<http://www.sc.senai.br/admin/documentos/pda/SENAISC/SaoBentodoSul2011020416255408.ManuMec.pdf>> Acesso em:30 nov. 2013.

SIEVULI, W. **Manutenção em tear Sulzer Ruti**. 2001. Disponível em <www.lasid.funrei.br/planosdemanutencao/tearsulzer-ruti/funrei.htm > Acesso em 20 mar. 2013.

SIGMA, Software de Gerenciamento de Manutenção. **Guia Prático de PCM – Planejamento e Controle da Manutenção**. 2012. Disponível em: <http://issuu.com/redeindustrial/docs/guia_rapido_de_pcm>. Acesso em: 27 jan. 2014.

TAVARES, Lourival A. **Administração Moderna da Manutenção**, Rio de Janeiro:

Novo Polo Publicações e Assessoria LTDA., 1999.

TELECURSO 2000. **Mecânica Processos de Fabricação**. São Paulo. 1997. 159p.

THEISS, Roger. **Protótipo de um Sistema de Manutenção Preventiva**. 2004. 78f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Sistemas de Informação. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí, Rio Grande do Sul, 2004.

VILARINHO, Sabrina. **Ordem de Serviço**. 2009. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/redacao/ordem-servico.htm>>. Acesso em: 27 jan. 2014.