

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE MECÂNICA**  
**CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA**

**CARLOS TIAGO BANDIERA**

**ANÁLISE PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE  
MANUTENÇÃO – UM ESTUDO DE CASO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2014**

CARLOS TIAGO BANDIERA

## **ANÁLISE PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE MANUTENÇÃO – UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso de Engenharia Mecânica da Coordenação de Engenharia Mecânica – COEME – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro.

Orientador: Prof. Me. Eng. Joviano Janjar Casarin

PATO BRANCO

2014

Dedico esta, bem como todas as minhas demais conquistas, aos meus amados pais Carlos e Áurea, minha irmã Gislaine e meus dois bens mais preciosos Daniele e Letícia pessoas com quem amo partilhar a vida. Obrigado pelo carinho e paciência.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pela força e coragem durante toda esta longa caminhada.

A minha esposa Daniele que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades.

A minha filha Letícia que embora não tenha conhecimento disto ilumina de maneira especial os meus pensamentos me levando a buscar mais conhecimentos.

A minha família, Carlos, Áurea, Gislaine, Danilo e Salete que com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

A todos os meus amigos de curso pelas horas de estudo e entretenimento.

Ao meu orientador, professor mestre Joviano Janjar Casarin por ter dedicado parte de seu tempo para me orientar durante a realização desse trabalho.

E a Karina indústria de alimentos – por ter disponibilizado a empresa para análise e estudo desse trabalho.



## RESUMO

BANDIERA, Carlos Tiago. **Análise para Implementação de um Sistema de Controle de Manutenção – um Estudo de Caso**. 2014. 83 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

O ramo industrial, desde seus primórdios, busca manter em pleno funcionamento e conservação seus instrumentos e máquinas. O método para realizar tal tarefa é conhecido como manutenção, no entanto, em função das diversas áreas onde está presente e também devido ao aumento da complexidade dos sistemas produtivos, foram desenvolvidas algumas técnicas e conceitos para uma melhor definição, tais como: manutenção produtiva total, manutenção preventiva, preditiva e corretiva. Em função disso, é essencial que técnicas de planejamento e controle sejam agregadas à manutenção. O trabalho a seguir apresenta uma abordagem teórica para a implementação de um planejamento primário de manutenção, com aplicação em uma indústria alimentícia de pequeno porte. A meta foi pré-estruturar um setor mantenedor, no momento deficiente, através de padrões de manutenção, índices de desempenho e ferramentas da qualidade aplicadas nesse setor. A metodologia segue orientações segundo bibliografias existentes, porém, alterações foram realizadas a fim de se adaptarem melhor à empresa parceira. Ao final da análise, os resultados obtidos foram satisfatórios e proporcionaram à empresa uma manutenção mais eficaz e segura. O índice de manutenção corretiva apresentou uma queda, assim como as manutenções realizadas por empresas externas, entretanto, para continuidade no processo de desenvolvimento da manutenção se faz necessário a fim de aumentar a qualidade da manutenção e seu controle.

**Palavras-chave:** Manutenção. Desenvolvimento. Planejamento da manutenção.

## ABSTRACT

BANDIERA, Carlos Tiago. **Analysis for Implementation of a Control System Maintenance - A Case Study**. 2014. 83 p. Completion of course work (Bachelor Mechanical Engineering), Federal Technological University of Paraná. Pato Branco, 2014

The industrial sector, since its inception, seeks to maintain in good working order and its conservation tools and machines. The method for accomplishing this task is known as maintenance, however, it is essential that planning and control techniques are aggregated to maintenance. The following work presents a theoretical approach for the implementation of a primary maintenance planning, with implementation in a small food industry. The goal was to design a pre-maintainer sector, poor time by maintenance standards, performance indicators and quality tools applied in this sector. The methodology follows guidance under existing bibliographies, however, changes were made to better adapt to the partner company. After the analysis the results were satisfactory and gave the company a more effective and safe maintenance, corrective maintenance of the index declined, and maintenance performed by outside companies, however, continuity in development of maintenance is needed to increase the quality of maintenance and control.

**Keywords:** Maintenance. Development. Maintenance planning.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: Ferramentas utilizadas para promover a qualidade ..... | 23 |
| Figura 2: Ciclo PDCA – Método de controle de processo .....      | 24 |
| Figura 3: Principais indicadores de desempenho.....              | 29 |
| Figura 4: Diagrama de barras.....                                | 33 |
| Figura 5: Diagrama de flechas em escala .....                    | 34 |
| Figura 6: Estrutura para formação do Tag .....                   | 36 |
| Figura 7: Gráfico de Gantt para troca de gaxetas .....           | 40 |
| Figura 8: Índice gráfico dos tipos de manutenção .....           | 45 |
| Figura 9: Índice gráfico por setor.....                          | 46 |
| Figura 10: Índice gráfico por mantenedor.....                    | 47 |
| Figura 11: Índice gráfico por classificação da manutenção.....   | 47 |
| Figura 12: Ciclo PDCA aplicado .....                             | 48 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1: Plano de ação 5W2H.....                   | 38 |
| Tabela 2: Modelo do padrão de inspeção .....        | 38 |
| Tabela 3: Modelo do roteiro de lubrificação .....   | 39 |
| Tabela 4: Modelo do padrão de reforma e troca ..... | 39 |
| Tabela 5: Tabela de interdependência .....          | 40 |
| Tabela 6: Cronograma de atividades .....            | 41 |

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....  | 12 |
| 1.1 OBJETIVOS .....   | 12 |
| 1.1.1 Objetivo Geral .....  | 12 |
| 1.1.2 Objetivos Específicos .....   | 13 |
| 1.2 JUSTIFICATIVA .....   | 13 |
| 1.3 EMPRESA ASSOCIADA AO ESTUDO .....   | 13 |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....  | 14 |
| 2.1 DEFINIÇÕES E HISTÓRICO DA MANUTENÇÃO.....                                       | 14 |
| 2.2 TIPOS DE MANUTENÇÃO .....   | 15 |
| 2.2.1 Manutenção Corretiva .....  | 15 |
| 2.2.2 Manutenção Preventiva.....  | 16 |
| 2.2.3 Manutenção Preditiva.....   | 16 |
| 2.2.4 Manutenção Autônoma .....   | 17 |
| 2.3 PADRONIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO .....  | 18 |
| 2.3.1 Tagueamento .....   | 18 |
| 2.3.2 Codificação e Cadastramento dos Equipamentos.....                             | 19 |
| 2.3.3 Capacitação e Estrutura Hierárquica dos Funcionários.....                     | 20 |
| 2.3.4 Padrões de manutenção .....   | 21 |
| 2.3.5 Padrões de plano de manutenção.....   | 22 |
| 2.4 FERRAMENTAS DA QUALIDADE APLICADAS À MANUTENÇÃO .....                           | 23 |
| 2.4.1 PDCA .....  | 24 |
| 2.4.2 FMEA .....  | 25 |
| 2.4.3 5W2H .....  | 26 |
| 2.4.4 5S.....   | 27 |
| 2.5 ÍNDICES DE MANUTENÇÃO .....   | 28 |
| 2.5.1 MTBF – Tempo médio entre falhas – ( <i>Mean Time Between Failures</i> ) ..... | 29 |

|  |    |
|--|----|
| 2.5.2 MTTR – Tempo médio de reparo .....                                       | 29 |
| 2.5.3 TMPF – Tempo médio para falha.....                                       | 30 |
| 2.5.4 DF – Disponibilidade física .....  | 30 |
| 2.5.5 Custo de manutenção por faturamento .....                                | 30 |
| 2.5.6 CPMV – Custo de manutenção por valor de reposição.....                   | 31 |
| 2.5.7 Distribuição da atividade por tipo de manutenção.....                    | 31 |
| 2.5.8 PIP – Total de horas paradas por intervenção da preventiva.....          | 31 |
| 2.5.9 FR – Falhas repetidas .....  | 31 |
| 2.6 PLANEJAMENTO DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO.....                                | 32 |
| 2.6.1 Gráfico de GANTT.....  | 32 |
| 2.6.2 PERT-CPM.....  | 33 |
| 3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E SOLUÇÃO PROPOSTA.....                          | 35 |
| 4. METODOLOGIA .....   | 35 |
| 4.1 PADRONIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO .....   | 35 |
| 4.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE E PLANEJAMENTO DO PROCESSO DA<br>MANUTENÇÃO ..... | 37 |
| 4.3 USANDO ÍNDICES DE DESEMPENHO .....   | 41 |
| 4.4 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....  | 41 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....  | 42 |
| 5.1 IDENTIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO DAS MÁQUINAS .....                             | 42 |
| 5.2 ROTEIROS DE LUBRIFICAÇÃO .....   | 42 |
| 5.3 PADRÕES DE INSPEÇÃO .....  | 43 |
| 5.4 PADRÕES DE REFORMA E TROCA .....   | 44 |
| 5.5 HISTÓRICO DE FALHAS E INDICADORES DE MANUTENÇÃO .....                      | 45 |
| 5.6 FERRAMENTAS DA QUALIDADE - PDCA E 5W2H .....                               | 48 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....   | 48 |
| REFERÊNCIAS.....   | 50 |

|                |    |
|----------------|----|
| APÊNDICES..... | 53 |
|----------------|----|

## 1. INTRODUÇÃO

Após a revolução industrial, empresas de todos os segmentos começaram a modificar a maneira de produzir seus produtos. Com o avanço da tecnologia surgiu a produção em alta escala. Em virtude disso, uma quantidade maior de máquinas era adquirida pelos proprietários das indústrias a fim de suprir a produção que deveria ser cada vez maior. O processo de manutenção teve total valia em consequência dessa ação, pois com grande número de máquinas era necessário uma ampla quantidade de mão de obra para mantê-las em total funcionamento.

A manutenção tem sido destaque dentro das empresas sendo responsável pela redução de uma significativa parcela de custo da indústria. No entanto, diversas empresas ainda não possuem um sistema de controle e planejamento do setor mantenedor, colocando o mesmo em segundo plano. Esta deficiência organizacional e tecnológica provoca efeitos negativos que vão desde a perda de mercado do produto até a baixa qualidade de vida e segurança dos colaboradores (VIANA, 2012).

O planejamento da manutenção é fundamental para o setor de manutenção, visto que, auxilia na confecção de padrões e planos de manutenção com o objetivo de uniformizar as ações mantenedoras, bem como, aplicar ferramentas gerencias voltadas à manutenção e fazer uso de indicadores de desempenho para averiguar a real situação do setor. Tudo isso favorece melhores resultados na qualidade, confiabilidade e agilidade dos serviços prestados às máquinas.

### 1.1 OBJETIVOS

#### 1.1.1 Objetivo Geral

O trabalho tem como principal objetivo desenvolver um sistema de controle do processo de manutenção de algumas máquinas de uma empresa que



atua no ramo industrial de biscoitos, distribuição, importação e exportação de alimentos.

#### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Reunir informações referentes à manutenção, assim como, a maneira de planejar e controlar a mesma;
- Desenvolver padrões e planos de manutenção para as máquinas notáveis e críticas do processo produtivo da empresa;
- Utilizar ferramentas da qualidade e indicadores de desempenho voltados ao setor de manutenção na empresa parceira a fim de classificar os resultados finais.

#### 1.2 JUSTIFICATIVA

Difícilmente as empresas de grande porte atuam sem um departamento de manutenção especializado na execução de tarefas mantenedoras de suas máquinas, bem como, o planejamento e controle da mesma. Entretanto a maioria das empresas de pequeno porte acredita que esse setor não é importante, pois não gera lucro direto à empresa, e sim custos. Logo o trabalho se propõe a expor os resultados e a importância de se ter um departamento de manutenção organizado e planejado na indústria, independente do porte da mesma.

#### 1.3 EMPRESA ASSOCIADA AO ESTUDO

A empresa objeto de pesquisa está estabelecida em Pato Branco, estado do Paraná, e atua no ramo de atividades industriais de biscoitos, distribuição, importação e exportação de alimentos, essa é denominada como Karina Indústria de Alimentos Ltda. Instalada numa área total de 10600 m<sup>2</sup> com 3500 m<sup>2</sup> de construção.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 DEFINIÇÕES E HISTÓRICO DA MANUTENÇÃO

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 5462, 1994) define manutenção como “combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em estado no qual possa desempenhar uma função requerida”. Para Xenos (1998) a manutenção existe para evitar a degradação dos equipamentos devido a desgastes naturais e de uso. O desempenho dos equipamentos poderá ser afetado ocasionando a interrupção do funcionamento do mesmo, afetando, deste modo, a produção da empresa e, conseqüentemente, os índices de lucratividade.

Segundo Viana (2012) quando surgiram os primeiros teares mecânicos, por volta do século XVI, época que iniciaram processos de acumulação originária de capitais, os fabricantes do maquinário treinavam os futuros operários e esses também eram responsáveis pela manutenção, pois não havia equipe especializada em manutenção. A partir daí se fez necessário uma forma planejada de controlar a manutenção das diversas máquinas da época.

A evolução da manutenção pode ser dividida em três gerações segundo Pinto e Xavier (2001), sendo a primeira antes da Segunda Guerra Mundial, onde os equipamentos eram superdimensionados e a indústria pouco mecanizada, logo a manutenção não era planejada e sim casual e realizavam-se apenas lubrificações e ajustes. Entre a Segunda Guerra mundial e os anos 60 surge a segunda geração, na qual houve o aumento da mecanização, conseqüentemente, a manutenção se torna mais importante trazendo a necessidade de maior disponibilidade e confiabilidade (PINTO; XAVIER, 2001). Nessa geração ficou claro que uma maior atenção deveria ser dada à manutenção, sendo que falhas deveriam ser evitadas. Na terceira e última geração, essa que foi a partir da década de 70 e com o surgimento de equipamentos automatizados, as conseqüências da paralisação da produção era uma preocupação global, sendo que parâmetros como confiabilidade e disponibilidade ganham destaque em diversos setores trabalhistas (PINTO; XAVIER, 2001).

Nas gerações definidas por Pinto e Xavier podem-se destacar pontos importantes para o surgimento e a evolução da manutenção, nessas fica claro o surgimento de alguns tipos de manutenção conhecidos atualmente, e como era e ainda é importante a busca da manutenção planejada.

## 2.2 TIPOS DE MANUTENÇÃO

A grande maioria das indústrias atualmente faz a intitulação dos tipos de manutenção como corretiva e preventiva, porém, diferentes denominações e classificações desses e demais tipos podem ser encontradas na literatura.

De acordo com Xenos (1998) a maneira pela qual é feita a intervenção nos equipamentos caracteriza os vários tipos de manutenção existentes.

### 2.2.1 Manutenção Corretiva

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 5462, 1994) define esse tipo de manutenção como “manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida”. Lafraia (2001) aborda que a frequência com que esse tipo de manutenção ocorre depende da confiabilidade do equipamento, sendo que a manutenção corretiva surge quando menos esperado. Viana (2012) define manutenção corretiva sendo aquela que se faz necessária para evitar consequências na produção ou acidentes entre os colaboradores e máquinas. Pinto e Xavier (2001) apresentam dois tipos de manutenção corretiva, a manutenção corretiva planejada que seria quando o setor gerencial decide deixar o equipamento em funcionamento até a falha em função de acompanhamento preditivo e a manutenção corretiva não planejada que ocorre quando a falha é aleatória.

A manutenção corretiva, de forma geral, seria a manutenção menos desejada pelas indústrias devido a sua tendência em gerar altos custos para a mesma. Em diversas indústrias de pequeno porte esse tipo de manutenção é o mais aplicado, ou seja, o equipamento permanece em funcionamento até o momento de sua falha, a partir disso é que ações de correção do mesmo são aplicadas.

As consequências de fazer uso de apenas esse tipo de manutenção estão voltadas principalmente para o tempo em que a produção permanece parada, assim a indústria deixa de lucrar devido a essa carência.

### 2.2.2 Manutenção Preventiva

De acordo com Pinto e Xavier (2001) “manutenção preventiva é a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo”. Esse tipo de manutenção é descrito por Viana (2012) como uma maneira de evitar a falha do equipamento, sendo que as atividades preventivas devem ser realizadas com o mecanismo ainda em bom estado de conservação. Em complemento Lafraia (2001) cita algumas ações preventivas de inspeção, controles e serviços, essas envolvem limpeza, lubrificação, calibração, entre outras.

A manutenção preventiva surgiu para evitar que manutenções emergenciais ocorram, já que essas são indesejáveis em qualquer setor industrial, pois como descrito anteriormente, afetam os índices econômicos da empresa de forma negativa. Segundo Xenos (1998) “a manutenção preventiva é o coração das atividades de manutenção”, se comparada com a manutenção corretiva, em vista do custo de manutenção, essa pode ser dispendiosa devido a procedimentos de inspeções e trocas de peças prematuras a sua falha.

Todas as indústrias atualmente buscam aplicar ações preventivas em seus equipamentos, porém, nem sempre é possível alcançar bons resultados com tal ferramenta, isso é devido à falta de procedimentos e padrões de manutenção que devem ser dominadas e conhecidas por todos os setores de produção, gerência e operação.

### 2.2.3 Manutenção Preditiva

Também conhecida por manutenção sob condição ou manutenção com base no estado do equipamento, essa é baseada nas modificações de parâmetros das condições ou do desempenho do mecanismo analisado (PINTO; XAVIER, 2001).

O Sistema de Gerenciamento de Manutenção (2012) afirma que devido à crescente busca para reduzir custos e ao mesmo tempo utilizar peças até o limite de seu desgaste surgiu a manutenção preditiva, onde é preciso realizar o monitoramento de parâmetros para localizar a falha e corrigir a mesma. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 5462, 1994) complementa que a manutenção preditiva é utilizada para reduzir as ocorrências de manutenção corretiva e preventiva. Isso para manter em constante funcionamento os setores de produção, proporcionando maior eficiência e lucratividade para a indústria. A manutenção preditiva pode ser considerada como a mais eficiente entre as demais, pois evita que paradas urgentes ocorram, fazendo o equipamento parar apenas quando realmente se faz necessário (Pallerosi 2007 apud TAKAYAMA, 2008, p.3).

Geralmente esse tipo de manutenção requer uma atenção especial, pois envolve bastante tecnologia e atenção dos indivíduos que nela estão envolvidos. Xenos (1998) comenta que em muitas empresas é comum designar equipes de engenheiros ou técnicos para planejar, controlar e efetuar procedimentos referentes à manutenção preditiva. Essa manutenção tem como função monitorar o equipamento para que esse mantenha seu desempenho constantemente, caso algum parâmetro seja modificado, ações secundárias devem ser tomadas pelo setor de manutenção, pois o equipamento poderá apresentar falhas.

#### 2.2.4 Manutenção Autônoma

A manutenção autônoma se caracteriza pelo envolvimento dos equipamentos e seu operadores nas atividades diárias de manutenção, essas atividades podem ser inspeção, limpeza, lubrificação e reajustes (FOGLIATTO; RIBEIRO, 2009).

Viana (2012) afirma que muitos profissionais do setor mantenedor não classificam a manutenção autônoma como um tipo de manutenção e sim como um alicerce da manutenção produtiva total, contudo, para Viana se existe um sistema de planejamento onde o objetivo conservar o bom funcionamento do equipamento é possível considerar que essa seja uma atividade mantenedora. Segundo Xenos (1998), com esse tipo de manutenção os operadores são motivados a relatar qualquer suspeita de anomalias no equipamento antes que ocorra a falha total do

mesmo, as anomalias podem ser ruídos, odores, vibrações e temperatura. Apesar de muitos autores não considerarem esse sistema como um tipo de manutenção, esse pode proporcionar bons resultados se houver comprometimento dos colaboradores, caso contrário, o investimento em treinamentos será desperdiçado, ocasionando a impressão de um sistema ineficaz.

## 2.3 PADRONIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO

### 2.3.1 Tagueamento

Segundo O Sistema de Gerenciamento de Manutenção (2012), *Tag* é um conceito aplicado mundialmente que visa a identificação e localização de um ou mais equipamentos, geralmente é padronizado ao sistema de família e ordenado de acordo com a estrutura visual da máquina. Viana (2012) afirma que o termo *Tag* é de origem inglesa e significa etiqueta de identificação. Esse procedimento se torna cada dia mais importante, pois o mesmo fornece maior controle dos setores, bem como a organização da manutenção. O tagueamento é realizado de acordo com a estrutura de cada empresa e o objetivo principal é identificar a área e seus equipamentos, tornando a manutenção melhor planejada, mais rápida e mais eficiente.

Viana (2012) sugere que empresas de médio ou grande porte tenham até cinco níveis de *Tag* para sua estrutura de tagueamento, sendo o primeiro nível reservado para gerências, o segundo as áreas, o terceiro aos sistemas, o quarto aos aglutinadores e o quinto para equipamentos e subconjuntos. O processo não segue uma norma, sendo que cada empresa pode desenvolver um tipo de tagueamento que melhor se adapte a estrutura da mesma. O *Tag* é semelhante ao CEP usado pelos correios brasileiros (VIANA, 2012). A identificação é formada por um conjunto de números e letras que fornecem uma espécie de endereço dos equipamentos.

### 2.3.2 Codificação e Cadastramento dos Equipamentos

Segundo Souza (2008) a codificação é uma transformação na qual o objetivo é especificar dados de um texto, procurando agrupá-los em unidades que permitam uma representação do conteúdo desse texto. Um dos objetivos da codificação de equipamentos é padronizar os mesmos de forma a facilitar a comunicação entre departamentos e funcionários, essa padronização não segue uma norma global, sendo que o responsável pela manutenção pode realizar a codificação da empresa.

A codificação dos equipamentos, para Almeida (2011), não é satisfatória para todos os departamentos da indústria, porém, muitas vezes os setores de manutenção, produção e logística são os mais beneficiados com esse processo. Para Viana (2012) o objetivo da codificação é individualizar o equipamento, com isso é possível coletar dados como vida útil, histórico de falhas, peças trocadas, custos, entre outros. Esses dados auxiliam o planejador a tomar decisões no momento da manutenção e são realizadas de forma similar ao tagueamento, ou seja, em forma de códigos alfanuméricos.

O cadastro de equipamentos segundo Marques (2003 apud SOUZA, 2008, p.18) deve ser feito por família de equipamentos, permitindo que esses sejam recondiçionáveis. O cadastramento deve conter informações básicas como:

- Localização (*Tag*) da aplicação atual;
- Dados de identificação como número patrimonial, fabricante, marca, modelo, número de série, etc.;
- Dados técnicos como diâmetro de eixo, rotação, tensão, corrente, temperatura, etc.;
- Dados complementares como informações administrativas.

Para Denardin, Milan e Reis (2010) o registro de controle do cadastro deve conter além dos tópicos já citados informações adicionais como ano de fabricação, data da aquisição, data de instalação, dados de assistência técnica, manuais de utilização, catálogos, desenhos, orçamentos de substituição de peças e ordens de garantia.

Calil e Teixeira (1998) sugerem em seu manual para gerenciamento de manutenção que o cadastramento seja realizado com ajuda computacional para

maior flexibilidade e que a codificação seja de oito dígitos, sendo que, a cada dois dígitos algum tipo de identificação ou dado importante é representado.

A codificação e o cadastro são procedimentos essenciais no sistema de controle e planejamento da manutenção. Com essas informações a gerência de manutenção pode obter qualquer histórico referente ao equipamento e a equipe de manutenção pode desenvolver estudos e propor alternativas para aumentar a eficácia dos equipamentos mais críticos.

### 2.3.3 Capacitação e Estrutura Hierárquica dos Funcionários

Tanto a capacitação quanto a estrutura hierárquica dos funcionários de uma empresa são pontos importantes no controle e planejamento da manutenção, porém, é preciso determinar o que agrega valor ou não ao setor de manutenção. Segundo Pinto e Xavier (2001) “a estrutura da manutenção nas empresas tem aspectos distintos em função das atividades que lhe são pertinentes”. Em geral o departamento de manutenção é composto por manutenção mecânica e elétrica, entretanto, diversas indústrias agregam estruturas diferentes no departamento mantenedor, como é o exemplo da manutenção de automação, ferramentaria e almoxarifado. É preciso que a estrutura de manutenção seja determinada de forma clara para não haver futuros problemas.

Segundo Fogliatto e Ribeiro (2009), a capacitação é essencial para que haja trabalho em grupo, pois facilita as análises de causa e efeito e a busca por soluções dos problemas de manutenção. É fundamental que fique claro o que cada funcionário é capaz de executar e como o mesmo realiza a atividade. Segundo Viana (2012), “a equipe de manutenção é o agrupamento de técnicos mantenedores com as mesmas características”, ou seja, as equipes devem ser administradas corretamente para que não ocorram problemas no dimensionamento de pessoal no momento de ação das mesmas. Portanto é necessário fazer a distribuição de mão de obra especializada para cada equipe de forma semelhante.

Com a capacitação de cada funcionário determinada, Viana (2012) sugere o uso de níveis de especializações para formar equipes, onde é possível obter um grupo com várias especialidades distintas, dessa maneira uma hierarquia de



funcionários se faz necessário. Em geral os níveis de especialização são definidos principalmente em função da formação e experiência do funcionário.

Para que o planejamento de tarefas seja mais bem orientado Viana (2012) sugere que a gerência cadastre dados referentes aos técnicos mantenedores como nome, matrícula, jornada de trabalho, informações referente à produtividade da especialidade, entre outros.

#### 2.3.4 Padrões de manutenção

O termo padronização, de acordo com Filho (2000) é a “unificação de processos ou de símbolos”, que também pode ser definido como a “uniformização de processo ou de comportamento de indivíduos”. Segundo Azevedo (2007) o objetivo dos padrões de manutenção são: detalhar as etapas de execução da tarefa, assim como as ferramentas que serão utilizadas, definir os parâmetros a serem ajustados e os cuidados a serem tomados no momento da manutenção, tudo para que os resultados finais sejam os melhores. A padronização melhora o trabalho operacional no chão-de-fábrica e as tarefas administrativas de planejamento da manutenção, logo, proporciona benefícios como o aumento da confiabilidade de ações corretivas e preventivas, facilita a capacidade de treinamento de novos funcionários, assegura que informações não sejam perdidas ao longo do tempo devido à troca de funcionários, entre outros (XENOS, 1998). Dados da Revista *intraLOGÍSTICA* da IMAM Consultoria (2013), revelam que a produtividade do departamento de manutenção em empresas que não possuem padrões de manutenção ficam em torno de 50% a 60%, isso é devido à falta de motivação e orientação dos colaboradores. Adicionalmente, a falta de padrões de manutenção pode gerar problemas diversos como baixa produtividade e altos índices de retrabalho.

Xenos (1998) afirma que existem diferentes tipos de padrões, porém, a estrutura básica é dividida em padrões técnicos e gerenciais sendo que o primeiro abrange padrões de inspeção, reforma e troca de peças. Os padrões de manutenção auxiliam na manutenção dos equipamentos e formam uma espécie de “manual do equipamento”, onde informações técnicas como pontos de inspeção, frequência de troca de peças, procedimentos e precauções de segurança são

ilustradas com o objetivo de aumentar a confiabilidade e agilidade dos processos de manutenção.

### 2.3.5 Padrões de plano de manutenção

Plano de manutenção, segundo Filho (2000), é a “relação detalhada das intervenções da manutenção que um item, uma máquina, ou um sistema produtivo requer além dos intervalos que devem ser efetuados”. Segundo Azevedo (2007) “um plano de manutenção define as tarefas preventivas que devem ser executadas em um determinado equipamento, bem como a periodicidade de cada uma”. Viana (2012) afirma que os planos de manutenção têm ligação com ações preventivas, e os mesmos representam o detalhamento da estratégia de manutenção definida pela empresa. De acordo com o Sistema de Gerenciamento de Manutenção (2012) os padrões de manutenção auxiliam na organização, assim como o tempo de execução de cada tarefa, afetando diretamente no custo previsto do setor. Para que a manutenção preventiva ocorra de maneira eficiente é necessária a existência dos planos de manutenção, pois proporciona padrões que beneficiam as atividades mantenedoras. É essencial que os envolvidos na atividade de padronização tenham grande conhecimento dos equipamentos.

Viana (2012) distribui os planos de manutenção em cinco categorias sendo elas:

- Plano de inspeções visuais
- Roteiros de lubrificação
- Monitoramento de características dos equipamentos
- Manutenção de troca de itens de desgaste
- Plano de intervenção preventiva.

O plano de inspeção visual consiste em fazer uma rota de inspeção para observar características do equipamento como ruído, temperatura e vibrações, sempre comparando a inspeções anteriores. Segundo Viana (2012) para formar o roteiro de lubrificação é fundamental definir os equipamentos que necessitam de óleo lubrificante e os que necessitam de graxa lubrificante, posteriormente é dividido os equipamentos por grupo em função da periodicidade e o tipo de óleo ou graxa a

ser aplicado. Assim é possível criar rotas de lubrificação, essas devem ser elaboradas em função das informações sugeridas por Viana (2012) e em função do layout da empresa. Caso o mantenedor encontre anomalias durante sua rota, tanto de inspeção como de lubrificação, o mesmo deverá solicitar que o problema seja resolvido, em geral a manutenção tem padrões de solicitação e ordem de serviço.

## 2.4 FERRAMENTAS DA QUALIDADE APLICADAS À MANUTENÇÃO

Para que o setor de manutenção apresente bons resultados, é preciso planejamento, capacitação dos profissionais, trabalho em equipe, ferramentas adequadas, não deve haver retrabalhos ou ações improvisadas, entre outros. Para que isso aconteça, a manutenção necessita de qualidade, portanto, ferramentas voltadas para esse fim são aplicadas. A Figura 1 apresenta dados do Congresso Brasileiro de Manutenção (2011), expondo de forma histórica o grau de utilização das principais ferramentas voltadas à qualidade da manutenção.

| Ferramentas Utilizadas para Promover a Qualidade<br>(% de Respostas) |       |       |       |       |       |              |            |        |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|------------|--------|
| Ano  | MCC   | 5S    | FMEA  | RCFA  | CCQ   | TPM<br>(MPT) | 6<br>Sigma | Outros |
| 2011   | 17,03 | 27,86 | 17,34 | 15,79 | -     | 12,69        | 9,29       | 0,00   |
| 2009   | 16,48 | 28,74 | 14,94 | 16,09 | -     | 13,03        | 10,73      | 0,00   |
| 2007   | 18,65 | 27,22 | 22,02 | 17,13 | -     | 10,09        | 0,92       | 3,98   |
| 2005   | 15,20 | 41,18 | -     | -     | 10,78 | 15,69        | 7,35       | 9,80   |
| 2003   | 20,31 | 37,50 | -     | -     | 8,33  | 16,15        | 5,73       | 11,98  |
| 2001   | 17,35 | 37,90 | -     | -     | 11,42 | 14,61        | -          | 18,72  |
| 1999   | 5,62  | 40,45 | -     | -     | 16,29 | 20,79        | -          | 16,85  |
| 1997   | 2,89  | 46,24 | -     | -     | 12,14 | 18,50        | -          | 20,23  |
| 1995   | -     | 39,83 | -     | -     | 17,37 | 21,61        | -          | 21,19  |

Figura 1 – Ferramentas utilizadas para promover a qualidade  
Fonte: Congresso Brasileiro de Manutenção (2011)

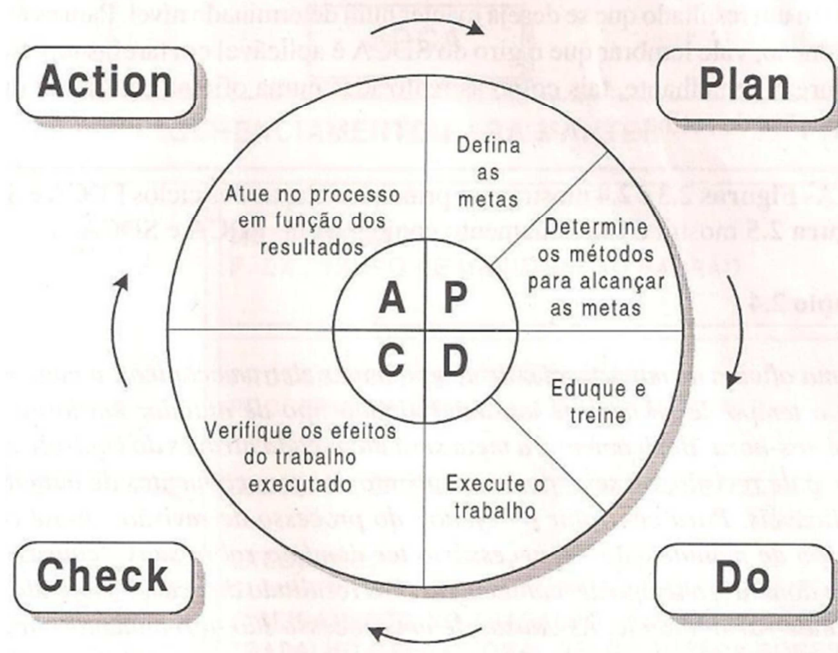
No ano de 2011 as ferramentas mais utilizadas por empresas do Brasil foram o 5S e o FMEA, lembrando que atualmente existem diversos tipos de ferramentas e essas são aplicadas para diferentes ocasiões e diferentes empresas.

#### 2.4.1 PDCA

Para Xenos (1998) o PDCA é um método universal que tem como objetivo atingir metas através do giro sistemático. Com esse recurso é possível corrigir eventuais desvios ocorrentes durante o processo.

O PDCA, apresentado na Figura 2, é composto por quatro etapas, sendo elas planejamento (*Plan*), execução (*Do*), verificação (*Check*) e atuação (*Action*). De forma sucinta Xenos (1998) estabelece o significado de cada etapa:

- Planejamento: Primeiro passo é definir claramente as metas e os métodos para alcançá-las;
- Execução: As pessoas envolvidas nos métodos devem receber treinamento. O plano deve entrar em prática;
- Verificação: É necessário observar se os resultados estão procedendo em direção à meta, identificando anomalias ou desvios;
- Atuação: Definir soluções para os desvios encontrados ou promover ações de melhoria.



**Figura 2 – Ciclo PDCA – Método de controle de processo**  
 Fonte: Xenos (1998, p.53)

O ciclo PDCA funciona como um método de qualidade contínua, pois ao atingir a última etapa do ciclo o mesmo retorna ao início mantendo ou melhorando os resultados. Para Farah, Mariani e Pizzinatto (2005) o PDCA pode ser usado para manter e melhorar os resultados já atingidos ou para solucionar problemas, entretanto, quando usado na solução de problemas o PDCA passa a ter oito etapas no total, sendo que na fase de planejamento estão agregados quatro etapas, essas são “identificação do problema”, “observação do problema”, “análise de causas” e “elaboração do plano de ação”. A quinta e sexta etapas correspondem à “execução do plano de ação” e a “verificação” respectivamente. Por fim a etapa de “atuação” é dividida em “padronização” que previne o reaparecimento do problema e “conclusão” que tem como objetivo arquitetar futuras melhorias. O ciclo PDCA se demonstra uma ótima ferramenta de qualidade, proporcionando à manutenção resultados aprimorados que agregam lucro, funcionalidade e produtividade, contanto que as etapas sejam seguidas corretamente.

#### 2.4.2 FMEA

FMEA são siglas originadas do termo inglês “*Failure Mode and Effect Analysis*” que significa em português “Análise de Modo e Efeito de Falha”. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 5462, 1994) a FMEA se define como um “método qualitativo de análise de confiabilidade que envolve o estudo dos modos de falhas que podem existir para cada subitem, e a determinação dos efeitos de cada modo de falha sobre os outros subitens e sobre a função requerida do item”. De acordo com Amaral (2006) a FMEA é uma ferramenta que busca evitar falhas em processos ou produtos através da análise de falhas potenciais e propostas de ações de melhoria, logo, o objetivo é aumentar a confiabilidade do produto ou processo. Apesar do método ter enfoque para análise de projeto do produto e processo a FMEA tem sido aplicado em diversos segmentos industriais. Para Fogliatto e Ribeiro (2009) a FMEA tem como objetivo:

- Reconhecer e avaliar as falhas potenciais;
- Identificar ações que possam reduzir ou eliminar as possíveis falhas;
- Desenvolver documentos referenciais que possam auxiliar no desenvolvimento de projetos ou processos futuros.

A aplicação da FMEA pode ser designada a apenas um indivíduo, porém, o estudo deve ser delegado a uma equipe composta de engenheiros com conhecimentos de projeto, qualidade, manufatura, vendas e assistência técnica (FOGLIATTO; RIBEIRO, 2009). Segundo Amaral (2006) “tanto no desenvolvimento do projeto do produto como do processo, as etapas e a maneira de realização da análise é a mesma, ambas diferenciando-se somente quanto ao objetivo”. Amaral (2006) descreve um roteiro para a aplicação da FMEA, esse será apresentado a seguir:

- Planejamento: definir qual produto/processo será analisado, formar equipes especializadas, planejar reuniões e coletar informações necessárias em função do tipo de FMEA como lista de peças, desenhos, planos de inspeção, estatísticas de falhas ou ensaios, etc.
- Análise de falha em potencial: são definidas as funções do produto/processo, tipos de falha que podem ocorrer para cada função, efeito e possíveis causas desta falha;
- Avaliações dos riscos: definição dos riscos por meio de índices de severidade (S), ocorrência (O) e detecção (D) em função de critérios, esses podem ser pré-definidos ou deliberados pela empresa. O coeficiente de prioridade de risco (R) deve ser estabelecido por meio da multiplicação dos três índices mencionados.
- Melhoria: são tomadas as ações necessárias para diminuir os riscos, aumentando a confiabilidade do produto/processo;
- Continuidade: Caso o produto/processo seja alterado a análise deve ser revisada.

As etapas descritas acima são reproduzidas em formulários de FMEA, tornando a aplicação padronizada.

#### 2.4.3 5W2H

O método 5W2H “consiste em uma série de perguntas direcionadas ao processo produtivo e permite identificar as rotinas mais importantes, detectando seus problemas e apontando soluções” (GODOY; LISBÔA, 2012). Para Freitas e Júnior (2005) o 5W2H é um procedimento tecnológico de gestão administrativa que identifica e soluciona problemas cotidianos no mercado de trabalho. Na manutenção,

o método pode ser usado na tomada de decisões corretivas e preventivas, assim como na elaboração de planos de ações.

Segundo Souza (2012) o 5W2H é uma ferramenta fácil de entender, muito útil e pode ser aplicada em empresas de qualquer tamanho, devido a isso, é muito aplicada em planos de ações e negócios. Souza (2012) afirma que o método é constituído de sete perguntas, essas são explicadas a seguir:

- *What* (o quê): “O que será realizado?”. Definir qual objetivo a empresa deseja alcançar;
- *Why* (porque): “Porque será realizado?”. Definir quais os motivos que justificam o que será feito;
- *Where* (onde): “Onde será realizado?”. Definir o lugar onde será executada a ação, determinar o departamento responsável;
- *When* (quando): “Quando será realizado e finalizado?”. Definir o prazo para que o objetivo principal seja alcançado;
- *Who* (quem): “Por quem será realizado?”. Definir o responsável pela atividade principal e quem auxiliará nas ações;
- *How* (como): “Como a tarefa será feita?”. De maneira específica, detalhar qual o processo será feito para atingir o objetivo.
- *How much* (quanto custa): “Quanto irá gastar?”. Etapa em que se devem incluir todas as despesas com mão de obra, equipamentos e processos.

As perguntas originaram o nome do método, pois cinco perguntas iniciam-se com a letra “W” e duas com a letra “H”, ambas derivadas da língua inglesa. Dessa maneira o 5W2H proporciona grandes benefícios para os gestores e suas atividades organizacionais e financeiras.

#### 2.4.4 5S

Segundo Pinto e Xavier (2001) o 5S pode ser definido como “uma estratégia de potencializar e desenvolver as pessoas para pensarem no bem comum”. O 5S “visa melhorar as condições de trabalho e criar um ambiente de qualidade propício a um gerenciamento mais eficiente” (XENOS, 1998), complementando, o método tem como objetivo manter o ambiente limpo e organizado. Pinto e Xavier (2001) acreditam que o programa 5S favorece a redução

de custos, melhora a qualidade, melhora o atendimento ao cliente, melhora as condições de trabalho dos colaboradores e aumenta a segurança pessoal e das instalações.

O nome do método é derivado de cinco palavras japonesas - *Seiri, Seiton, Seisou, Seiketsu e Shitsuke* - que significam utilização, ordenação, limpeza, saúde e autodisciplina, juntas formam os “Sensos de Utilização” (XENOS, 1998).

Segundo Xenos (1998) essa ferramenta é aplicada em oficinas, almoxarifados, escritórios e outras áreas que agregam a manutenção. O autor também ressalta a existência de uma pequena relação entre o 5S e a manutenção autônoma, pois o princípio de limpeza está difundido nesse tipo de manutenção. Os princípios básicos dos cinco sentidos estão expostos a seguir:

- Limpeza: Tirar toda a sujeira e eliminar a sua causa;
- Ordenação: Determinar locais adequados para cada ferramenta, equipamento ou peça;
- Utilização: Identificar e separar o que é útil e o que é desnecessário;
- Autodisciplina: Compreender suas responsabilidades em cada tarefa e aplicar os conceitos já vistos do programa 5S;
- Saúde: Propiciar condições de trabalho favoráveis a saúde física e mental.

## 2.5 ÍNDICES DE MANUTENÇÃO

Segundo Xavier (2013) os índices de manutenção, também conhecidos como indicadores, “são medidas ou dados numéricos estabelecidos sobre os processos que queremos controlar”. Para Petrilli (2011) a função dos indicadores é revelar os acontecimentos em determinado processo, mensurando todas as ações tomadas. Basicamente os índices de manutenção acompanham a evolução das ações mantenedoras em função das ferramentas de melhoria aplicadas na manutenção, propiciando correções quando necessário.

Viana (2012) apresenta 14 indicadores, sendo que seis deles são denominados como “Índices de Classe Mundial”. Cada índice tem aplicações distintas, ou seja, o que é útil para uma empresa talvez não seja em outra. Na Figura



3 estão dados do Congresso Brasileiro de Manutenção (2011) revelando os indicadores mais utilizados ao longo dos anos no Brasil.

| Principais Indicadores de Desempenho Utilizados<br>(Grau de Importância - GI) |       |       |       |       |       |       |       |       |       | GI<br>2011 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| Tipos   | 1995  | 1997  | 1999  | 2001  | 2003  | 2005  | 2007  | 2009  | 2011  |            |
| Custos  | 26,21 | 26,49 | 26,32 | 25,91 | 21,45 | 21,96 | 20,33 | 18,98 | 21,56 | 1          |
| Frequência de Falhas  | 17,54 | 12,20 | 14,24 | 16,22 | 11,66 | 12,17 | 9,75  | 9,81  | 10,47 | 5          |
| Satisfação do Cliente   | 13,91 | 11,01 | 11,76 | 11,86 | 8,62  | 8,11  | 8,93  | 9,38  | 6,37  | 7          |
| Disponibilidade Operacional   | 25,20 | 24,70 | 22,60 | 23,24 | 19,58 | 19,81 | 18,51 | 20,68 | 20,74 | 2          |
| Retrabalho  | 9,07  | 5,65  | 8,36  | 8,96  | 6,06  | 6,68  | 3,97  | 5,33  | 4,72  | 8          |
| Backlog   | 8,07  | 6,55  | 8,98  | 10,41 | 9,32  | 6,92  | 11,57 | 10,02 | 9,86  | 6          |
| Não Utilizam  | -     | 2,09  | 2,79  | 1,22  | 1,63  | 0,72  | 0,33  | 1,07  | 0,82  | 9          |
| TMPF (MTTF)   | -     | -     | -     | -     | 11,89 | 11,69 | 14,21 | 12,79 | 13,35 | 3          |
| TMPR (MTTR)   | -     | -     | -     | -     | 9,56  | 11,46 | 11,74 | 11,94 | 12,11 | 4          |
| Outros Indicadores  | -     | 11,31 | 4,95  | 2,18  | 0,23  | 0,48  | 0,66  | 0,00  | 0,00  | 10         |

**Figura 3 – Principais indicadores de desempenho**  
**Fonte: Congresso Brasileiro de Manutenção (2011)**

A seguir serão apresentados e caracterizados os Índices de Classe Mundial - MTBF, MTTR, TMPF, DF, custo de manutenção por faturamento e CPMV - de acordo com Viana (2012) e outros indicadores serão sugeridos e caracterizados por Xavier (2013).

#### 2.5.1 MTBF – Tempo médio entre falhas – (*Mean Time Between Failures*)

Se o valor de MTBF for aumentado significa que o número de corretivas foi reduzido. Na equação (1), HD é a soma das horas disponíveis do equipamento e NC é o número de intervenções corretivas.

$$MTBF = \frac{HD}{NC} \quad (1)$$

#### 2.5.2 MTTR – Tempo médio de reparo

Se o MTTR estiver baixo significa que há poucas solicitações para reparos corretivos na produção. Na equação (2), HIM é a soma das horas de indisponibilidade do equipamento e NC é o número de intervenções corretivas.

$$MTTR = \frac{HIM}{NC} \quad (2)$$

### 2.5.3 TMPF – Tempo médio para falha

Existe uma semelhança entre MTBF e o TMPF, porém, o segundo tem como foco analisar o tempo médio para falha em componentes não reparáveis, ou seja, aqueles que são descartáveis. Na equação (3), HD é a soma das horas disponíveis do equipamento e NF é o número de falhas total do mesmo.

$$TMPF = \frac{HD}{NF} \quad (3)$$

### 2.5.4 DF – Disponibilidade física

“Representa o percentual de dedicação para operação de um equipamento, ou de uma planta, em relação às horas totais do período” (VIANA, 2012). Esse índice é considerado importante, pois indica o equipamento que mais afeta a disponibilidade do setor. Na equação (4), HO é o tempo total de operação do equipamento e HM corresponde ao tempo de preventivas e corretivas.

$$DF = \frac{HO}{(HO+HM)} \cdot 100\% \quad (4)$$

### 2.5.5 Custo de manutenção por faturamento

Segundo Viana (2012) esse índice “consiste na relação entre os gastos totais com manutenção e o faturamento da companhia”. Os custos que envolvem o setor de manutenção são:

- Pessoal: Despesas com salário, benefícios e treinamento dos funcionários;
- Materiais: Despesas com reposição de itens diretos, almoxarifado, energia elétrica e água;
- Contratação de serviços externos: Despesas com serviços terceirizados, esses podem ser permanente ou não;
- Depreciação: Despesas com reposição de ferramentas e equipamentos;

- Perda de faturamento: Custos relacionados a perda de produção e desperdícios de matéria-prima.

#### 2.5.6 CPMV – Custo de manutenção por valor de reposição

Indicado para equipamentos com alta criticidade ou de suma importância para determinado setor. O ideal é que o valor do CPMV fique abaixo de 6% em um período de um ano (VIANA, 2012). Na equação (5), CM é o custo total de manutenção e VC é o valor de compra do equipamento.

$$CPMV = \frac{CM}{VC} \cdot 100\% \quad (5)$$

#### 2.5.7 Distribuição da atividade por tipo de manutenção

Esse indicador tem por finalidade revelar o percentual de manutenções ocorrentes no setor industrial, essas podem ser manutenção corretiva, preventiva, preditiva, detectiva e engenharia de manutenção. Xavier (2013) afirma que em países de primeiro mundo os valores de manutenção corretiva não passam de 20% enquanto no Brasil esse valor geralmente permanece entre 30% e 40%. Esse índice é apresentado graficamente.

#### 2.5.8 PIP – Total de horas paradas por intervenção da preventiva

Indica quanto a manutenção do tipo preventiva influi nas paradas de determinado equipamento ou setor. Na equação (6), HP corresponde ao tempo de preventivas e HIM é a soma das horas de indisponibilidade do equipamento.

$$PIP = \frac{HP}{HIM} \quad (6)$$

#### 2.5.9 FR – Falhas repetidas

Xavier (2013) recomenda usar esse indicador em equipamentos críticos ou que são de grande importância para um determinado setor. O indicador

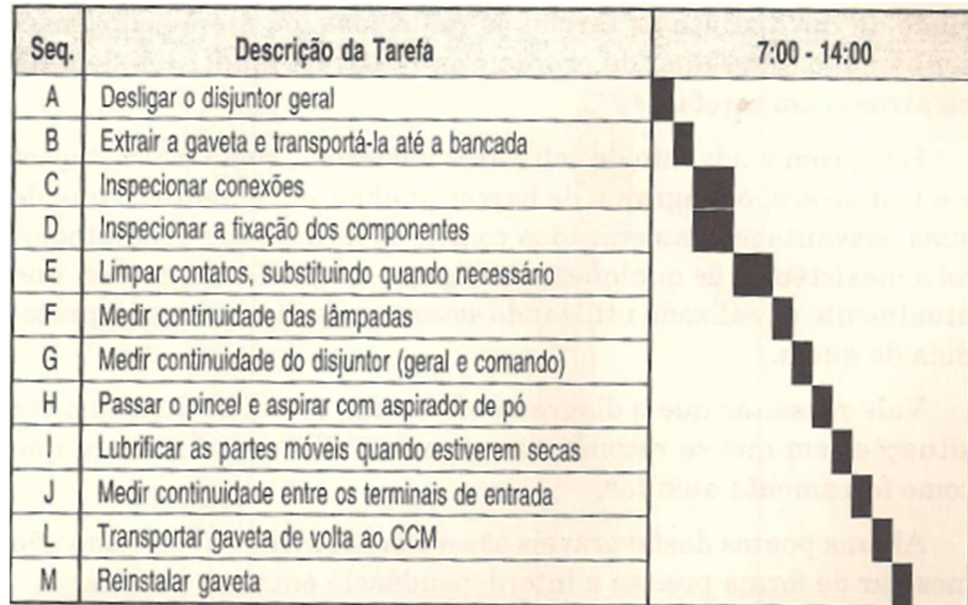
expressa o percentual de falhas da mesma natureza em relação ao total de falhas do equipamento. Na equação (7), NFR corresponde ao número de falhas repetidas ocorrentes no equipamento e NF é o número de falhas total do mesmo.

$$FR = \frac{NFR}{NF} \quad (7)$$

## 2.6 PLANEJAMENTO DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO

### 2.6.1 Gráfico de GANTT

Também conhecido como gráfico de barras, tem como função planejar, organizar e monitorar as tarefas na gestão de projetos. “É um cronograma que permite fazer a programação de tarefas mostrando a dependência entre elas” (REZENDE, 2013). A ferramenta consiste na criação de um diagrama de barras e uma lista tabulada, na qual devem estar descritas todas as atividades de maneira ordenada. Já os diagramas de barras são caracterizados segundo a duração de cada atividade. Viana (2012) descreve a maneira mais adequada para aplicação do método, a primeira ação é confeccionar um quadro de duração das tarefas, contendo descrição, sequência e duração das mesmas. É importante indicar em cada tarefa os antecessores a qual a mesma é dependente, pois o início de cada ação depende de ações anteriores. Para a confecção do diagrama o autor atribui uma barra horizontal a cada tarefa, sendo que a mesma é proporcional ao tempo de duração da atividade, e posiciona as barras em ordem cronológica uma sob a outra. Um exemplo do diagrama pode ser visualizado na Figura 4.



**Figura 4 – Diagrama de barras**  
**Fonte: Viana (2012, p.127)**

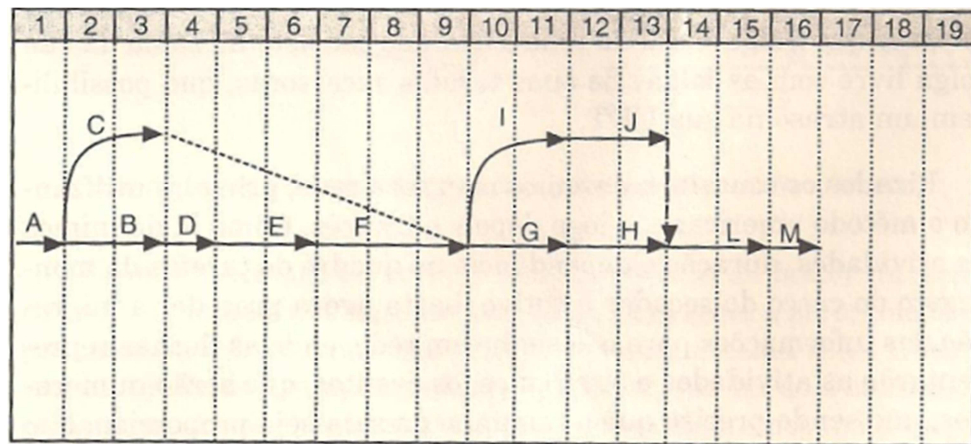
O fato do método não simular o impacto que uma alteração na programação pode trazer uma desvantagem em sua aplicação. Viana (2012) complementa afirmando que o gráfico não mostra de forma precisa a interdependência entre as tarefas, muito menos as folgas das atividades, dando a impressão que todas as tarefas são críticas.

### 2.6.2 PERT-CPM

O PERT – Programa de avaliação e revisão tecnológica – e o CPM – Método do caminho crítico – são ferramentas distintas usadas na gestão de projetos, o primeiro é usado para análise de projetos nunca antes realizados enquanto o CPM é baseado nas experiências de projetos executados anteriormente. Rezende (2013) explica que o PERT tem como finalidade controlar o tempo e execução das tarefas, diferente do CPM que visa executar as tarefas em menor tempo possível utilizando recursos de forma constante. Segundo Viana (2012) se no projeto existe aspectos probabilísticos, o PERT é aplicável, caso os aspectos sejam determinísticos o CPM é aplicável, entretanto se ambas as características tiverem presente no projeto o uso de PERT-CPM é justificável.

Para Viana (2012) a primeira etapa de aplicação do PERT-CPM é realizar o levantamento de todas as tarefas conforme um plano de manutenção, assim como

o tempo de execução, sequência e seus predecessores. Assim é possível confeccionar o diagrama de flechas em escala, como no exemplo exposto na Figura 5. Cada flecha representa uma tarefa ligando-as de acordo com suas dependências. O tamanho da seta é proporcional ao seu tempo de duração. A vantagem em criar esse diagrama está no fato de poder visualizar as folgas livres existentes entre as tarefas, ou seja, tempo disponível que uma tarefa tem para atraso.



**Figura 5 – Diagrama de flechas em escala**  
**Fonte: Viana (2012, p.135)**

Com todas as informações definidas é possível montar o diagrama de rede PERT-CPM, esse consiste em um diagrama de flechas, onde essas indicam o começo e fim de cada atividade e os círculos representam os eventos, que são colocados no início e final das flechas. Acima das flechas são ilustradas a tarefa e a duração de cada atividade. Com a rede montada é possível extrair todos os caminhos que levam ao evento final e apontar quais percursos apresentam maior duração ou folga igual a zero, esses são definidos como caminhos críticos. O objetivo principal do PERT-CPM é identificar as tarefas que não podem sofrer atrasos durante a execução, assim como reduzir o prazo final do projeto quando possível.

### **3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E SOLUÇÃO PROPOSTA**

A Karina Indústria de Alimentos Ltda. no momento não possui um sistema de manutenção atuante, sendo necessária na maioria das vezes, a solicitação de serviços totalmente terceirizados.

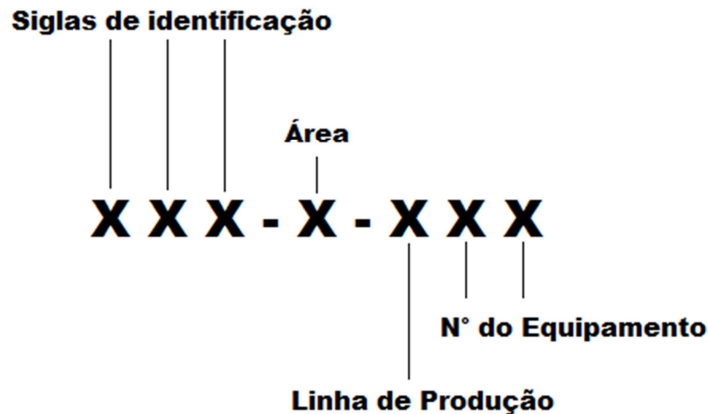
Devido a despesas relativamente elevadas com os serviços terceirizados a empresa tem como objetivo criar definitivamente um setor de manutenção onde esse será responsável por manter as máquinas e equipamentos em funcionamento. A solução proposta é incentivar a criação do setor mantenedor, assim como, desenvolver planilhas de controle, planos de manutenção e padrões de manutenção que melhor se adaptem às necessidades da empresa, juntamente com a aplicação de ferramentas e técnicas de gestão voltadas à manutenção dos equipamentos. No tópico seguinte será descrito, segundo o desenvolvimento, a metodologia aplicada para a solução do problema.

### **4. METODOLOGIA**

#### **4.1 PADRONIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO**

O procedimento inicial para a padronização será a identificação das máquinas presentes no setor industrial da empresa para posteriormente ser realizado o processo de tagueamento ou inventário, como conhecido atualmente. O tagueamento seguirá a metodologia segundo Viana (2012), porém, simplificações na sua estrutura sugerida serão feitas devido ao pequeno porte da empresa parceira. A figura 6 demonstra a estrutura para a formação do *Tag*.

As siglas de identificação representarão três letras relacionadas ao nome da máquina. Os setores da produção terão relação com a área, ou seja, cada setor irá gerar um número de área, assim como cada linha de produção. Por fim o número do equipamento será definido em função da quantidade de máquinas que realizam a mesma atividade.



**Figura 6 – Estrutura para formação do Tag**  
**Fonte: Autor**

A delimitação deste trabalho se restringirá a linha 1 do setor de fabricação de biscoitos que agrega seis máquinas consideradas críticas e de suma importância ao processo produtivo da empresa, são designadas como masseira, laminadora, estampadora, forno a lenha e duas correias transportadora para resfriamento. A codificação dos equipamentos será realizada de forma semelhante ao tagueamento, porém, a estrutura será composta por três siglas de identificação do equipamento e quatro algarismos para representar a posição e individualização do mesmo. Usando um motor para exemplificar, tem-se a codificação: MOT - 0001.

Como ainda não existe um setor de manutenção efetivo na empresa não é possível aplicar a estruturação de atribuições e hierarquia dos funcionários mantenedores.

O levantamento de informações como pontos de inspeção, frequência de troca de peças e procedimentos de manutenção das máquinas deverão ser realizados para a confecção dos padrões e planos de manutenção. Xenos (1998) confirma a existência de diferentes tipos de padrões, entretanto, será considerada a estrutura para padrões técnicos que engloba os padrões de inspeção, reforma e troca de peças. As informações têm como base recomendações e manuais dos fabricantes, assim como a experiência de funcionários. A meta é elaborar um roteiro de lubrificação, um padrão de inspeção, e um padrão de reforma e troca para cada máquina, em especial para a masseira será desenvolvido um procedimento de manutenção para troca de gaxetas das buchas de apoio. Os padrões serão confeccionados em forma de planilha.



## 4.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE E PLANEJAMENTO DO PROCESSO DA MANUTENÇÃO

As máquinas em análise apresentam, segundo funcionários, muitos problemas e anomalias que conseqüentemente geram altos índices de manutenção corretiva e serviços terceirizados, ocasionando em custos elevados para a empresa, logo, para solucionar tais problemas serão utilizados os métodos de PDCA e 5W2H. Para elaborar o plano de ação na etapa de planejamento do PDCA será usado o 5W2H, o uso de ambos os métodos se justificam por serem ferramentas usadas para solucionar problemas de fácil entendimento e por serem aplicáveis em empresas de qualquer porte. Na Tabela 1 é representado o modelo do plano de ação 5W2H que será utilizado. Na etapa de planejamento (*Plan*) do método PDCA, a meta será reduzir o alto índice de manutenções corretivas eliminando as falhas e reduzindo as horas de indisponibilidade dos equipamentos através dos padrões de manutenção. A Tabela 2 demonstra o modelo de padrão de inspeção que será utilizado, a Tabela 3 ilustra o modelo proposto para o roteiro de lubrificação e na Tabela 4 é apresentado o modelo do padrão de reforma e troca.

Embora a FMEA seja uma ferramenta notória, a mesma não será utilizada, pois necessita de equipes especializadas para a aplicação da mesma, logo, a empresa ainda não possui funcionários destinados exclusivamente à manutenção.

Um procedimento de manutenção para troca de gaxetas das buchas de apoio localizados no recipiente de massa da maseira será confeccionado, pois esse equipamento apresenta um grau de criticidade elevado em relação aos outros componentes da máquina, necessitando de maneira frequente a troca das mesmas. O gráfico de Gantt, ilustrado na Figura 7, juntamente com a tabela de interdependência (Tabela 5) auxiliará para que as atividades sejam realizadas na sequência correta e em tempo predeterminado evitando o desperdício de tempo.

Tabela 1 – Plano de ação 5W2H

| Plano de Ação 5W2H              |      |                    |        |                 |      |         |        |            |      |                |
|---------------------------------|------|--------------------|--------|-----------------|------|---------|--------|------------|------|----------------|
| Data da criação do plano: _____ |      | Responsável: _____ |        | Objetivo: _____ |      |         |        |            |      |                |
| Data da revisão do plano: _____ |      | Responsável: _____ |        |                 |      |         |        |            |      |                |
| O que                           | Como | Quem               | Quando |                 | Onde | Por que | Quanto | % Completo | Hoje | Situação Atual |
|                                 |      |                    | Início | Fim             |      |         |        |            |      |                |
|                                 |      |                    |        |                 |      |         |        |            |      |                |
|                                 |      |                    |        |                 |      |         |        |            |      |                |
|                                 |      |                    |        |                 |      |         |        |            |      |                |
|                                 |      |                    |        |                 |      |         |        |            |      |                |
|                                 |      |                    |        |                 |      |         |        |            |      |                |
|                                 |      |                    |        |                 |      |         |        |            |      |                |
|                                 |      |                    |        |                 |      |         |        |            |      |                |
|                                 |      |                    |        |                 |      |         |        |            |      |                |
|                                 |      |                    |        |                 |      |         |        |            |      |                |
|                                 |      |                    |        |                 |      |         |        |            |      |                |

Fonte: Autor

Tabela 2 – Modelo do padrão de inspeção

| EMPRESA                                |               | Setor:      | Especificação de Serviço          |                        |                        |                          | Data Programada    |
|--|---------------|-------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|
|  |               | TAG:        |                                   |                        |                        |                          | XXX-X-XXX          |
|  |               | Máquina:    |                                   |                        |                        |                          |                    |
| Item de Parâmetro                      |               |             | Parâmetros de Inspeção e Execução |                        |                        | Ação em caso de anomalia | Detectado anomalia |
| N°                                     | Item          | N°          | Conteúdo                          | Critérios de Avaliação | Registro de resultados | Instrumentos             |                    |
| 1                                      |               | 1           |                                   |                        |                        |                          | ( ) Sim ( ) Não    |
|  |               | 2           |                                   |                        |                        |                          | ( ) Sim ( ) Não    |
| 2                                      |               | 1           |                                   |                        |                        |                          | ( ) Sim ( ) Não    |
|  |               | 2           |                                   |                        |                        |                          | ( ) Sim ( ) Não    |
|  |               | 3           |                                   |                        |                        |                          | ( ) Sim ( ) Não    |
| Peças Utilizadas                       |               |             |                                   |                        |                        |                          |                    |
| Qtde                                   | Descrição     |             |                                   |                        |                        |                          |                    |
|  |               |             |                                   |                        |                        |                          |                    |
|  |               |             |                                   |                        |                        |                          |                    |
| Outras Ações Executadas e Observações: |               |             |                                   |                        |                        |                          |                    |
|  |               |             |                                   |                        |                        |                          |                    |
|  |               |             |                                   |                        |                        |                          |                    |
| Data:                                  | Hora Inicial: | Hora Final: | Executante:                       |                        |                        |                          |                    |

Fonte: Adaptado Xenos (1998)

Tabela 3 – Modelo do roteiro de lubrificação

| EMPRESA                | ROTEIRO DE LUBRIFICAÇÃO |             |         |                 |  |
|------------------------|-------------------------|-------------|---------|-----------------|--|
|                        | Setor:                  |             |         | TAG: XXX-X-XXX  |  |
|                        | Máquina:                |             |         | Periodicidade:  |  |
|                        | Data Programada:        |             |         | Folhas:         |  |
| N° do Iten             |                         | Descrição   |         |                 |  |
| <b>001</b>             |                         |             |         |                 |  |
| Código do Equipamento: |                         |             |         |                 |  |
| Lubrificante           | Item                    | Quantidade  | Unidade | Executado       |  |
|                        |                         |             |         | ( ) SIM ( ) NÃO |  |
| Observações:           |                         |             |         |                 |  |
| Data Executada:        |                         |             |         |                 |  |
| Hora Inicial:          |                         | Hora Final: |         | Responsável:    |  |

Fonte: Autor

Tabela 4 – Modelo do padrão de reforma e troca

| EMPRESA             | Manutenção Preventiva |                      |               | Tipos de Manutenção |         |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------|-----------------------|----------------------|---------------|---------------------|---------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                     | Máquina:              |                      |               | Registros           | Reforma | Troca | Falha |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                     | Setor:                |                      |               | Planejado           | 1       | 2     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                     | TAG:                  |                      |               | Realizado           | 1       | 2     | X     |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Peças e Componentes |                       | Código ou referência | Periodicidade | 2014                |         |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                     |                       | XXXXXX               | Mensal        | J                   | F       | M     | A     | M | J | J | A | S | O | N | D |
|                     |                       |                      | Trimestral    |                     |         | 2     |       |   | 2 |   |   | 2 |   |   |   |
|                     |                       |                      | Anual         |                     |         |       |       | X |   |   |   |   |   |   | 1 |

Fonte: Adaptado Xenos (1998)

Tabela 5 – Tabela de interdependência

| Sequencia | Descrição da Tarefa  | Predecessora | Duração |
|-----------|--|--------------|---------|
| 1         | Desligar disjuntor geral                                       | ...          | 1 min   |
| 2         | Inclinar recipiente de massa (usar manivela)                   | ...          | 1 min   |
| 3         | Retirar proteção e sacar as 2 polias                           | 2            | 20 min  |
| 4         | Colocar recipiente na posição inicial (usar manivela)          | 3            | 1 min   |
| 5         | Retirar pino de travamento entre rosca e recipiente de massa   | 4            | 2 min   |
| 6         | Retirar tampa superior dos apoios (BCH002 e BCH003)            | 4            | 5 min   |
| 7         | Colocar calços nos 4 apoios                                    | 5 e 6        | 10 min  |
| 8         | Extraír as 4 tampas de alojamento das buchas                   | 7            | 15 min  |
| 9         | Retirar gaxetas velhas e colocar novas                         | 8            | 10 min  |
| 10        | Recolocar as 4 tampas de alojamento das buchas                 | 9            | 15 min  |
| 11        | Retirar calços dos 4 apoios                                    | 10           | 5 min   |
| 12        | Recolocar tampa superior dos apoios (BCH002 e BCH003)          | 11           | 5 min   |
| 13        | Recolocar pino de travamento entre rosca e recipiente de massa | 11           | 2 min   |
| 14        | Colocar 2 polias e proteção                                    | 11           | 15 min  |

Fonte: Autor



Figura 7 – Gráfico de Gantt para troca de gaxetas

Fonte: Autor

### 4.3 USANDO ÍNDICES DE DESEMPENHO

Atualmente o percentual de manutenções corretivas na empresa é de 100%, pois não existe nenhuma ação preventiva ou preditiva. A empresa não possui histórico de ações mantenedoras, ou informações referentes a falhas de equipamentos. Portanto uma planilha será confeccionada para esse fim e também para dar base aos índices de desempenho, essa deverá possuir parâmetros como data, setor, *Tag* da máquina, descrição da ação, mantenedor, classificação e tipo de manutenção e duração da indisponibilidade da máquina. Nessa planilha serão lançados todos os relatórios de ocorrência de manutenção da empresa.

Os indicadores de manutenção serão usados a fim de acompanhar os resultados de manutenção. Os índices serão aplicados de acordo com Viana (2012) e Xavier (2013), porém, devido ao pouco tempo para a coleta de dados os indicadores poderão não ser aplicáveis na empresa. Ao final do trabalho serão apresentados os resultados em função dos índices para analisar o impacto de desempenho.

### 4.4 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Na Tabela 6 está disposto o cronograma de atividades para a realização do trabalho.

**Tabela 6 – Cronograma de atividades**

| Etapas                     | 2013 |      |      | 2014 |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                            | Out. | Nov. | Dez. | Jan. | Fev. | Mar. | Abr. | Mai. | Jun. | Jul. | Ago. |
| Definição do Tema          | X    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Revisão Bibliográfica      | X    | X    | X    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Definição do Método        |      |      | X    | X    |      |      |      |      |      |      |      |
| Aplicação do Método        |      |      |      |      | X    | X    | X    | X    |      |      |      |
| Análise da Aplicação       |      |      |      |      |      |      |      |      | X    | X    |      |
| Finalização e Apres. Final |      |      |      |      |      |      |      |      |      | X    | X    |

**Fonte: Autor**

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 IDENTIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO DAS MÁQUINAS

A identificação das máquinas pode ser visualizada no Apêndice A. A identificação englobou todos os setores produtivos da fábrica, para cada setor foi designado um algarismo numérico, começando pelo um, esses são fabricação de massas, estoque de matéria prima, fabricação de biscoitos, caldeação e embalagem consecutivamente. Com relação a linha produtiva, máquinas que não fazem parte de linha alguma foi definido, na identificação, o algarismo zero. Com o objetivo de enriquecer as informações relacionadas aos equipamentos, o campo fabricante foi preenchido de acordo com a acessibilidade dessa informação.

Para a codificação dos equipamentos de cada máquina foram considerados os motores, redutores, mancais, corrediças tensoras e buchas de apoio. As três siglas que identificam os motores são MOT, os redutores são RED, as corrediças tensoras são TEN e as buchas de apoio são BCH. Os algarismos numéricos posteriores às letras foram definidos de acordo com a necessidade de cada máquina.

### 5.2 ROTEIROS DE LUBRIFICAÇÃO

Foram confeccionados seis roteiros de lubrificação, esses correspondem à masseira, laminadora de massa, estampadora, forno a lenha, correia de resfriamento 1 e correia de resfriamento 2. A escolha do tipo de lubrificante e sua quantidade foram definidas juntamente com os operadores de produção, manutenção e segundo recomendações de empresas especializadas no ramo.

Para comportar a temperatura de trabalho na faixa de 90°C, no roteiro de lubrificação do forno a lenha deve ser considerando um lubrificante do tipo óleo mineral, com sabão inorgânico, consistência NLGI igual a 2, ponto de gota de 300°C e viscosidade cinemática entre 460 e 35 cSt. Nas buchas de apoio da masseira e demais equipamentos devem ser considerados uma linha de graxa à base de sabão

de lítio, que protege as peças contra a oxidação e a ferrugem, auxiliando em situações de alta rotação, pressão e carga. As graxas definidas nos roteiros foram sugeridas, podendo ser alteradas seguindo as recomendações aqui definidas.

Todos os roteiros apresentam imagens com indicações dos pontos de lubrificação, essa aparência torna a ação de lubrificar mais fácil e ágil para quem o pratica. Os seis roteiros estão apresentados no Apêndice B.

### 5.3 PADRÕES DE INSPEÇÃO

Os padrões de inspeção foram confeccionados para as seis máquinas, todas com periodicidade de inspeção mensal, isso porque os padrões foram recém-confeccionados e não possuem um período individual em função do histórico de falhas, logo, vale ressaltar que os padrões se encontram em fase constante de evolução à medida que os mesmos são executados. Alguns itens de parâmetro podem ter sido desprezados na primeira confecção, porém, no futuro mais itens devem ser adicionados para melhores resultados na inspeção. Os itens a inspecionar foram definidos segundo necessidades de cada máquina juntamente com a experiência profissional dos operadores e mantenedores, entretanto, os critérios de avaliação levaram também em consideração recomendações de fabricantes especializados nos itens inspecionáveis. O critério de avaliação que relaciona parâmetros de temperatura em mancais e buchas foi definido como sendo a temperatura ideal menor que 60°C em relação a temperatura ambiente, exceto para os mancais e buchas do forno a lenha que podem estar em temperatura menor que 100°C em condições de trabalho ideais.

Os padrões de inspeção possuem uma tabela auxiliar que tem como objetivo descrever quais materiais agregam cada máquina, sua função é acelerar o processo de consulta ao estoque ou compra quando se faz necessário fazer qualquer tipo de manutenção. Os padrões de inspeção estão representados no Apêndice C.

#### 5.4 PADRÕES DE REFORMA E TROCA

Os padrões de reforma e troca, apresentados no Apêndice D, foram confeccionados com a missão de controlar a frequência de troca ou reforma dos equipamentos existentes nas máquinas. Semelhantes aos padrões de inspeção esses levaram em consideração, para sua confecção, a experiência profissional dos operadores, mantenedores e recomendações dos fabricantes especializados nas peças e componentes das máquinas.

Na periodicidade de troca dos rolamentos foram consideradas as recomendações da SKF para vida útil dos mesmos, adotando que a empresa trabalhe com um total de 352 horas mensais de trabalho, logo, pressupondo parâmetros de trabalho como o fator de velocidade igual a 300000 mm/min, carga de 0,066 C e temperatura máxima de 110°C, o tempo de vida estimado para rolamentos de simples aplicação é de 2500 horas, isso equivale a sete meses. Para redutores que trabalham com óleo mineral, segundo recomendações de uso da Sew-eurodrive, a reforma do mesmo deve ser realizada a cada três meses. O tempo de vida de correias é um parâmetro delicado para se estimar, pois depende das condições de trabalho e operação, logo, nos padrões foi considerado um período anual de troca. Segundo recomendações da empresa especializada em correntes de transmissão Kaishin, as mesmas devem ser reformadas a cada seis meses, essa reforma engloba atividades como retirada, limpeza, lubrificação e retirada de elos para o caso da corrente ter sofrido alongamento, a vida útil é definida como sendo 15000 horas que equivale a 2 anos e 4 meses conforme as horas de funcionamento mensais da empresa, porém, um período bianual foi adotado.

Todas as periodicidades de troca e reforma definidas nos padrões devem ser revisadas e atualizadas conforme o histórico de falhas.

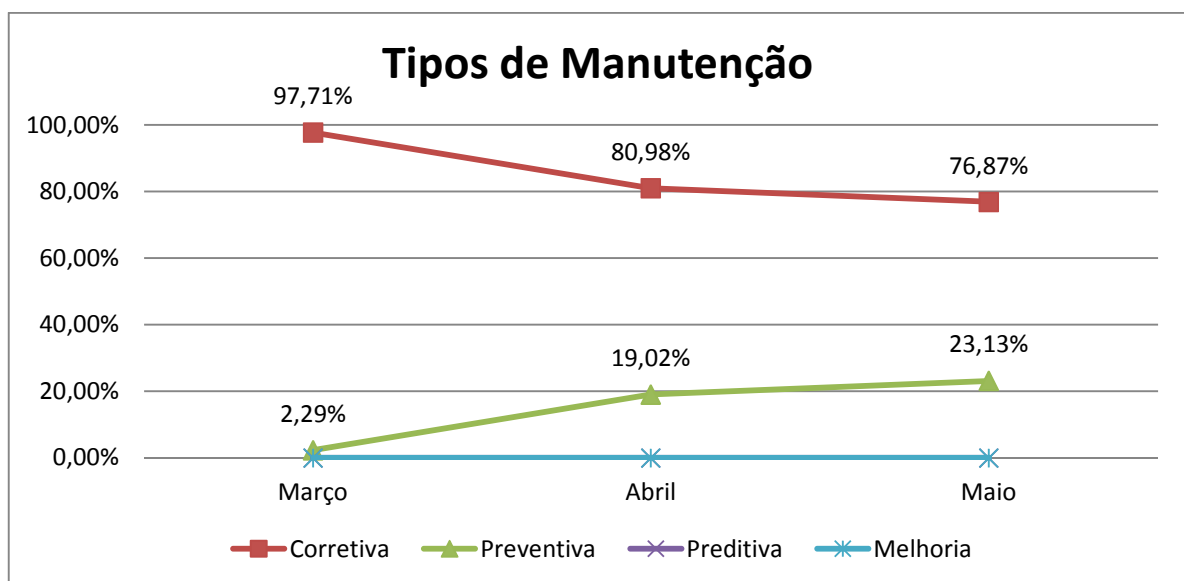
No Apêndice E está representado o procedimento de troca de gaxeta das buchas de apoio da maseira conforme proposto.



## 5.5 HISTÓRICO DE FALHAS E INDICADORES DE MANUTENÇÃO

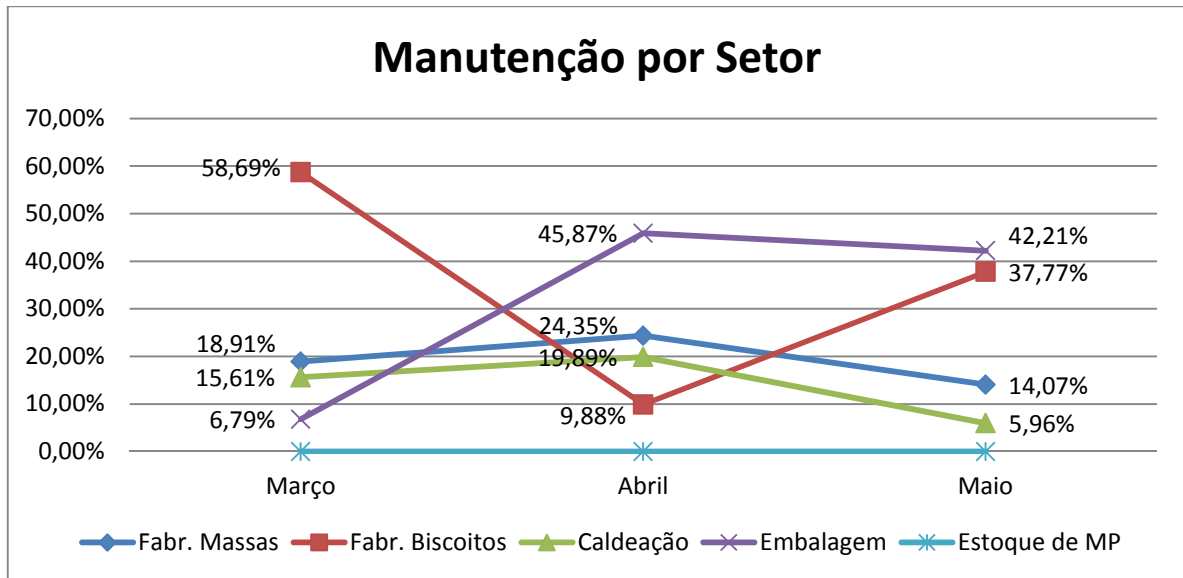
Para o histórico de falhas foi confeccionado uma planilha para uso do setor de manutenção, nela é possível cadastrar as ocorrências de manutenção concluídas, o histórico possui informações como setor, *Tag*, máquina, descrição da ocorrência, data e hora de solicitação, data e hora de realização das manutenções, tipo e origem das manutenções e mão de obra executante. Esses dados são fundamentais para adquirir indicadores relacionados à manutenção, para a análise foram considerados dados relacionando toda a empresa nos meses de março, abril e maio de 2014.

Devido ao tempo de análise ser de apenas três meses alguns índices de manutenção não apresentariam dados convincentes à situação real, logo, optou-se por usar indicadores mais adequados para o período de análise, esses estão relacionados com a distribuição da atividade por tipo de manutenção, classificação da manutenção, manutenção por mantenedor e manutenção por setor. Na Figura 8 está exposto o índice gráfico relacionado ao tipo de manutenção comparando os três meses, nele é possível visualizar uma redução de manutenções corretivas e conseqüentemente um aumento nas manutenções preventivas.



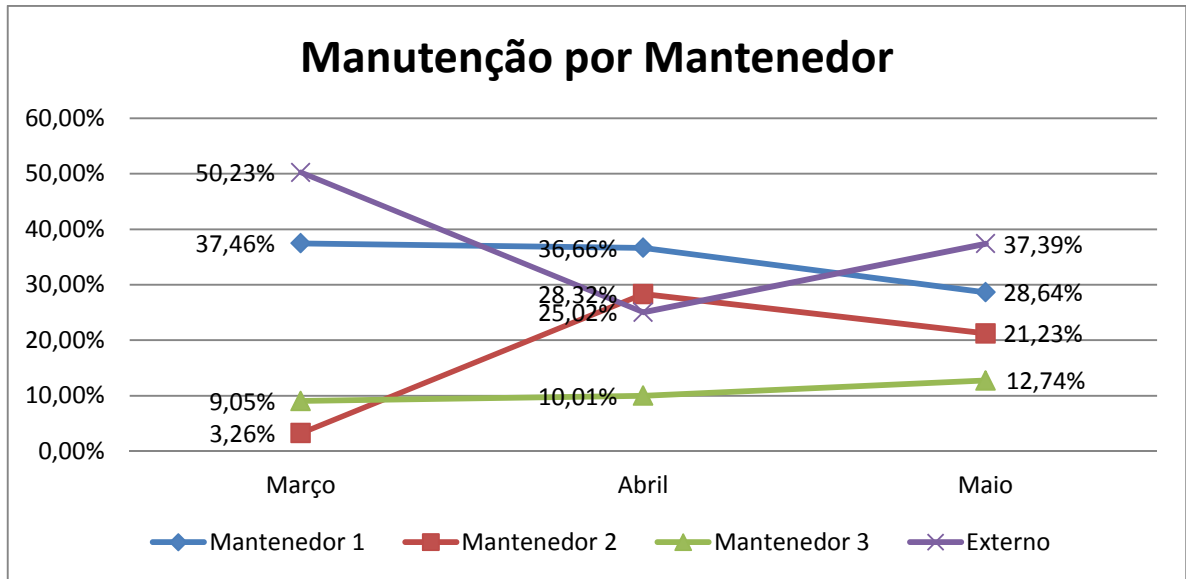
**Figura 8 – Índice gráfico dos tipos de manutenção**  
**Fonte: Autor**

Analisando a manutenção por setor, apresentado na Figura 9, é possível notar diferente comportamento nos setores da empresa para cada mês, o setor de fabricação de biscoitos apresentou uma queda de solicitações de serviços de manutenção, entretanto, os demais setores apresentaram um aumento no percentual de manutenções.



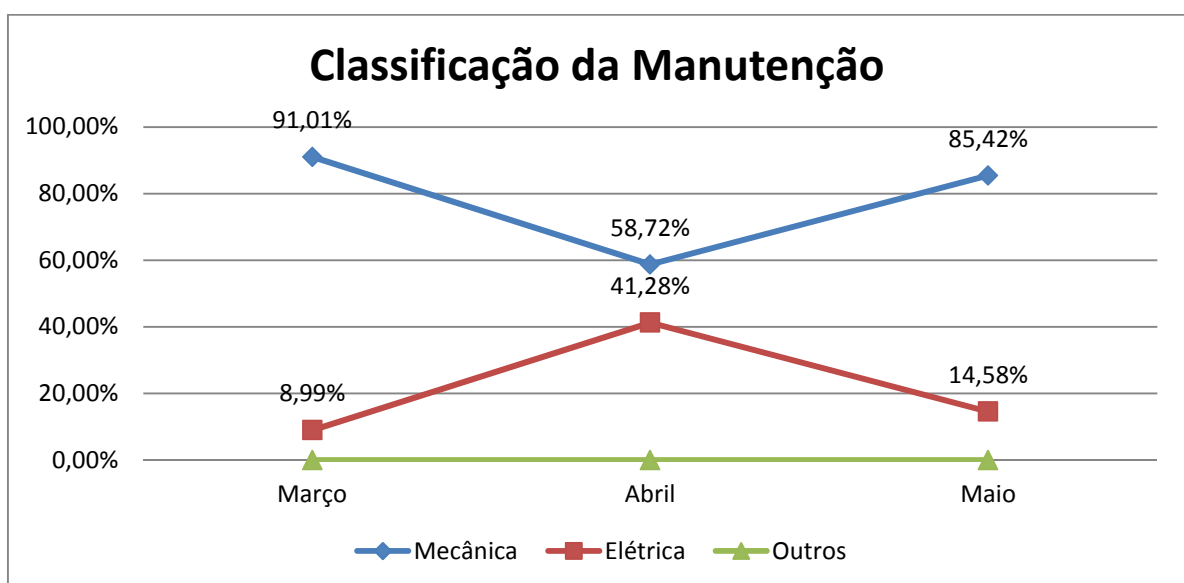
**Figura 9 – Índice gráfico por setor**  
**Fonte: Autor**

O índice gráfico relacionando manutenções e mantenedores apresenta uma queda nos serviços terceirizados, isso é um ponto positivo, pois reduz o custo relacionado à manutenção, manutenções externas de forma geral são mais agressivas ao departamento financeiro da empresa. Na Figura 10 esses dados são apresentados.



**Figura 10 – Índice gráfico por mantenedor**  
**Fonte: Autor**

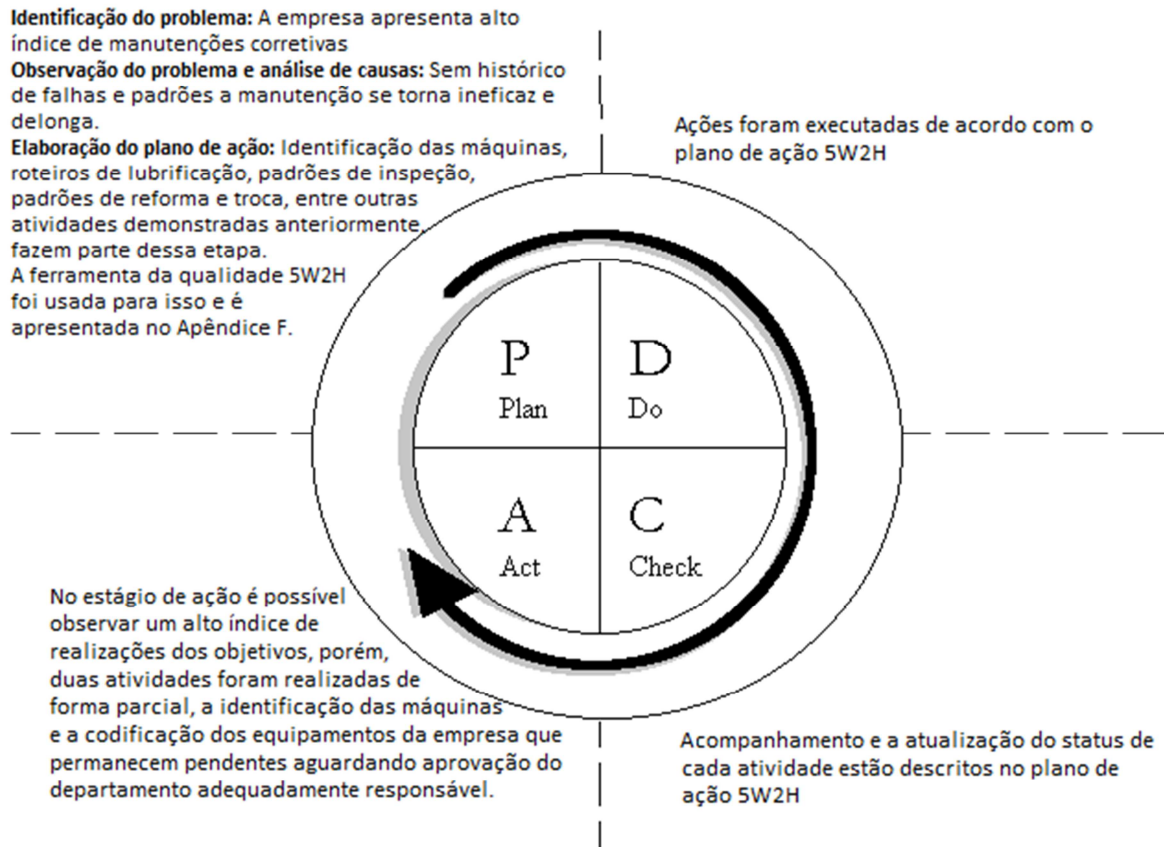
A manutenção pode ser classificada como sendo elétrica, mecânica, civil, entre outros, entretanto, na empresa são considerados serviços de mecânica e elétrica como os principais. Na Figura 11 estão apresentados os dados que relacionam essas duas classificações é possível notar que os resultados são bem diversificados no período trimestral de análise. Esse índice é útil principalmente para verificar a necessidade de mais mão de obra relacionado a diferente classificação de serviço.



**Figura 11 – Índice gráfico por classificação da manutenção**  
**Fonte: Autor**

## 5.6 FERRAMENTAS DA QUALIDADE - PDCA E 5W2H

Para resolver o problema de alto índice de manutenção corretiva da empresa foi usado o ciclo PDCA que está ilustrado na Figura 12 e o plano de ação 5W2H que está apresentado no Apêndice F.



**Figura 12 – Ciclo PDCA aplicado**  
**Fonte: Autor**

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo a manutenção um setor ainda desvalorizado por algumas empresas, a análise comprova que independente do porte da empresa a manutenção é necessária e importante, pois proporciona vantagens nas diversas áreas de uma indústria. Entretanto, é fundamental que exista planejamento nas ações mantenedoras, pois sem planejamento a manutenção reflete ineficácia e

desorganização. Os planos de manutenção se mostraram fundamentais para a estrutura de um setor mantenedor, pois proporciona controle e padronização nas ações que a agregam, porém, é necessário que os mesmos sejam revisados e que permaneçam em constante desenvolvimento para melhores resultados.

Apesar de a análise ter sido de apenas três meses foi possível notar uma queda nos índices de manutenção corretiva e um aumento nas manutenções do tipo preventivas, também houve uma redução nas manutenções realizadas por empresas terceirizadas, esses resultados refletem uma economia ao departamento financeiro e proporcionam maior confiabilidade nas máquinas.

O ciclo PDCA e o plano de ação 5W2H se mostraram ferramentas de grande utilidade, pois através delas foi possível acompanhar as ações programadas para a resolução dos problemas relacionados à manutenção. É indicado que o ciclo seja efetuado novamente para que os padrões de inspeção, reforma e troca façam parte dos itens a serem executados, assim como a confecção dos padrões que englobam o restante das linhas produtivas e máquinas da empresa.

A manutenção se demonstra uma ação técnica e administrativa muito ampla, por isso é imprescindível a busca por novas técnicas e ferramentas que tornam cada vez mais eficazes e potenciais as ações mantenedoras.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Gonçalo J. S. **Manutenção Preventiva: Implementação de um Caso Prático**. Disponível em: <<https://ria.ua.pt/bitstream/10773/7595/1/Ficheiro3.pdf>> Acesso: 19 out. 2013.

AMARAL, Daniel C.; TOLEDO, José C. de. **FMEA - Análise do Tipo e Efeito de Falha**. Disponível em: <<http://www.gepeq.dep.ufscar.br/arquivos/fmea-apostila.pdf>> Acesso: 4 dez. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5462**. Rio de Janeiro, 1994.

AZEVEDO, Andressa A. de. **Otimização da Manutenção Preventiva em Linhas de Montagem: Estudo de Caso em uma Empresa de Manufatura Contratada do Setor Eletroeletrônico**. Disponível em: <[http://pos.dep.ufmg.br/publico/trabalhos/2007\\_02\\_28\\_andressa.pdf](http://pos.dep.ufmg.br/publico/trabalhos/2007_02_28_andressa.pdf)> Acesso: 6 nov. 2013.

BANZATO, Eduardo. **Manutenção Eficaz Segue Padrões. Revista intraLOGÍSTICA da IMAN Consultoria**. São Paulo. Disponível em: <[http://www.imam.com.br/consultoria/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_details&gid=294&Itemid=71](http://www.imam.com.br/consultoria/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=294&Itemid=71)> Acesso: 10 nov. 2013.

CALIL, Saide Jorge; TEIXEIRA, Marilda S. **Gerenciamento de Manutenção de Equipamentos Hospitalares**. Disponível em: <<http://www.bvs-sp.fsp.usp.br/tecom/docs/1998/cal002.pdf>> Acesso: 3 nov. 2013.

CONGRESSO BRASILEIRO DE MANUTENÇÃO, 26, 2011, Curitiba. **A situação da Manutenção no Brasil**. Curitiba: ABRAMAN, 2011. Disponível em: <[www.abraman.org.br/Arquivos/7/7.pdf](http://www.abraman.org.br/Arquivos/7/7.pdf)> Acesso: 11 nov. 2013.

DENARDIN, Carina D.; MILAN, Gabriel S.; REIS, Zaida C. dos. **A Implantação de um Planejamento e Controle da Manutenção: Um Estudo de Caso Desenvolvido em uma Empresa do Ramo Alimentício**. Disponível em: <[http://www.excelenciaemgestao.org/portals/2/documents/cneg6/anais/t10\\_0268\\_0981.pdf](http://www.excelenciaemgestao.org/portals/2/documents/cneg6/anais/t10_0268_0981.pdf)> Acesso: 2 nov. 2013.

FARAH, Osvaldo E.; MARIANI, Celso A.; PIZZINATTO Nádia K. **Método PDCA e Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos Industriais: Um Estudo de Caso**. Disponível em: <[www.simpep.feb.unesp.br/anais/MetodoPDCA](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/MetodoPDCA)> Acesso: 24 nov. 2013.

FREITAS, Adolfo J. P. de.; JÚNIOR, Oscar P. de Lima. **Estudo das Disfunções do Fluxo de Informação do Arquivo do Departamento Financeiro da Empresa Z. S/A: Aplicação da Técnica 5w2h.** Disponível em: <<http://www.biblionline.ufpb.br/Arquivos/Arquivo12.pdf>> Acesso: 5 dez. 2013.

FILHO, Gil Branco. **Dicionário de termos de manutenção, e Confiabilidade.** Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2000.

FOGLIATTO, Flávio S.; RIBEIRO, José L.D. **Confiabilidade e Manutenção Industrial.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GODOY, Leoni P.; LISBÔA, Maria da Graça P. **Aplicação do Método 5w2h no Processo Produtivo do Produto: a Joia.** Disponível em: <<http://www.incubadora.ufsc.br/index.php/IJIE/article/viewFile/1585/pdf>> Acesso: 4 dez. 2013.

LAFRAIA, João R. B. **Manual de Confiabilidade, Manutenibilidade e Disponibilidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark; Petrobrás, 2001.

PETRILLI, Eric L. **Indicadores de Manutenção.** Disponível em: <<http://www.hdutil.com.br/site/arquivos/biblioteca%20cpcm/oe/Indicadores%20de%20Manuteno.pdf>> Acesso: 17 dez. 2013.

PINTO, Alan K.; XAVIER, Júlio. A. N. **Manutenção: Função Estratégica.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

REZENDE, Alvimar C. **Gestão da Manutenção.** Disponível em: <<http://carlosesilva.files.wordpress.com/2012/07/apostila-gestc3a3o-da-manutenc3a7c3a3o.pdf>> Acesso: 17 dez. 2013.

Sistema de Gerenciamento de Manutenção (SIGMA). **O Guia Prático de PCM – Planejamento e Controle de Manutenção.** Disponível em: <[http://www.centrsigma.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=776&Itemid=897](http://www.centrsigma.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=776&Itemid=897)>. Acesso em: 18 out. 2013.

SOUZA, José Barrozo de. **Alinhamento das Estratégias do Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) com as Finalidades e Funções do Planejamento e Controle da Produção (PCP): Uma Abordagem Analítica.** Disponível em: <<http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/100/Dissertacao.pdf>> Acesso: 19 out. 2013.

SOUZA, Rafael D. **Análise da Gestão da Manutenção Focando a Manutenção Centrada na Confiabilidade: Estudo de Caso MRS Logística**. Disponível em: <[http://www.ufjf.br/ep/files/2009/06/tcc\\_jul2008\\_rafaelsouza.pdf](http://www.ufjf.br/ep/files/2009/06/tcc_jul2008_rafaelsouza.pdf)> Acesso: 25 out. 2013.

SOUZA, Washington. **5W2H como Ferramenta para Elaboração do Plano de Negócios**. Disponível em: < <http://www.blogcmmi.com.br/qualidade/5w2h-como-ferramenta-para-elaboracao-do-plano-de-negocios>> Acesso: 16 dez. 2013.

TAKAYAMA, Mariana A. S. **Análise de Falhas Aplicada ao Planejamento Estratégico da Manutenção**. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/ep/files/2010/05/TCC-Mariana.pdf>> Acesso: 18 out. 2013.

VIANA, Herbert R. G. **PCM – Planejamento e Controle de Manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.

XAVIER, Júlio Nascif. **Indicadores de Manutenção**. Disponível em: <<http://www.dee.ufrn.br/~joao/manut/15%20-%20Cap%EDtulo%2013.pdf>> Acesso: 15 dez. 2013.

XENOS, H. G. D. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 1998.


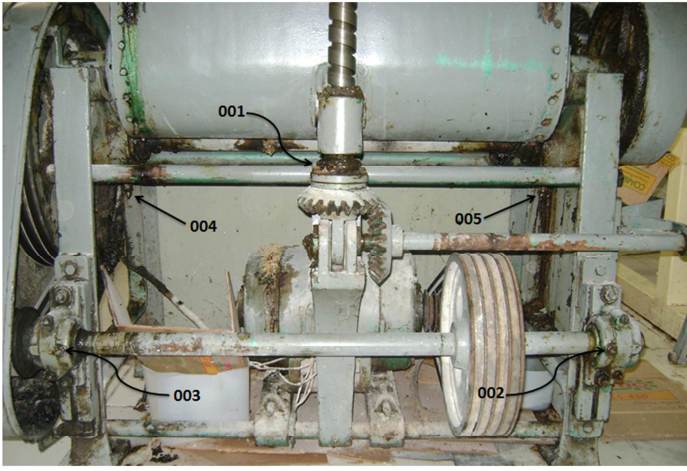


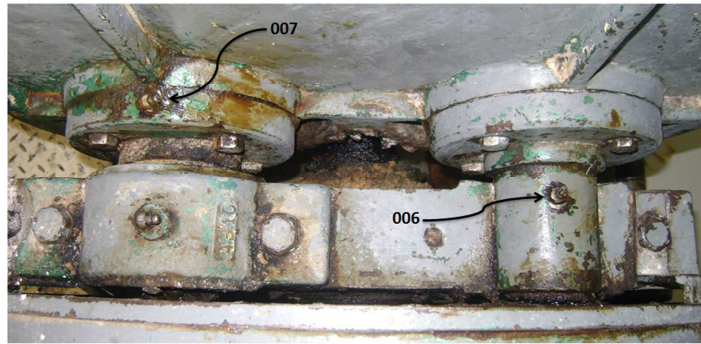
## APÊNDICES

### APÊNDICE A – IDENTIFICAÇÃO DAS MÁQUINAS


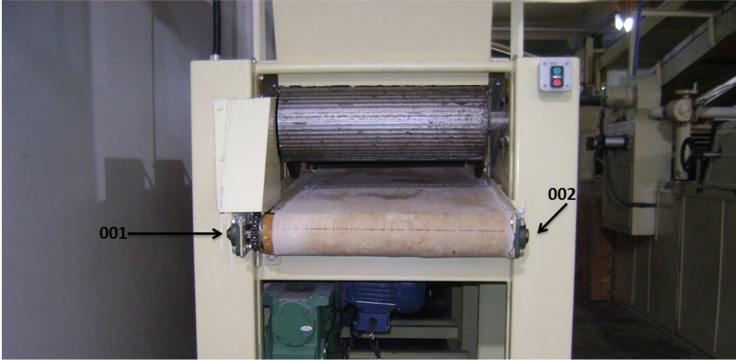
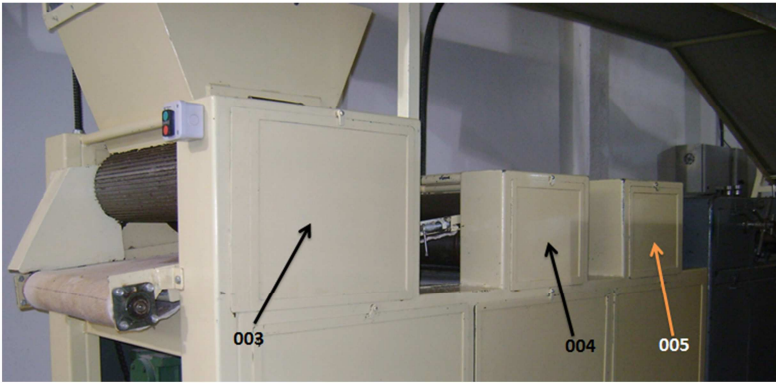
| SETOR           | ÁREA | LINHA | TAG       | MÁQUINA BISCOITOS KARINA          | FABRICANTE |
|-----------------|------|-------|-----------|-----------------------------------|------------|
| Fabr. Massas    | 1    | 1     | MAS-1-101 | Masseira                          | VeZúvio    |
| Fabr. Massas    | 1    | 2     | MAS-1-201 | Masseira                          | VeZúvio    |
| Fabr. Massas    | 1    | 2     | MAS-1-202 | Masseira                          |            |
| Fabr. Massas    | 1    | 2     | TOM-1-201 | Tombador de Massa                 | Interno    |
| Estoque de MP   | 2    | 0     | TRI-2-001 | Triturador                        | Nogueira   |
| Estoque de MP   | 2    | 0     | ELV-2-001 | Elevador de Carga                 | Santill    |
| Fabr. Biscoitos | 3    | 0     | CRK-3-001 | Cilindro Cracker                  | Mastin     |
| Fabr. Biscoitos | 3    | 1     | LMN-3-101 | Laminadora de Massa               | Interno    |
| Fabr. Biscoitos | 3    | 2     | LMN-3-201 | Laminadora de Massa               |            |
| Fabr. Biscoitos | 3    | 1     | EST-3-101 | Estampadora                       |            |
| Fabr. Biscoitos | 3    | 2     | EST-3-201 | Estampadora                       |            |
| Fabr. Biscoitos | 3    | 2     | CTT-3-201 | Correia Transportadora            | Interno    |
| Fabr. Biscoitos | 3    | 2     | PIN-3-201 | Pingadeira                        |            |
| Fabr. Biscoitos | 3    | 2     | CTT-3-202 | Correia Transportadora            |            |
| Fabr. Biscoitos | 3    | 1     | FOR-3-101 | Forno a Lenha                     |            |
| Fabr. Biscoitos | 3    | 2     | FOR-3-201 | Forno                             |            |
| Fabr. Biscoitos | 3    | 1     | CTT-3-101 | Correia Transportadora            |            |
| Fabr. Biscoitos | 3    | 1     | CTT-3-102 | Correia Transportadora            |            |
| Fabr. Biscoitos | 3    | 2     | CTT-3-203 | Correia Transportadora            |            |
| Fabr. Biscoitos | 3    | 2     | CTT-3-204 | Correia Transportadora            |            |
| Caldeação       | 4    | 1     | CAL-4-101 | Caldeadeira                       |            |
| Caldeação       | 4    | 1     | MIS-4-101 | Misturador                        |            |
| Caldeação       | 4    | 1     | CTT-4-101 | Correia Transportadora            |            |
| Caldeação       | 4    | 1     | CTT-4-102 | Correia Transportadora            |            |
| Embalagem       | 5    | 1     | ALI-5-101 | Alinhadora                        |            |
| Embalagem       | 5    | 1     | EMB-5-101 | Embaladora V3                     | Raumak     |
| Embalagem       | 5    | 1     | EMB-5-102 | Embaladora Horizontal TecFlow 160 | TcePak     |
| Embalagem       | 5    | 2     | SVI-5-201 | Silo Vibratório                   | TcePak     |
| Embalagem       | 5    | 2     | ETT-5-201 | Esteira Transportadora TecTrans   | TcePak     |
| Embalagem       | 5    | 2     | BMC-5-201 | Balança Múltipla MC 14            | TcePak     |
| Embalagem       | 5    | 2     | EPT-5-201 | Empacotadora                      | Raumak     |
| Embalagem       | 5    | 2     | ETT-5-202 | Esteira Coletora                  | Raumak     |
| Embalagem       | 5    | 0     | ECX-5-001 | Encaixotadora                     |            |

## APÊNDICE B – ROTEIROS DE LUBRIFICAÇÃO



|  <b>ROTEIRO DE LUBRIFICAÇÃO</b> |      |  |                               |                 |
|--|------|--|-------------------------------|-----------------|
| <b>Setor:</b> Fabricação de Massas   |      |  | <b>TAG:</b> MAS-1-101         |                 |
| <b>Máquina:</b> Masseur  |      |  | <b>Periodicidade:</b> Semanal |                 |
| <b>Data Programada:</b>  |      |  | <b>Folhas:</b> 2              |                 |
|                                |      |  |                               |                 |
| N° do Iten   |      | Descrição                                      |                               |                 |
| <b>001</b>   |      | Eixo roscado para elevar o recipiente de massa |                               |                 |
| <b>Código do Equipamento:</b>  |      |  |                               |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade                                     | Unidade                       | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 10   | g                             | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten   |      | Descrição                                      |                               |                 |
| <b>002</b>   |      | Mancal bipartido de rolamento SNC209           |                               |                 |
| <b>Código do Equipamento:</b> MAC001   |      |  |                               |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade                                     | Unidade                       | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 10   | g                             | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten   |      | Descrição                                      |                               |                 |
| <b>003</b>   |      | Mancal bipartido de rolamento SNC209           |                               |                 |
| <b>Código do Equipamento:</b> MAC002   |      |  |                               |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade                                     | Unidade                       | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 10   | g                             | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten   |      | Descrição                                      |                               |                 |
| <b>004</b>   |      | Mancal bipartido de rolamento SNC215           |                               |                 |
| <b>Código do Equipamento:</b> MAC003   |      |  |                               |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade                                     | Unidade                       | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 20   | g                             | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten   |      | Descrição                                      |                               |                 |
| <b>005</b>   |      | Mancal bipartido de rolamento SNC215           |                               |                 |
| <b>Código do Equipamento:</b> MAC004   |      |  |                               |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade                                     | Unidade                       | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 20   | g                             | ( ) SIM ( ) NÃO |




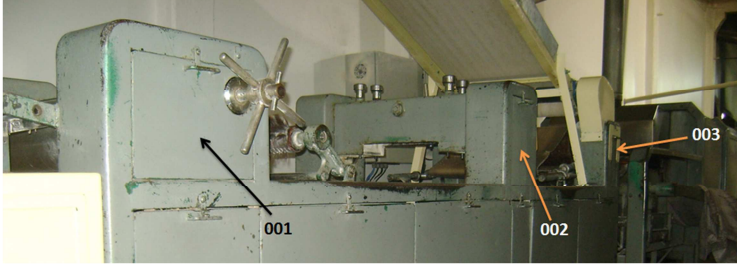
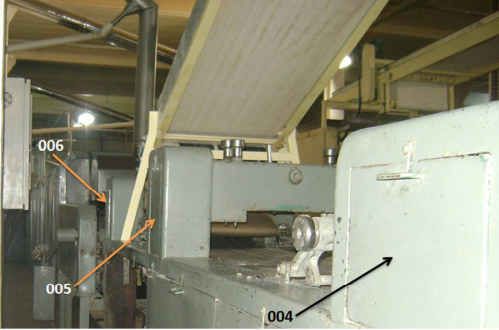
| N° do Iten                           |      | Descrição                             |         |                     |
|--------------------------------------|------|---------------------------------------|---------|---------------------|
| <b>006</b>                           |      | Bucha de apoio do recipiente de massa |         |                     |
| <b>Código do Equipamento:</b> BCH001 |      |                                       |         |                     |
| Lubrificante                         | Item | Quantidade                            | Unidade | Executado           |
| MAXLUB APG-000 EP                    |      | 20                                    | g       | ( ) SIM ( ) NÃO     |
| N° do Iten                           |      | Descrição                             |         |                     |
| <b>007</b>                           |      | Bucha de apoio do recipiente de massa |         |                     |
| <b>Código do Equipamento:</b> BCH002 |      |                                       |         |                     |
| Lubrificante                         | Item | Quantidade                            | Unidade | Executado           |
| MAXLUB APG-000 EP                    |      | 20                                    | g       | ( ) SIM ( ) NÃO     |
|                                      |      |                                       |         |                     |
| N° do Iten                           |      | Descrição                             |         |                     |
| <b>008</b>                           |      | Bucha de apoio do recipiente de massa |         |                     |
| <b>Código do Equipamento:</b> BCH003 |      |                                       |         |                     |
| Lubrificante                         | Item | Quantidade                            | Unidade | Executado           |
| MAXLUB APG-000 EP                    |      | 20                                    | g       | ( ) SIM ( ) NÃO     |
| N° do Iten                           |      | Descrição                             |         |                     |
| <b>009</b>                           |      | Bucha de apoio do recipiente de massa |         |                     |
| <b>Código do Equipamento:</b> BCH004 |      |                                       |         |                     |
| Lubrificante                         | Item | Quantidade                            | Unidade | Executado           |
| MAXLUB APG-000 EP                    |      | 20                                    | g       | ( ) SIM ( ) NÃO     |
| <b>Observações:</b>                  |      |                                       |         |                     |
| <br>                                 |      |                                       |         |                     |
| <b>Data Executada:</b>               |      |                                       |         |                     |
| <b>Hora Inicial:</b>                 |      | <b>Hora Final:</b>                    |         | <b>Responsável:</b> |

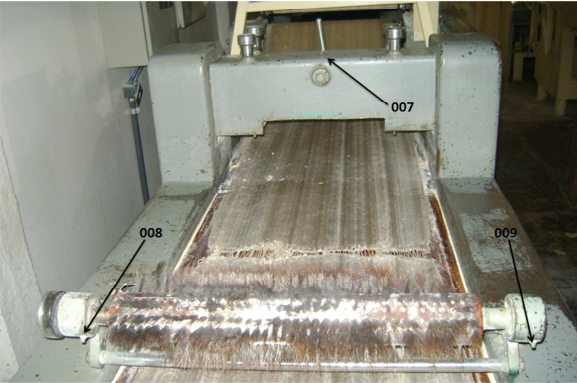
|     |      | ROTEIRO DE LUBRIFICAÇÃO                                       |         |                 |
|--|------|---|---------|-----------------|
|  |      | Setor: Fabricação de Biscoitos                                |         | TAG: LMN-3-101  |
| Máquina: Laminadora de Massa   |      | Periodicidade: Semanal  |         |                 |
| Data Programada:   |      | Folhas: 3   |         |                 |
|    |      |   |         |                 |
| N° do Iten   |      | Descrição   |         |                 |
| <b>001</b>   |      | Mancal de flange quadrado F204                                |         |                 |
| Código do Equipamento: MAC001  |      |   |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade  | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 5   | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten   |      | Descrição   |         |                 |
| <b>002</b>   |      | Mancal de flange quadrado F204                                |         |                 |
| Código do Equipamento: MAC002  |      |   |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade  | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 5   | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
|  |      |   |         |                 |
| N° do Iten   |      | Descrição   |         |                 |
| <b>003</b>   |      | 01 Mancal de flange quadrado F208 e 01 Corrediça tensora T208 |         |                 |
| Código do Equipamento: MAC003 e TEN001   |      |   |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade  | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 10  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten   |      | Descrição   |         |                 |
| <b>004</b>   |      | 01 Mancal de flange quadrado F207 e 01 Corrediça tensora T207 |         |                 |
| Código do Equipamento: MAC004 e TEN002   |      |   |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade  | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 10  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |





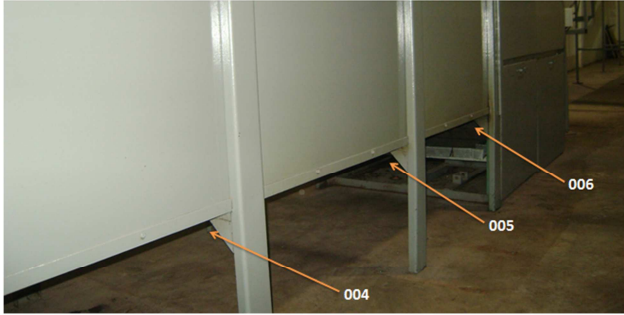
| N° do Iten   |      | Descrição   |         |                 |
|--|------|---|---------|-----------------|
| <b>005</b>   |      | 01 Mancal de flange quadrado F207 e 01 Corrediça tensora T207 |         |                 |
| <b>Código do Equipamento:</b> MAC005 e TEN003  |      |   |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade  | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 10  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
|    |      |   |         |                 |
| N° do Iten   |      | Descrição   |         |                 |
| <b>006</b>   |      | 01 Mancal de flange quadrado F208 e 01 Corrediça tensora T208 |         |                 |
| <b>Código do Equipamento:</b> MAC006 e TEN004  |      |   |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade  | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 10  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten   |      | Descrição   |         |                 |
| <b>007</b>   |      | 01 Mancal de flange quadrado F207 e 01 Corrediça tensora T207 |         |                 |
| <b>Código do Equipamento:</b> MAC007 e TEN005  |      |   |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade  | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 10  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten   |      | Descrição   |         |                 |
| <b>008</b>   |      | 01 Mancal de flange quadrado F207 e 01 Corrediça tensora T207 |         |                 |
| <b>Código do Equipamento:</b> MAC008 e TEN006  |      |   |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade  | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 10  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
|  |      |   |         |                 |
| N° do Iten   |      | Descrição   |         |                 |
| <b>009</b>   |      | Mancal de flange quadrado F204                                |         |                 |
| <b>Código do Equipamento:</b> MAC009   |      |   |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade  | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 5   | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |

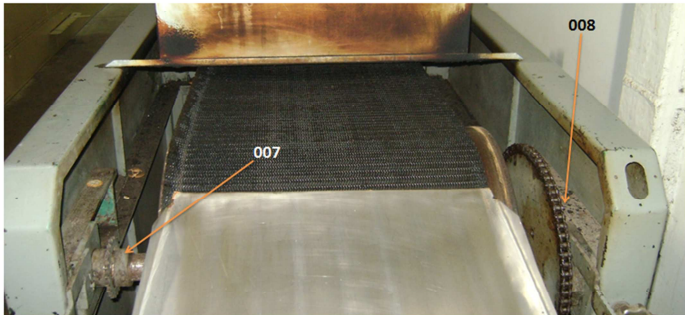
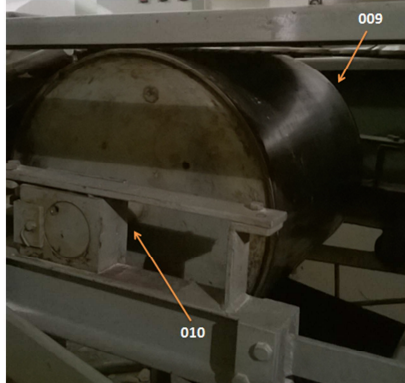
| N° do Iten                    |      | Descrição                      |         |                 |
|-------------------------------|------|--------------------------------|---------|-----------------|
| <b>010</b>                    |      | Mancal de flange quadrado F204 |         |                 |
| Código do Equipamento: MAC010 |      |                                |         |                 |
| Lubrificante                  | Item | Quantidade                     | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP               |      | 5                              | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten                    |      | Descrição                      |         |                 |
| <b>011</b>                    |      | Mancal de flange quadrado F204 |         |                 |
| Código do Equipamento: MAC011 |      |                                |         |                 |
| Lubrificante                  | Item | Quantidade                     | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP               |      | 5                              | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten                    |      | Descrição                      |         |                 |
| <b>012</b>                    |      | Mancal de flange quadrado F204 |         |                 |
| Código do Equipamento: MAC012 |      |                                |         |                 |
| Lubrificante                  | Item | Quantidade                     | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP               |      | 5                              | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
| Observações:                  |      |                                |         |                 |
|                               |      |                                |         |                 |
| Data Executada:               |      |                                |         |                 |
| Hora Inicial:                 |      | Hora Final:                    |         | Responsável:    |

|     |      | ROTEIRO DE LUBRIFICAÇÃO   |         |                 |
|--|------|---|---------|-----------------|
|  |      | Setor: Fabricação de Biscoitos  |         | TAG: EST-3-101  |
| Máquina: Estampadora   |      | Periodicidade: Semanal  |         |                 |
| Data Programada:   |      | Folhas: 2   |         |                 |
|    |      |   |         |                 |
| N° do Iten   |      | Descrição   |         |                 |
| <b>001</b>   |      | Bucha de apoio. Ponto de lubrificação localizado no centro da engrenagem              |         |                 |
| Código do Equipamento: BCH001  |      |   |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade  | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 20  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten   |      | Descrição   |         |                 |
| <b>002</b>   |      | Ponto de lubrificação localizado no centro do braço de estampagem                     |         |                 |
| Código do Equipamento:   |      |   |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade  | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 15  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten   |      | Descrição   |         |                 |
| <b>003</b>   |      | Bucha de apoio. Ponto de lubrificação localizado no centro da engrenagem              |         |                 |
| Código do Equipamento: BCH002  |      |   |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade  | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 20  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
|  |      |   |         |                 |
| N° do Iten   |      | Descrição   |         |                 |
| <b>004</b>   |      | Buchas de apoio. Pontos de lubrificação estão localizados no centro de 02 engrenagens |         |                 |
| Código do Equipamento: BCH003 e BCH004   |      |   |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade  | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 20  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |

| N° do Iten  |      | Descrição  |         |                     |
|---|------|--|---------|---------------------|
| <b>005</b>  |      | Ponto de lubrificação localizado no centro do braço de estampagem        |         |                     |
| <b>Código do Equipamento:</b>   |      |  |         |                     |
| Lubrificante  | Item | Quantidade   | Unidade | Executado           |
| MAXLUB APG-2 EP   |      | 15   | g       | ( ) SIM ( ) NÃO     |
| N° do Iten  |      | Descrição  |         |                     |
| <b>006</b>  |      | Bucha de apoio. Ponto de lubrificação localizado no centro da engrenagem |         |                     |
| <b>Código do Equipamento:</b> BCH005  |      |  |         |                     |
| Lubrificante  | Item | Quantidade   | Unidade | Executado           |
| MAXLUB APG-2 EP   |      | 20   | g       | ( ) SIM ( ) NÃO     |
|  |      |  |         |                     |
| N° do Iten  |      | Descrição  |         |                     |
| <b>007</b>  |      | Lubrificação do pino de trava do estampador                              |         |                     |
| <b>Código do Equipamento:</b>   |      |  |         |                     |
| Lubrificante  | Item | Quantidade   | Unidade | Executado           |
| MAXLUB APG-2 EP   |      | 5  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO     |
| N° do Iten  |      | Descrição  |         |                     |
| <b>008</b>  |      | Mancal de rolamento com base tipo pedestal                               |         |                     |
| <b>Código do Equipamento:</b> MAC001  |      |  |         |                     |
| Lubrificante  | Item | Quantidade   | Unidade | Executado           |
| MAXLUB APG-2 EP   |      | 5  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO     |
| N° do Iten  |      | Descrição  |         |                     |
| <b>009</b>  |      | Mancal de rolamento com base tipo pedestal                               |         |                     |
| <b>Código do Equipamento:</b> MAC002  |      |  |         |                     |
| Lubrificante  | Item | Quantidade   | Unidade | Executado           |
| MAXLUB APG-2 EP   |      | 5  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO     |
| <b>Observações:</b>   |      |  |         |                     |
| <br><br><br>  |      |  |         |                     |
| <b>Data Executada:</b>  |      |  |         |                     |
| <b>Hora Inicial:</b>  |      | <b>Hora Final:</b>   |         | <b>Responsável:</b> |





|     |      | ROTEIRO DE LUBRIFICAÇÃO                        |         |                 |
|--|------|--|---------|-----------------|
| Setor: Fabricação de Biscoitos   |      | TAG: FOR-3-101                                 |         |                 |
| Máquina: Forno a Lenha   |      | Periodicidade: Semanal                         |         |                 |
| Data Programada:   |      | Folhas: 3                                      |         |                 |
|    |      |  |         |                 |
| N° do Iten   |      | Descrição                                      |         |                 |
| <b>001</b>   |      | 02 Mancais de rolamento com base tipo pedestal |         |                 |
| Código do Equipamento: MAC001 e MAC002   |      |  |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade                                     | Unidade | Executado       |
| Shell Gadus S2 U460L 2   |      | 5  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten   |      | Descrição                                      |         |                 |
| <b>002</b>   |      | 02 Mancais de rolamento com base tipo pedestal |         |                 |
| Código do Equipamento: MAC003 e MAC004   |      |  |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade                                     | Unidade | Executado       |
| Shell Gadus S2 U460L 2   |      | 5  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten   |      | Descrição                                      |         |                 |
| <b>003</b>   |      | 02 Mancais de rolamento com base tipo pedestal |         |                 |
| Código do Equipamento: MAC005 MAC006   |      |  |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade                                     | Unidade | Executado       |
| Shell Gadus S2 U460L 2   |      | 5  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
|  |      |  |         |                 |
| N° do Iten   |      | Descrição                                      |         |                 |
| <b>004</b>   |      | 02 Mancais de rolamento com base tipo pedestal |         |                 |
| Código do Equipamento: MAC007 e MAC008   |      |  |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade                                     | Unidade | Executado       |
| Shell Gadus S2 U460L 2   |      | 5  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |


| N° do Iten  |      | Descrição                                      |         |                 |
|---|------|--|---------|-----------------|
| <b>005</b>  |      | 02 Mancais de rolamento com base tipo pedestal |         |                 |
| <b>Código do Equipamento:</b> MAC009 e MAC010                                       |      |  |         |                 |
| Lubrificante  | Item | Quantidade                                     | Unidade | Executado       |
| Shell Gadus S2 U460L 2  |      | 5  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten  |      | Descrição                                      |         |                 |
| <b>006</b>  |      | 02 Mancais de rolamento com base tipo pedestal |         |                 |
| <b>Código do Equipamento:</b> MAC011 e MAC012                                       |      |  |         |                 |
| Lubrificante  | Item | Quantidade                                     | Unidade | Executado       |
| Shell Gadus S2 U460L 2  |      | 5  | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
|   |      |  |         |                 |
| N° do Iten  |      | Descrição                                      |         |                 |
| <b>007</b>  |      | Bucha de apoio                                 |         |                 |
| <b>Código do Equipamento:</b> BCH001  |      |  |         |                 |
| Lubrificante  | Item | Quantidade                                     | Unidade | Executado       |
| Shell Gadus S2 U460L 2  |      | 10   | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten  |      | Descrição                                      |         |                 |
| <b>008</b>  |      | Bucha de apoio                                 |         |                 |
| <b>Código do Equipamento:</b> BCH002  |      |  |         |                 |
| Lubrificante  | Item | Quantidade                                     | Unidade | Executado       |
| Shell Gadus S2 U460L 2  |      | 10   | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
|  |      |  |         |                 |
| N° do Iten  |      | Descrição                                      |         |                 |
| <b>009</b>  |      | Bucha de apoio                                 |         |                 |
| <b>Código do Equipamento:</b> BCH003  |      |  |         |                 |
| Lubrificante  | Item | Quantidade                                     | Unidade | Executado       |
| Shell Gadus S2 U460L 2  |      | 10   | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |

| N° do Iten                    |      | Descrição      |         |                 |
|-------------------------------|------|----------------|---------|-----------------|
| <b>010</b>                    |      | Bucha de apoio |         |                 |
| Código do Equipamento: BCH004 |      |                |         |                 |
| Lubrificante                  | Item | Quantidade     | Unidade | Executado       |
| Shell Gadus S2 U460L 2        |      | 10             | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
| Observações:                  |      |                |         |                 |
| Data Executada:               |      |                |         |                 |
| Hora Inicial:                 |      | Hora Final:    |         | Responsável:    |

|  <b>ROTEIRO DE LUBRIFICAÇÃO</b> |      |                                |         |                     |
|--|------|--------------------------------|---------|---------------------|
| <b>Setor:</b> Fabricação de Biscoitos  |      | <b>TAG:</b> CTT-3-101          |         |                     |
| <b>Máquina:</b> Correia Transportadora   |      | <b>Periodicidade:</b> Semanal  |         |                     |
| <b>Data Programada:</b>  |      | <b>Folhas:</b> 1               |         |                     |
|                                |      |                                |         |                     |
| N° do Iten   |      | Descrição                      |         |                     |
| <b>001</b>   |      | Mancal de flange quadrado F206 |         |                     |
| <b>Código do Equipamento:</b> MAC001   |      |                                |         |                     |
| Lubrificante   | Item | Quantidade                     | Unidade | Executado           |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 10                             | g       | ( ) SIM ( ) NÃO     |
| N° do Iten   |      | Descrição                      |         |                     |
| <b>002</b>   |      | Mancal de flange quadrado F206 |         |                     |
| <b>Código do Equipamento:</b> MAC002   |      |                                |         |                     |
| Lubrificante   | Item | Quantidade                     | Unidade | Executado           |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 10                             | g       | ( ) SIM ( ) NÃO     |
| <b>Observações:</b>  |      |                                |         |                     |
| <br><br><br>   |      |                                |         |                     |
| <b>Data Executada:</b>   |      |                                |         |                     |
| <b>Hora Inicial:</b>   |      | <b>Hora Final:</b>             |         | <b>Responsável:</b> |


|   |      | ROTEIRO DE LUBRIFICAÇÃO        |         |                 |
|--|------|--------------------------------|---------|-----------------|
|  |      | Setor: Fabricação de Biscoitos |         | TAG: CTT-3-102  |
| Máquina: Correia Transportadora  |      | Periodicidade: Semanal         |         |                 |
| Data Programada:   |      | Folhas: 1                      |         |                 |
|  |      |                                |         |                 |
| N° do Iten   |      | Descrição                      |         |                 |
| <b>001</b>   |      | Mancal de flange quadrado F206 |         |                 |
| Código do Equipamento: MAC001  |      |                                |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade                     | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 10                             | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
| N° do Iten   |      | Descrição                      |         |                 |
| <b>002</b>   |      | Mancal de flange quadrado F206 |         |                 |
| Código do Equipamento: MAC002  |      |                                |         |                 |
| Lubrificante   | Item | Quantidade                     | Unidade | Executado       |
| MAXLUB APG-2 EP  |      | 10                             | g       | ( ) SIM ( ) NÃO |
| Observações:   |      |                                |         |                 |
| Data Executada:  |      |                                |         |                 |
| Hora Inicial:  |      | Hora Final:                    |         | Responsável:    |

## APÊNDICE C – PADRÕES DE INSPEÇÃO

|  |                      | Setor:                            | Fabricação de Biscoitos                   |   | Especificação de Serviço                |                        | Data Programada   |
|---|----------------------|-----------------------------------|---|---|---|------------------------|---|
|   |                      | TAG:                              | MAS-1-101                                 |   | Inspeção e Manutenção Preventiva Mensal |                        | Folhas: 1   |
|   |                      | Máquina:                          | Masseira                                  |   |   |                        |   |
| Item de Parâmetro   |                      | Parâmetros de Inspeção e Execução |   |   | Ação em caso de anomalia                |                        | Detectado anomalia  |
| N°  | Item                 | N°                                | Conteúdo                                  | Critérios de Avaliação  | Registro de resultados                  | Instrumentos           |   |
| 1   | Temperatura          | 1                                 | Mancal - MAC001                           | $\Delta T < 60^\circ \text{C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital     | Lubrificar c/ 10g de MAXLUB APG-2 EP ( ) Sim ( ) Não      |
|   |                      | 2                                 | Mancal - MAC002                           | $\Delta T < 60^\circ \text{C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital     | Lubrificar c/ 10g de MAXLUB APG-2 EP ( ) Sim ( ) Não      |
|   |                      | 3                                 | Mancal - MAC003                           | $\Delta T < 60^\circ \text{C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital     | Lubrificar c/ 20g de MAXLUB APG-2 EP ( ) Sim ( ) Não      |
|   |                      | 4                                 | Mancal - MAC004                           | $\Delta T < 60^\circ \text{C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital     | Lubrificar c/ 20g de MAXLUB APG-2 EP ( ) Sim ( ) Não      |
|   |                      | 5                                 | Bucha de apoio - BCH001                   | $\Delta T < 60^\circ \text{C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital     | Lubrificar c/ 20g de MAXLUB APG-2 EP ( ) Sim ( ) Não      |
|   |                      | 6                                 | Bucha de apoio - BCH002                   | $\Delta T < 60^\circ \text{C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital     | Lubrificar c/ 20g de MAXLUB APG-2 EP ( ) Sim ( ) Não      |
|   |                      | 7                                 | Bucha de apoio - BCH003                   | $\Delta T < 60^\circ \text{C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital     | Lubrificar c/ 20g de MAXLUB APG-2 EP ( ) Sim ( ) Não      |
|   |                      | 8                                 | Bucha de apoio - BCH004                   | $\Delta T < 60^\circ \text{C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital     | Lubrificar c/ 20g de MAXLUB APG-2 EP ( ) Sim ( ) Não      |
| 2   | Fixação              | 1                                 | 90 parafusos do recipiente                | Apertado  |   | Chave mili. 13         | Apertar ( ) Sim ( ) Não                                   |
|   |                      | 2                                 | 16 parafusos nos alojamentos das buchas   | Apertado  |   | Chave mili. 19         | Apertar ( ) Sim ( ) Não                                   |
|   |                      | 3                                 | 5 parafusos da proteção de polias         | Apertado  |   | Chave mili. 23         | Apertar ( ) Sim ( ) Não                                   |
|   |                      | 4                                 | 8 porcas dos mancais                      | Apertado  |   | Chave mili. 22         | Apertar ( ) Sim ( ) Não                                   |
|   |                      | 5                                 | 6 parafusos da manivela de rosca          | Apertado  |   | Chave mili. 6          | Apertar ( ) Sim ( ) Não                                   |
|   |                      | 6                                 | Porcas e parafusos gerais da máquina      | Apertado  |   | Chaves milimétricas    | Apertar ( ) Sim ( ) Não                                   |
| 3   | Vedação              | 1                                 | Mancal - MAC001                           | Sem vazamento   |   | Método visual          | Trocar 2 anéis FR85X5,5 e junta SC209FS ( ) Sim ( ) Não   |
|   |                      | 2                                 | Mancal - MAC002                           | Sem vazamento   |   | Método visual          | Trocar 2 anéis FR85X5,5 e junta SC209FS ( ) Sim ( ) Não   |
|   |                      | 3                                 | Mancal - MAC003                           | Sem vazamento   |   | Método visual          | Trocar 2 anéis FR130X12.5 e junta SC209FS ( ) Sim ( ) Não |
|   |                      | 4                                 | Mancal - MAC004                           | Sem vazamento   |   | Método visual          | Trocar 2 anéis FR130X12.5 e junta SC209FS ( ) Sim ( ) Não |
|   |                      | 5                                 | Bucha de apoio - BCH001                   | Sem vazamento   |   | Método visual          | Trocar gaxeta de PTFE 5/8" ( ) Sim ( ) Não                |
|   |                      | 6                                 | Bucha de apoio - BCH002                   | Sem vazamento   |   | Método visual          | Trocar gaxeta de PTFE 5/8" ( ) Sim ( ) Não                |
|   |                      | 7                                 | Bucha de apoio - BCH003                   | Sem vazamento   |   | Método visual          | Trocar gaxeta de PTFE 5/8" ( ) Sim ( ) Não                |
|   |                      | 8                                 | Bucha de apoio - BCH004                   | Sem vazamento   |   | Método visual          | Trocar gaxeta de PTFE 5/8" ( ) Sim ( ) Não                |
| 4   | Desgaste e corrosão  | 1                                 | Recipiente de massa                       | Sem trincas   |   | Método visual          | Soldar com eletrodo E316L-16 ( ) Sim ( ) Não              |
|   |                      | 2                                 | 3 correias de transmissão C90             | Regularmente tensionada e sem fissuras                          |   | Método visual e manual | Tensionar ou trocar ( ) Sim ( ) Não                       |
|   |                      | 3                                 | 4 correias do motor B60                   | Regularmente tensionada e sem fissuras                          |   | Método visual e manual | Tensionar ou trocar ( ) Sim ( ) Não                       |
| 5   | Gerai                | 1                                 | Conexões da tubulação de H <sub>2</sub> O | Sem vazamento   |   | Método visual          | Trocar conexão ( ) Sim ( ) Não                            |
| 6   | Limpeza              | 1                                 | Recipiente de massa                       | Sem resíduos alimentares  |   | Método visual          | Realizar limpeza ( ) Sim ( ) Não                          |
|   |                      | 2                                 | Sensor de vazão de H <sub>2</sub> O       | Sem resíduos alimentares  |   | Método visual          | Realizar limpeza ( ) Sim ( ) Não                          |
|   |                      | 3                                 | Bandeja de lubrificante                   | Sem resíduos lubrificantes                                      |   | Método visual          | Realizar limpeza ( ) Sim ( ) Não                          |
|   |                      | 4                                 | Motor                                     | Sem resíduos ou poeira  |   | Método visual          | Realizar limpeza ( ) Sim ( ) Não                          |
|   |                      | 5                                 | Chave de partida                          | Sem resíduos ou poeira  |   | Método visual          | Realizar limpeza ( ) Sim ( ) Não                          |
|   |                      | 6                                 | Geral                                     | Sem resíduos ou poeira  |   | Método visual          | Realizar limpeza ( ) Sim ( ) Não                          |
| <b>Peças Utilizadas</b>   |                      |                                   |   |   |   |                        |   |
| <b>Qtde</b>   |                      | <b>Descrição</b>                  |   |   |   |                        |   |
|   |                      |                                   |   |   |   |                        |   |
|   |                      |                                   |   |   |   |                        |   |
|   |                      |                                   |   |   |   |                        |   |
| <b>Outras Ações Executadas e Observações:</b>                                     |                      |                                   |   |   |   |                        |   |
|   |                      |                                   |   |   |   |                        |   |
|   |                      |                                   |   |   |   |                        |   |
|   |                      |                                   |   |   |   |                        |   |
| <b>Data:</b>  | <b>Hora Inicial:</b> |                                   | <b>Hora Final:</b>                        |   | <b>Executante:</b>                      |                        |   |

| Peças da Máquina |  |             |                      |
|------------------|--|-------------|----------------------|
| Qtde             | Descrição  | Fabricante  | Hiperlink            |
| 02               | Mancais bipartidos de rolamento SNC 209                      | NTN - SNR   | <a href="#">AQUI</a> |
| 02               | Mancais bipartidos de rolamento SNC 215                      | NTN - SNR   | <a href="#">AQUI</a> |
| 02               | Rolamentos autocompensadores de esferas 1209                 | NTN - SNR   | <a href="#">AQUI</a> |
| 02               | Rolamentos autocompensadores de esferas 1312                 | NTN - SNR   | <a href="#">AQUI</a> |
| 04               | Anéis retentores FR85X5,5                                    | NTN - SNR   | <a href="#">AQUI</a> |
| 04               | Anéis retentores FR130X12.5                                  | NTN - SNR   | <a href="#">AQUI</a> |
| 02               | Juntas de feltro SC209FS                                     | NTN - SNR   | <a href="#">AQUI</a> |
| 02               | Juntas de feltro SC312FS                                     | NTN - SNR   | <a href="#">AQUI</a> |
| 1m               | Gaxeta trançada de Politetrafluoretileno FASB BP 220 5/8"    | Flex-A-Seal | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Motor 7.5CV 1175RPM 220/380V                                 | WEG         | <a href="#">AQUI</a> |
| 04               | Correias B60   | Goodyear    | <a href="#">AQUI</a> |
| 03               | Correias C90   | Optibelt    | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Chave de partida elétrica 7.5CV em 380V                      | Lombard     | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Válvula solenóide com sensor alimentador de H <sub>2</sub> O | Liq System  | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Painel eletrônico Baby                                       | Liq System  | <a href="#">AQUI</a> |




|  |                     | Setor:                            | Fabricação de Biscoitos                           |  | Especificação de Serviço                |                              | Data Programada                                |                 |
|---|---------------------|-----------------------------------|---|--|---|------------------------------|--|-----------------|
|   |                     | TAG:                              | LMN-3-101   |  | Inspeção e Manutenção Preventiva Mensal |                              | Folhas: 2                                      |                 |
|   |                     | Máquina:                          | Laminadora de Massa                               |  |   |                              |  |                 |
| Item de Parâmetro   |                     | Parâmetros de Inspeção e Execução |   |  | Ação em caso de anomalia                |                              | Detectado anomalia                             |                 |
| N°  | Item                | N°                                | Conteúdo  | Critérios de Avaliação   | Registro de resultados                  | Instrumentos                 |  |                 |
| 1   | Temperatura         | 1                                 | Mancal de flange quadrado MAC001                  | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 5g de MAXLUB APG-2 EP           | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 2                                 | Mancal de flange quadrado MAC002                  | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 5g de MAXLUB APG-2 EP           | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 3                                 | Mancal de flange quadrado MAC003                  | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 10g de MAXLUB APG-2 EP          | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 4                                 | Corrediça tensora - TEN001                        | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 10g de MAXLUB APG-2 EP          | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 5                                 | Mancal de flange quadrado MAC004                  | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 10g de MAXLUB APG-2 EP          | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 6                                 | Corrediça tensora - TEN002                        | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 10g de MAXLUB APG-2 EP          | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 7                                 | Mancal de flange quadrado MAC005                  | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 10g de MAXLUB APG-2 EP          | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 8                                 | Corrediça tensora - TEN003                        | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 10g de MAXLUB APG-2 EP          | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 9                                 | Mancal de flange quadrado MAC006                  | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 10g de MAXLUB APG-2 EP          | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 10                                | Corrediça tensora - TEN004                        | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 10g de MAXLUB APG-2 EP          | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 11                                | Mancal de flange quadrado MAC007                  | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 10g de MAXLUB APG-2 EP          | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 12                                | Corrediça tensora - TEN005                        | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 10g de MAXLUB APG-2 EP          | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 13                                | Mancal de flange quadrado MAC008                  | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 10g de MAXLUB APG-2 EP          | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 14                                | Corrediça tensora - TEN006                        | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 10g de MAXLUB APG-2 EP          | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 15                                | Mancal de flange quadrado MAC009                  | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 5g de MAXLUB APG-2 EP           | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 16                                | Mancal de flange quadrado MAC010                  | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 5g de MAXLUB APG-2 EP           | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 17                                | Mancal de flange quadrado MAC0011                 | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 5g de MAXLUB APG-2 EP           | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 18                                | Mancal de flange quadrado MAC0012                 | $\Delta T < 60^\circ \text{ C}$ / relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital           | Lubrificar com 5g de MAXLUB APG-2 EP           | ( ) Sim ( ) Não |
| 2   | Fixação             | 1                                 | Porcas e parafusos dos mancais de flange quadrado | Apertado   |   | Chaves mili. 14, 19, 22 e 24 | Apertar  | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 2                                 | 12 parafusos da base dos redutores                | Apertado   |   | Chave mili. 24               | Apertar  | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 3                                 | 36 porcas de fixação dos rolos guia               | Apertado   |   | Chave mili. 14               | Apertar  | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 4                                 | 8 porcas do canal de massa                        | Apertado   |   | Chave mili. 16               | Apertar  | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 5                                 | Porcas e parafusos gerais da máquina              | Apertado   |   | Chaves milimétricas          | Apertar  | ( ) Sim ( ) Não |
| 3   | Vedação             | 1                                 | Redutor - RED001                                  | Sem vazamento  |   | Método visual                | Troca retentores 02372 e 02244                 | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 2                                 | Redutor - RED002                                  | Sem vazamento  |   | Método visual                | Troca retentores 01715 e 02591                 | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 3                                 | Redutor - RED003                                  | Sem vazamento  |   | Método visual                | Troca retentores 02372 e 02244                 | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 4                                 | Redutor - RED004                                  | Sem vazamento  |   | Método visual                | Troca retentores 01715 e 02591                 | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 5                                 | Redutor - RED005                                  | Sem vazamento  |   | Método visual                | Troca retentores 02372 e 02244                 | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 6                                 | Redutor - RED006                                  | Sem vazamento  |   | Método visual                | Troca retentores 01715 e 02591                 | ( ) Sim ( ) Não |
| 4   | Desgaste e corrosão | 1                                 | 4 correntes de rolo 10-A1                         | Sem desgaste nos rolos, placa ou buchas                          |   | Método visual                | Trocar correntes                               | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 2                                 | 2 correias transportadoras ATX                    | Tensionada e acima do indicador de desgaste                      |   | Método visual e manual       | Tensionar ou trocar correia c/ 52cm de largura | ( ) Sim ( ) Não |









| Peças da Máquina |  |                |                      |
|------------------|--|----------------|----------------------|
| Qtde             | Descrição  | Fabricante     | Hiperlink            |
| 02               | Mancais de rolamento com base tipo pedestal UCPH205        | Bearing FGJ    | <a href="#">AQUI</a> |
| 02               | Rolamentos 6205 ZZ   | NTN - SNR      | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Motor 4.0CV 1730RPM 380V                                   | WEG            | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Redutor ERV110 - 1:31-D1-POS1-N                            | Lilo Redutores | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Retentor 02984 tipo BRG                                    | Sabó           | <a href="#">AQUI</a> |
| 02               | Retentores 00272 tipo BRG                                  | Sabó           | <a href="#">AQUI</a> |
| 03               | Correias do motor A87                                      | Optibelt       | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Correia do rolo escovador A70                              | Optibelt       | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Corrente de rolo ISO 10B-1 c/ aprox. 140cm de comprimento  | RCC            | <a href="#">AQUI</a> |
| 02               | Correntes de rolo ISO 10B-1 c/ aprox. 120cm de comprimento | RCC            | <a href="#">AQUI</a> |
| 7m               | Correia transportadora ATX c/ 52cm de largura              | Maxbelt        | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Chave de partida direta trifásica SD225Z1F                 | Steck          | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Rolo escovador   | -              | -                    |
| 01               | Matriz de estampagem para biscoitos do tipo rosca          | -              | -                    |
| 01               | Matriz de estampagem para biscoitos do tipo pão de mel     | -              | -                    |

|  |                     | Setor:                            | Fabricação de Biscoitos                          |   | Especificação de Serviço                |                        | Data Programada                              |                 |
|---|---------------------|-----------------------------------|--|---|---|------------------------|--|-----------------|
|   |                     | TAG:                              | FOR-3-101  |   | Inspeção e Manutenção Preventiva Mensal |                        | Folhas: 2                                    |                 |
|   |                     | Máquina:                          | Forno a lenha                                    |   |   |                        |  |                 |
| Item de Parâmetro   |                     | Parâmetros de Inspeção e Execução |  |   | Ação em caso de anomalia                | Detectado anomalia     |  |                 |
| N°  | Item                | N°                                | Conteúdo   | Critérios de Avaliação                  |   |                        | Registro de resultados                       | Instrumentos    |
| 1   | Temperatura         | 1                                 | Mancal tipo pedestal - MAC001                    | T° < 100°                               |   | Termômetro digital     | Lubrificar com 5g de Shell Gadus S2 U460L 2  | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 2                                 | Mancal tipo pedestal - MAC002                    | T° < 100°                               |   | Termômetro digital     | Lubrificar com 5g de Shell Gadus S2 U460L 2  | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 3                                 | Mancal tipo pedestal - MAC003                    | T° < 100°                               |   | Termômetro digital     | Lubrificar com 5g de Shell Gadus S2 U460L 2  | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 4                                 | Mancal tipo pedestal - MAC004                    | T° < 100°                               |   | Termômetro digital     | Lubrificar com 5g de Shell Gadus S2 U460L 2  | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 5                                 | Mancal tipo pedestal - MAC005                    | T° < 100°                               |   | Termômetro digital     | Lubrificar com 5g de Shell Gadus S2 U460L 2  | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 6                                 | Mancal tipo pedestal - MAC006                    | T° < 100°                               |   | Termômetro digital     | Lubrificar com 5g de Shell Gadus S2 U460L 2  | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 7                                 | Mancal tipo pedestal - MAC007                    | T° < 100°                               |   | Termômetro digital     | Lubrificar com 5g de Shell Gadus S2 U460L 2  | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 8                                 | Mancal tipo pedestal - MAC008                    | T° < 100°                               |   | Termômetro digital     | Lubrificar com 5g de Shell Gadus S2 U460L 2  | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 9                                 | Mancal tipo pedestal - MAC009                    | T° < 100°                               |   | Termômetro digital     | Lubrificar com 5g de Shell Gadus S2 U460L 2  | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 10                                | Mancal tipo pedestal - MAC010                    | T° < 100°                               |   | Termômetro digital     | Lubrificar com 5g de Shell Gadus S2 U460L 2  | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 11                                | Mancal tipo pedestal - MAC011                    | T° < 100°                               |   | Termômetro digital     | Lubrificar com 5g de Shell Gadus S2 U460L 2  | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 12                                | Mancal tipo pedestal - MAC012                    | T° < 100°                               |   | Termômetro digital     | Lubrificar com 5g de Shell Gadus S2 U460L 2  | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 13                                | Bucha de apoio - BCH001                          | T° < 100°                               |   | Termômetro digital     | Lubrificar com 10g de Shell Gadus S2 U460L 2 | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 14                                | Bucha de apoio - BCH002                          | T° < 100°                               |   | Termômetro digital     | Lubrificar com 10g de Shell Gadus S2 U460L 2 | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 15                                | Bucha de apoio - BCH003                          | T° < 100°                               |   | Termômetro digital     | Lubrificar com 10g de Shell Gadus S2 U460L 2 | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 16                                | Bucha de apoio - BCH004                          | T° < 100°                               |   | Termômetro digital     | Lubrificar com 10g de Shell Gadus S2 U460L 2 | ( ) Sim ( ) Não |
| 2   | Fixação             | 1                                 | 24 parafusos dos mancais do tipo pedestal        | Apertado                                |   | Chave mili. 17         | Apertar                                      | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 2                                 | 4 parafusos e porcas da base do motor            | Apertado                                |   | Chave mili. 13         | Apertar                                      | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 3                                 | 4 parafusos da base do redutor                   | Apertado                                |   | Chave mili. 24         | Apertar                                      | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 4                                 | Parafusos do sistema de ajuste do rolo principal | Apertado                                |   | Chaves mili. 16 e 19   | Apertar                                      | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 5                                 | Porcas e parafusos gerais da máquina             | Apertado                                |   | Chaves milimétricas    | Apertar                                      | ( ) Sim ( ) Não |
| 3   | Vedação             | 1                                 | Redutor - RED001                                 | Sem vazamento                           |   | Método visual          | Trocar retentores 02519 e 00288              | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 2                                 | Bucha de apoio - BCH001                          | Sem vazamento                           |   | Método visual          | Trocar elemento vedante                      | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 3                                 | Bucha de apoio - BCH002                          | Sem vazamento                           |   | Método visual          | Trocar elemento vedante                      | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 4                                 | Bucha de apoio - BCH003                          | Sem vazamento                           |   | Método visual          | Trocar elemento vedante                      | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 5                                 | Bucha de apoio - BCH004                          | Sem vazamento                           |   | Método visual          | Trocar elemento vedante                      | ( ) Sim ( ) Não |
| 4   | Desgaste e corrosão | 1                                 | 60 tubos aqatubulares p/ transferência de calor  | Regularmente fixados e sem fissuras     |   | Método visual e manual | Soldar com eletrodo E316L-16                 | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 2                                 | Corrente de rolo 08B-1                           | Sem desgaste nos rolos, placa ou buchas |   | Método visual          | Trocar corrente                              | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 3                                 | Correia transportadora WGI Woven Wire            | Regularmente tensionada                 |   | Método visual e manual | Tensionar                                    | ( ) Sim ( ) Não |
| 5   | Limpeza             | 1                                 | Fornalha   | Sem resíduos de combustão               |   | Método visual          | Realizar limpeza                             | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 2                                 | Cinzeiro   | Sem resíduos de combustão               |   | Método visual          | Realizar limpeza                             | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 3                                 | Motor  | Sem resíduos ou poeira                  |   | Método visual          | Realizar limpeza                             | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 4                                 | Redutor  | Sem resíduos ou poeira                  |   | Método visual          | Realizar limpeza                             | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 5                                 | Chave de partida direta                          | Sem resíduos ou poeira                  |   | Método visual          | Realizar limpeza                             | ( ) Sim ( ) Não |
|   |                     | 6                                 | Geral  | Sem resíduos ou poeira                  |   | Método visual          | Realizar limpeza                             | ( ) Sim ( ) Não |

| Peças da Máquina |   |             |                      |
|------------------|---|-------------|----------------------|
| Qtde             | Descrição   | Fabricante  | Hiperlink            |
| 12               | Mancais de rolamento com base tipo pedestal UCPH205       | Bearing FGJ | <a href="#">AQUI</a> |
| 12               | Rolamentos 6205 ZZ  | NTN - SNR   | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Motor 3CV 1735RPM 380V                                    | WEG         | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Redutor TR4 41:1  | Transmaq    | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Retentor 02519 tipo BRG                                   | Sabó        | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Retentor 00288 tipo BR                                    | Sabó        | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Corrente de rolo ISO 08B-1 c/ aprox. 180cm de comprimento | RCC         | <a href="#">AQUI</a> |
| 48m              | Correia transportadora WGI Woven Wire c/ 52cm de largura  | Ashworth    | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Chave de partida direta trifásica SD225Z1E                | Steck       | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Termômetro analógico de 0-350°C                           | -           | -                    |

|  |                      | <b>Setor:</b>      | Fabricação de Biscoitos                    |   | <b>Especificação de Serviço</b>         |                          | <b>Data Programada</b>   |              |
|---|----------------------|--------------------|--|---|---|--------------------------|--|--------------|
|   |                      | <b>TAG:</b>        | CTT-3-101                                  |   | Inspeção e Manutenção Preventiva Mensal |                          | <b>Folhas: 1</b>   |              |
|   |                      | <b>Máquina:</b>    | Correia Transportadora                     |   |   |                          |  |              |
| Item de Parâmetro   |                      |                    | Parâmetros de Inspeção e Execução          |   |   | Ação em caso de anomalia | Detectado anomalia   |              |
| N°  | Item                 | N°                 | Conteúdo                                   | Critérios de Avaliação  | Registro de resultados                  |                          |  | Instrumentos |
| 1   | Temperatura          | 1                  | Mancal de flange quadrado MAC001           | $\Delta T < 60^\circ \text{ c/}$ relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital       | Lubrificar com 10g de MAXLUB APG-2 EP ( ) Sim ( ) Não          |              |
|   |                      | 2                  | Mancal de flange quadrado MAC002           | $\Delta T < 60^\circ \text{ c/}$ relação a temperatura ambiente |   | Termômetro digital       | Lubrificar com 10g de MAXLUB APG-2 EP ( ) Sim ( ) Não          |              |
| 2   | Fixação              | 1                  | 8 parafusos dos mancais de flange quadrado | Apertado  |   | Chave mili. 19           | Apertar ( ) Sim ( ) Não  |              |
|   |                      | 2                  | 4 parafusos da base do motor               | Apertado  |   | Chave mili. 18           | Apertar ( ) Sim ( ) Não  |              |
|   |                      | 3                  | Porcas e parafusos gerais da máquina       | Apertado  |   | Chaves milimétricas      | Apertar ( ) Sim ( ) Não  |              |
| 3   | Vedação              | 1                  | Redutor - RED001                           | Sem vazamento   |   | Método visual            | Troca retentores 02372 e 02244 ( ) Sim ( ) Não                 |              |
| 4   | Desgaste e corrosão  | 1                  | 5 rolos que guiam a correia                | Sem oxidação  |   | Método visual            | Usinar ou trocar ( ) Sim ( ) Não                               |              |
|   |                      | 2                  | Corrente de rolo 12-A1                     | Sem desgaste nos rolos, placa ou buchas                         |   | Método visual            | Trocar corrente ( ) Sim ( ) Não                                |              |
|   |                      | 3                  | Correia transportadora ATX                 | Tensionada e acima do indicador de desgaste                     |   | Método visual e manual   | Tensionar ou trocar correia c/ 52cm de largura ( ) Sim ( ) Não |              |
| 5   | Limpeza              | 1                  | Motor                                      | Sem resíduos ou poeira  |   | Método visual            | Realizar limpeza ( ) Sim ( ) Não                               |              |
|   |                      | 2                  | Redutor                                    | Sem resíduos ou poeira  |   | Método visual            | Realizar limpeza ( ) Sim ( ) Não                               |              |
|   |                      | 3                  | Chave de partida direta                    | Sem resíduos ou poeira  |   | Método visual            | Realizar limpeza ( ) Sim ( ) Não                               |              |
|   |                      | 4                  | Geral                                      | Sem resíduos ou poeira  |   | Método visual            | Realizar limpeza ( ) Sim ( ) Não                               |              |
| Peças Utilizadas  |                      |                    |  |   |   |                          |  |              |
| Qtde  | Descrição            |                    |  |   |   |                          |  |              |
|   |                      |                    |  |   |   |                          |  |              |
|   |                      |                    |  |   |   |                          |  |              |
| Outras Ações Executadas e Observações:  |                      |                    |  |   |   |                          |  |              |
|   |                      |                    |  |   |   |                          |  |              |
|   |                      |                    |  |   |   |                          |  |              |
| <b>Data:</b>  | <b>Hora Inicial:</b> | <b>Hora Final:</b> | <b>Executante:</b>                         |   |   |                          |  |              |

| Peças da Máquina |   |            |                      |
|------------------|---|------------|----------------------|
| Qtde             | Descrição   | Fabricante | Hiperlink            |
| 02               | Mancais de flange quadrado F206                           | NTN - SNR  | <a href="#">AQUI</a> |
| 02               | Rolamentos ES 206 G2                                      | NTN - SNR  | <a href="#">AQUI</a> |
| 14               | Rolamentos 6206 Z   | NTN - SNR  | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Motor 1.5CV 1730RPM 380V                                  | WEG        | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Redutor TR3 29:1  | Transmaq   | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Retentor 02372 tipo BAG                                   | Sabó       | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Retentor 02244 tipo B                                     | Sabó       | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Corrente de rolo ISO 12A-1 c/ aprox. 140cm de comprimento | RCC        | <a href="#">AQUI</a> |
| 28m              | Correia transportadora ATX c/ 52cm de largura             | Maxbelt    | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Chave de partida direta trifásica SD225Z1C                | Steck      | <a href="#">AQUI</a> |

|  |                      | <b>Setor:</b>      | Fabricação de Biscoitos                    |   | <b>Especificação de Serviço</b>                |                          | <b>Data Programada</b>   |
|---|----------------------|--------------------|--|---|--|--------------------------|--|
|   |                      | <b>TAG:</b>        | CTT-3-102                                  |   | <i>Inspeção e Manutenção Preventiva Mensal</i> |                          | <b>Folhas: 1</b>   |
|   |                      | <b>Máquina:</b>    | Correia Transportadora                     |   |  |                          |  |
| Item de Parâmetro   |                      |                    | Parâmetros de Inspeção e Execução          |   |  | Ação em caso de anomalia | Detectado anomalia   |
| N°  | Item                 | N°                 | Conteúdo                                   | Critérios de Avaliação  | Registro de resultados                         |                          |  |
| 1   | Temperatura          | 1                  | Mancal de flange quadrado - MAC001         | $\Delta T < 60^\circ \text{ c/}$ relação a temperatura ambiente |  | Termômetro digital       | Lubrificar com 10g de MAXLUB APG-2 EP ( ) Sim ( ) Não          |
|   |                      | 2                  | Mancal de flange quadrado - MAC002         | $\Delta T < 60^\circ \text{ c/}$ relação a temperatura ambiente |  | Termômetro digital       | Lubrificar com 10g de MAXLUB APG-2 EP ( ) Sim ( ) Não          |
| 2   | Fixação              | 1                  | 8 parafusos dos mancais de flange quadrado | Apertado  |  | Chave mili. 19           | Apertar ( ) Sim ( ) Não  |
|   |                      | 2                  | 4 parafusos da base do motor               | Apertado  |  | Chave mili. 18           | Apertar ( ) Sim ( ) Não  |
|   |                      | 3                  | Porcas e parafusos gerais da máquina       | Apertado  |  | Chaves milimétricas      | Apertar ( ) Sim ( ) Não  |
| 3   | Vedação              | 1                  | Redutor - RED001                           | Sem vazamento   |  | Método visual            | Troca retentores 02372 e 02244 ( ) Sim ( ) Não                 |
| 4   | Desgaste e corrosão  | 1                  | 5 rolos que guiam a correia                | Sem oxidação  |  | Método visual            | Usinar ou trocar ( ) Sim ( ) Não                               |
|   |                      | 2                  | Corrente de rolo 12-A1                     | Sem desgaste nos rolos, placa ou buchas                         |  | Método visual            | Trocar corrente ( ) Sim ( ) Não                                |
|   |                      | 3                  | Correia transportadora ATX                 | Tensionada e acima do indicador de desgaste                     |  | Método visual e manual   | Tensionar ou trocar correia c/ 52cm de largura ( ) Sim ( ) Não |
| 5   | Limpeza              | 1                  | Motor                                      | Sem resíduos ou poeira  |  | Método visual            | Realizar limpeza ( ) Sim ( ) Não                               |
|   |                      | 2                  | Redutor                                    | Sem resíduos ou poeira  |  | Método visual            | Realizar limpeza ( ) Sim ( ) Não                               |
|   |                      | 3                  | Chave de partida direta                    | Sem resíduos ou poeira  |  | Método visual            | Realizar limpeza ( ) Sim ( ) Não                               |
|   |                      | 4                  | Geral                                      | Sem resíduos ou poeira  |  | Método visual            | Realizar limpeza ( ) Sim ( ) Não                               |
| Peças Utilizadas  |                      |                    |  |   |  |                          |  |
| Qtde  | Descrição            |                    |  |   |  |                          |  |
|   |                      |                    |  |   |  |                          |  |
|   |                      |                    |  |   |  |                          |  |
| Outras Ações Executadas e Observações:  |                      |                    |  |   |  |                          |  |
|   |                      |                    |  |   |  |                          |  |
|   |                      |                    |  |   |  |                          |  |
| <b>Data:</b>  | <b>Hora Inicial:</b> | <b>Hora Final:</b> | <b>Executante:</b>                         |   |  |                          |  |

| Peças da Máquina |   |            |                      |
|------------------|---|------------|----------------------|
| Qtde             | Descrição   | Fabricante | Hiperlink            |
| 02               | Mancais de flange quadrado F206                           | NTN - SNR  | <a href="#">AQUI</a> |
| 02               | Rolamentos ES 206 G2                                      | NTN - SNR  | <a href="#">AQUI</a> |
| 12               | Rolamentos 6206 Z   | NTN - SNR  | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Motor 1.5CV 1730RPM 380V                                  | WEG        | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Redutor TR3 29:1  | Transmaq   | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Retentor 02372 tipo BAG                                   | Sabó       | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Retentor 02244 tipo B                                     | Sabó       | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Corrente de rolo ISO 12A-1 c/ aprox. 140cm de comprimento | RCC        | <a href="#">AQUI</a> |
| 14m              | Correia transportadora ATX c/ 52cm de largura             | Maxbelt    | <a href="#">AQUI</a> |
| 01               | Chave de partida direta trifásica SD225Z1C                | Steck      | <a href="#">AQUI</a> |
















|  | Manutenção Preventiva |                         |               | Tipos de Manutenção |           |         |       |       |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---|-----------------------|-------------------------|---------------|---------------------|-----------|---------|-------|-------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|   | Máquina:              | Forno a lenha           | Períodicidade | Registros           |           | Reforma | Troca | Falha | 2014 |   |   |   |   | 2015 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   | Sector:               | Fabricação de biscoitos |               | Planejado           | Realizado | 1       | 2     |       | M    | A | M | J | J | A    | S | O | N | D | J | F | M | A | M |  |
|   | TAG:                  | FOR-3-101               |               |                     |           | 1       | 2     | X     |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Peças e Componentes   | Código ou referência  | Períodicidade           | M             | A                   | M         | J       | J     | A     | S    | O | N | D | J | F    | M | A | M |   |   |   |   |   |   |  |
| Rolamento 6205 ZZ   | MAC001                | Sete meses              |               |                     |           |         |       |       | 2    |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Rolamento 6205 ZZ   | MAC002                | Sete meses              |               |                     |           |         |       |       | 2    |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Rolamento 6205 ZZ   | MAC003                | Sete meses              |               |                     |           |         |       |       | 2    |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Rolamento 6205 ZZ   | MAC004                | Sete meses              |               |                     |           |         |       |       | 2    |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Rolamento 6205 ZZ   | MAC005                | Sete meses              |               |                     |           |         |       |       | 2    |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Rolamento 6205 ZZ   | MAC006                | Sete meses              |               |                     |           |         |       |       | 2    |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Rolamento 6205 ZZ   | MAC007                | Sete meses              |               |                     |           |         |       |       | 2    |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Rolamento 6205 ZZ   | MAC008                | Sete meses              |               |                     |           |         |       |       | 2    |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Rolamento 6205 ZZ   | MAC009                | Sete meses              |               |                     |           |         |       |       | 2    |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Rolamento 6205 ZZ   | MAC010                | Sete meses              |               |                     |           |         |       |       | 2    |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Rolamento 6205 ZZ   | MAC011                | Sete meses              |               |                     |           |         |       |       | 2    |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Rolamento 6205 ZZ   | MAC012                | Sete meses              |               |                     |           |         |       |       | 2    |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 0.95l de óleo SAE 90/ISO 680 +<br>refretores 02519 BRG e 00288 BR                   | RED001                | Trimestral              |               |                     | 2         |         |       |       | 2    |   |   |   |   |      |   |   |   |   | 2 |   |   |   |   |  |
| Corrente de rolo ISO 08B-1 c/ a aprox.<br>180cm de comprimento                      | Saída<br>RED001       | Semestral               |               |                     |           |         |       |       | 1    |   |   |   |   |      |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |  |
| Corrente de rolo ISO 08B-1 c/ a aprox.<br>180cm de comprimento                      | Saída<br>RED001       | Bianual                 |               |                     |           |         |       |       |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Fornalha  | -                     | Annual                  |               |                     |           |         |       |       |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Revestimento refratário interno do<br>forno   | -                     | Annual                  |               |                     |           |         |       |       |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |

|  | Manutenção Preventiva |                         |                      | Tipos de Manutenção |           |         |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
|---|-----------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|-----------|---------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|
|   | Máquina:              | Correia Transportadora  | Código ou referência | Periodicidade       | Registros |         |       | 2014  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2015 |   |   |   |   |   |
|   | Sector:               | Fabricação de biscoitos |                      |                     | Planejado | Reforma | Troca | Falha | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D    | J | F | M | A | M |
|   | TAG:                  | CTT-3-101               |                      |                     | Realizado | 1       | 2     | X     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| Peças e Componentes   |                       |                         |                      |                     |           |         |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| Rolamento ES 206 G2   | MAC001                | Sete meses              |                      |                     |           |         |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| Rolamento ES 206 G2   | MAC002                | Sete meses              |                      |                     |           |         |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| 14 rolamentos 6206 Z  | 5 Rolos guia          | Sete meses              |                      |                     |           |         |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| 0.35l de óleo SAE 90/ISO 680 + retentores 02372 BAG e 02244 B                       | RED001                | Trimestral              |                      |                     |           |         |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| Corrente de rolo ISO 12A-1 c/ aprox. 140cm de comprimento                           | Saída RED001          | Semestral               |                      |                     |           |         |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |
| Corrente de rolo ISO 12A-1 c/ aprox. 140cm de comprimento                           | Saída RED001          | Bianual                 |                      |                     |           |         |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |

|  | Manutenção Preventiva |                         |                      | Tipos de Manutenção |           |           |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |  |
|---|-----------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|-----------|-----------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|--|
|   | Máquina:              | Correia Transportadora  | Código ou referência | Periodicidade       | 2014      |           |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   | 2015 |   |   |  |
|   | Sector:               | Fabricação de biscoitos |                      |                     | Registros | Reforma   | Troca | Falha |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |  |
|   | TAG:                  | CTT-3-102               |                      |                     | Planejado | Realizado | 2     | 2     | X |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |  |
| Peças e Componentes   |                       |                         |                      | M                   | A         | M         | J     | J     | A | A | S | O | N | D | J | F | M    | A | M |  |
| Rolamento ES 206 G2   | MAC001                | Sete meses              |                      |                     |           |           |       |       |   |   | 2 |   |   |   |   |   |      |   | 2 |  |
| Rolamento ES 206 G2   | MAC002                | Sete meses              |                      |                     |           |           |       |       |   |   | 2 |   |   |   |   |   |      |   | 2 |  |
| 12 rolamentos 6206 Z  | 4 Rolos guia          | Sete meses              |                      |                     |           |           |       |       |   |   | 2 |   |   |   |   |   |      |   | 2 |  |
| 0.35l de óleo SAE 90/ISO 680 + retentores 02372 BAG e 02244 B                       | RED001                | Trimestral              |                      |                     |           |           |       |       |   |   | 2 |   |   |   |   |   |      |   | 2 |  |
| Corrente de rolo ISO 12A-1 c/ aprox. 140cm de comprimento                           | Saída RED001          | Semestral               |                      |                     |           |           |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   | 1 |  |
| Corrente de rolo ISO 12A-1 c/ aprox. 140cm de comprimento                           | Saída RED001          | Bianual                 | 2                    |                     |           |           |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |  |

## APÊNDICE E – PROCEDIMENTO DE TROCA DE GAXETA DAS BUCHAS DE APOIO

|  |   | Especificação de Serviço   | Máquina  | TAG  |
|---|---|--|----------|--|
|   |   | Procedimento de manutenção para troca de gaxetas das buchas de apoio | Masseira | MAS-1-101<br>MAS-1-201   |
|   |   |  |          | <b>Folhas: 1</b>   |
| Nº  | Discriminação do Serviço                    | Métodos e itens importantes  |          | Observações  |
| 1   | Interdição do equipamento                   | Comunicar os setores relacionados                                    |          | <br>Gaxeta Trançada<br>FASB BP 220 3/8" |
|   |   | Desligar disjuntor geral   |          |  |
|   |   | Colocar sinalização adequada (placas)                                |          |  |
| 2   | Retirada das polias dentadas (lado direito) | Inclinar recipiente de massa (usar manivela)                         |          |  |
|   |   | Retirar proteção e sacar as 2 polias                                 |          |  |
|   |   | Colocar recipiente na posição inicial (usar manivela)                |          |  |
| 3   | Desacoplar rosca do recipiente de massa     | Retirar pino de travamento entre rosca e recipiente de massa         |          |  |
| 4   | Suspender recipiente de massa               | Retirar tampa superior dos apoios (BCH002 e BCH003)                  |          |  |
|   |   | Colocar calços nos 4 apoios  |          |  |
| 5   | Troca das gaxetas                           | Extraír as 4 tampas de alojamento das buchas                         |          |  |
|   |   | Retirar gaxetas velhas e colocar novas                               |          |  |
|   |   | Recolocar as 4 tampas de alojamento das buchas                       |          |  |
| 6   | Descer recipiente de massa                  | Retirar calços dos 4 apoios  |          |  |
|   |   | Recolocar tampa superior dos apoios (BCH002 e BCH003)                |          |  |
| 7   | Acoplar rosca ao recipiente de massa        | Recolocar pino de travamento entre rosca e recipiente de massa       |          |  |
| 8   | Fixar polias dentadas (lado direito)        | Colocar 2 polias e proteção  |          |  |
| Elaboração  |   | Revisões   |          |  |
| Data  |   |  |          | Tempo estimado   |
| Responsável   |   |  |          |  |
| Aprovação   |   |  |          |  |

## APÊNDICE F – PLANO DE AÇÃO 5W2H

### Plano de Ação 5W2H

**Data da criação do plano:** 10/02/2014  
**Data da revisão do plano:** 01/06/2014

**Responsável:** Carlos T. Bandiera  
**Responsável:** Carlos T. Bandiera

**Objetivo:** Reduzir o alto índice de manutenções corretivas da empresa

| O que  | Como  | Quem               | Quando     |            | Onde   | Por que  | Quanto     | % Completo | Hoje | Situação Atual |
|--|---|--------------------|------------|------------|--|--|------------|------------|------|----------------|
|  |   |                    | Início     | Fim        |  |  |            |            |      |                |
| Identificação das máquinas da empresa                | Coletar informações como quantidade, função e localização de cada máquina. Definir TAG p/ cada equipamento e unir código à máquina  | Carlos T. Bandiera | 05/11/2013 | 12/11/2013 | Todos os setores da empresa  | Necessário p/ o histórico de falhas e criação dos padrões de manutenção  | R\$ 49,50  | 90%        | 100% | 🟡              |
| Codificação dos equipamentos                         | Definir código p/ cada componente de cada máquina como motor, redutor, mancal ou buchas de apoio. Fixar código no equipamento   | Carlos T. Bandiera | 13/11/2013 | 29/11/2013 | Sector de fabricação de massas e biscoitos, linha 1                | Necessário p/ a identificação dos componentes que devem receber manutenção segundo os padrões de manutenção  | R\$ 102,00 | 90%        | 100% | 🟡              |
| Coletar informações dos equipamentos de cada máquina | Consultar no equipamento dados referências p/ acessar catálogos ou recomendações dos fabricantes dos equipamentos tais como motor, redutor, mancais, correntes, correias, etc | Carlos T. Bandiera | 06/01/2014 | 31/01/2014 | Sector de fabricação de massas e biscoitos, linha 1                | Essencial para a confecção dos roteiros de lubrificação, padrões de inspeção, reforma e troca  | R\$ -      | 100%       | 100% | 🟢              |
| Sistema de dados p/ histórico de falhas              | Usar software Microsoft Excel para elaborar planilha onde campos são preenchidos segundo falhas e manutenção dos equipamentos   | Carlos T. Bandiera | 03/02/2014 | 14/02/2014 | Computador destinado ao uso dos departamentos de gestão da empresa | Com o sistema de dados é possível gerar gráficos e usar indicadores de manutenção para auxiliar na resolução dos problemas e no acompanhamento do setor mantenedor | R\$ -      | 100%       | 100% | 🟢              |
| Roteiros de lubrificação                             | Seguir modelo conforme proposto, coletar imagens, assim como os pontos de lubrificação, lubrificantes e quantidade. Usar software Microsoft Excel                             | Carlos T. Bandiera | 10/02/2014 | 28/02/2014 | Computador destinado ao uso dos departamentos de gestão da empresa | Para padronizar e disciplinar a ação de lubrificar máquinas dos setores de interesse do trabalho   | R\$ -      | 100%       | 100% | 🟢              |



|  |   |                    |            |            |  |  |            |      |      |      |   |
|--|---|--------------------|------------|------------|--|--|------------|------|------|------|---|
| Procedimento de manutenção para troca de gaxetas das buchas de apoio da masseira             | Utilizar software Microsoft Excel, gráfico de Gantt e informações como sequência e duração de tarefas p/ confeccionar padrão de procedimento de manutenção                                    | Carlos T. Bandiera | 10/02/2014 | 28/02/2014 | Computador destinado ao uso dos departamentos de gestão da empresa | Para padronizar e disciplinar a ação de trocar gaxetas das buchas de apoio de forma mais eficaz                  | R\$ -      | 100% | 100% | 100% | ✔ |
| Execução do roteiro de lubrificação  | Seguir como descrito no roteiro, o mesmo tem determinado periodicidade  | Vilmar             | 03/03/2014 | 30/05/2014 | Sector de fabricação de massas e biscoitos, linha 1                | Destinados à redução de falhas devido a falta de lubrificantes nos componentes que necessitam de óleos ou graxas | R\$ 150,00 | 62%  | 100% | 100% | ⚠ |
| Execução do procedimento de manutenção para troca de gaxetas das buchas de apoio da masseira | Seguir como descrito no padrão, o mesmo tem determinado periodicidade   | Vilmar             | 03/03/2014 | 30/05/2014 | Sector de fabricação de massas, na MAS-1-101 e MAS-1-201           | Problema com alto índice de falhas decorrentes ao procedimento de troca ineficaz da gaxeta                       | R\$ 72,00  | 100% | 100% | 100% | ✔ |
| Padrões de inspeção  | Seguir modelo conforme proposto, usar informações coletadas conforme fabricante e experiência de profissionais para definir os parâmetros de inspeção. Usar software Microsoft Excel          | Carlos T. Bandiera | 03/03/2014 | 30/05/2014 | Computador pessoal   | Para padronizar e disciplinar a ação de inspecionar máquinas dos setores de interesse do trabalho                | R\$ -      | 100% | 100% | 100% | ✔ |
| Padrões de reforma e troca   | Seguir modelo conforme proposto, usar informações coletadas conforme fabricante e experiência de profissionais para definir a periodicidade de troca e reforma. Usar software Microsoft Excel | Carlos T. Bandiera | 03/03/2014 | 30/05/2014 | Computador pessoal   | Para padronizar ato de reformar ou trocar determinado equipamentos presente nas máquinas definidas no trabalho   | R\$ -      | 100% | 100% | 100% | ✔ |
| Análise dos resultados   | Utilizar histórico de falhas decorrentes aos meses de março, abril e maio para graficar resultados como tipos de manutenção, classificação de manutenção e manutenção por mantenedor e setor  | Carlos T. Bandiera | 02/06/2014 | 30/06/2014 | Computador pessoal   | Quantificar resultados obtidos e comparar com os resultados esperados  | R\$ -      | 100% | 18%  | 100% | ✔ |