

## A Manutenção Produtiva Total (TPM) em uma empresa metalúrgica

Anderson Senhoreli (Universidade Pitágoras Unopar) [senhoreli@gmail.com](mailto:senhoreli@gmail.com)  
Camila Aparecida Soares de Oliveira (UTFPR – Campus Londrina) [oliveira.soares.camila@gmail.com](mailto:oliveira.soares.camila@gmail.com)  
Viviane Yukari Yamada (Centro Universitário Filadélfia) [viviyamada@gmail.com](mailto:viviyamada@gmail.com)

### Resumo:

O presente trabalho objetivou estruturar e organizar o gerenciamento da manutenção com a implementação do pilar Manutenção Planejada relativa à metodologia da TPM. O estudo foi realizado em uma empresa de refusão de alumínio situada na região norte do estado do Paraná. O trabalho iniciou-se com uma pesquisa bibliográfica para obtenção de conhecimentos relacionados ao tema manutenção industrial para realizar o mapeamento, codificação dos equipamentos e organização do setor de manutenção. A partir da coleta e análise de dados foi possível realizar planos de manutenção com as técnicas adequadas para cada equipamento e com isso, ser possível programar e planejar a manutenção de forma mais rápida e assim reduzir os problemas de paradas de produção relacionadas com quebras ou falhas de equipamentos. Como resultado do estudo foi possível obter consideráveis melhorias na qualidade dos serviços do setor de manutenção, reduzindo o tempo de parada das máquinas.

**Palavras chave:** Manutenção Industrial; Manutenção Planejada; TPM..

## The Total Productive Maintenance (TPM) in a metallurgical company

### Abstract

This paper aimed to structure and to organize the maintenance management with the implementation of the pillar Planned Maintenance on the TPM methodology. The study was accomplished in a company of aluminium remelt located on the north region of Parana state. The work began with a literature research to obtain the knowledge related to industrial maintenance, through exploratory approach it was used the action research method to which sought to achieve practical results. It was put into effect the mapping, equipment codification and maintenance section organization. As from the collection and analysis of the data, it was possible to accomplish the maintenance plans with the adequate techniques for each equipment and therewith, it could program and plan the maintenance more quickly and thus reduce the problems of production stoppages associated with breakage or failure of the equipment. As a result of this study, it was possible to obtain considerable improvements in the quality of the services sector, reducing maintenance downtime.

**Key-words:** Industrial maintenance. Planned maintenace. TPM..

### 1. Introdução

As empresas estão a cada dia que passa encontrando mais dificuldade para sua sobrevivência por conta das crises econômicas, políticas fiscais e globalização. Para suplantarem tais fatores e ainda ser competitiva, a gestão da manutenção integrada com as outras áreas das empresas tem um papel fundamental no auxílio às empresas obterem aumento significativo da lucratividade com elevação de produtividade por meio de suas técnicas avançadas.

Segundo Pereira (2011) por muitos anos, as indústrias utilizaram somente das técnicas corretivas em suas plantas, com isso, ocorriam desperdícios de matéria prima e mão de obra, levando as empresas a terem prejuízos financeiros. Com o intuito de eliminar esses prejuízos, passou-se a dar evidência aos sistemas preventivos. A partir desse ponto de vista, começou a despontar o conceito da Manutenção Produtiva Total (MPT) ou como é conhecida mundialmente TPM (do inglês *Total Productive Maintenance*).

Em busca de atingir esses objetivos, a TPM tem como base oito pilares de sustentação. Cada pilar envolve uma série de métodos destinados a garantir que todos os departamentos das organizações desempenhem seu papel com as responsabilidades necessárias, para que a produção não seja interrompida.

Dessa maneira, o presente trabalho tem como objetivo verificar se com a implementação do pilar Manutenção Planejada em uma indústria de refusão de alumínio localizada na região norte do Paraná, será possível identificar e eliminar as causas de paradas da produção associadas a quebras e defeitos das máquinas.

## 2. Referencial teórico

Com o ambiente de disputa acirrada entre os setores produtivos, as organizações são levadas a buscarem alternativas para aprimorar a eficácia de suas operações como uma das estratégias para alcançar o diferencial de competitividade. Assim, é exigido da manutenção industrial que tenha uma área de planejamento de serviços que possa atender por meio de suas técnicas, a demanda das inovações nos sistemas organizacionais e aumento da tecnologia dos equipamentos.

Segundo Oliveira (2009), o gerenciamento da manutenção no dia a dia da empresa possui muitos pontos a serem questionados devido a seu grau de influência nos recursos físicos que acabam gerando pontos negativos no fluxo de produção. Diante desses questionamentos, foi abordado uma breve revisão dos conceitos que servirão de subsídio para o desenvolvimento desse estudo

### 2.1 Manutenção

De acordo com Viana (2014) as primeiras práticas de manutenção surgiram em 1900, porém, somente se tornou imprescindível com o advento da Segunda Guerra Mundial, com o seu significado de manter os homens e seus materiais em um nível constante de operação.

Após o final da Segunda Guerra, a manutenção surge com o seu papel de conservação das instalações industriais para suprir as necessidades do crescimento da mecanização da manufatura possibilitando o aumento da disponibilidade dos maquinários.

A partir da década de 70, com o crescimento da automação, a manutenção industrial começou a tornar-se uma ferramenta essencial por meio do conceito preditiva, pois as paradas da produção devido às falhas dos equipamentos provocavam sérias consequências, já que começaram a afetar de forma direta a qualidade dos produtos e os custos de produção conforme explanam (Kardec e Nascif, 2009).

Para Xenos (2014, p.21):

As atividades de manutenção resultam de ações executadas no dia a dia para prevenir ou corrigir eventuais anomalias ou falhas detectadas nos equipamentos pelos operadores da produção ou pelas equipes de manutenção. Essas ações podem ser uma simples lubrificação, o reparo de uma falha, a substituição periódica de uma

peça, uma grande reforma do equipamento ou até mesmo cuidar da sua operação correta.

A manutenção industrial vem sofrendo mudanças sistemáticas nos últimos anos e exigindo cada vez mais dos profissionais desse setor, novas habilidades e conscientização da relação da manutenção e qualidade do produto.

Com o passar do tempo, com as mudanças e aperfeiçoamento de suas técnicas, a manutenção passou a dividir com o processo de manufatura o papel de destaque nas empresas. A manutenção deixou para trás aquele modelo padrão da primeira Geração no qual era acionada para consertar um equipamento após a falha para um cenário onde garante a confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos.

Branco Filho (2008, p.33) define manutenção como:

Uma prestadora de serviço em todas as instalações, zelando para que as instalações permaneçam dentro de condições preestabelecidas. A Manutenção deve prestar os seus serviços de uma maneira eficiente e econômica.

Na atualidade, a manutenção está cada vez mais se constituindo como ferramenta estratégica para o aumento da disponibilidade, antevendo falhas e quebras de máquinas ou sistemas por meio de técnicas e equipamentos modernos.

## 2.2 Manutenção Produtiva Total (TPM)

A Manutenção Produtiva Total (MPT) ou TPM (do inglês, *Total Productive Maintenance*) é uma filosofia japonesa que tem como objetivo a máxima eficiência do sistema de produção por meio do envolvimento de todos os níveis hierárquicos da empresa, na busca de estabelecer as boas práticas de manutenção por meio da maior qualificação das pessoas.

Kmita (2003) afirma que a história da manutenção evolui à medida em que uma quebra passou a ser uma Manutenção Corretiva, que evolui para uma Manutenção Preventiva, em seguida para uma Manutenção Preditiva, até a criação da Manutenção Produtiva Total. Para Pereira (2011), a MPT visa como resultado global, a criação de um ambiente de melhorias contínuas em todos os ativos da empresa, com aumento da capacitação dos colaboradores e tem como meta global, o aumento da rentabilidade empresarial.

Capetti (2005, p.53) define que:

Existem pelo menos duas visões de TPM que valem a pena ser destacadas. No Japão a TPM é definida como a manutenção produtiva total que envolve participação total dos empregados. A definição completa inclui, além de maximizar a efetividade do equipamento e estabelecer um sistema completo de manutenção preventiva, a declaração que “TPM envolve todos os empregados”, é precisa, mas é a visão japonesa que focaliza a manutenção em todos os empregados.

O principal conceito da MPT é fazer com que os profissionais da manutenção trabalhem em conjunto com os colaboradores da produção, trocando conhecimento com objetivo de aumentar a disponibilidade do equipamento, e assim, reduzir as grandes perdas. Tais grandes perdas podem ser visualizadas no Quadro 1.

(continua)

As 6 Grandes Perdas	Causa da Perda	Influência
1. Quebras 2. Mudança de Linha	PARALIZAÇÃO	Tempo de Operação
3. Operação em Vazio e Pequenas Paradas 4. Velocidade Reduzida em Relação à nominal	QUEDA DE VELOCIDADE	Tempo Efetivo de Operação

5. Defeitos de Produção 6. Queda de Rendimento	DEFEITOS	Tempo Efetivo de Produção
---	----------	---------------------------

Fonte: Kardec e Nascif (2009, p.196)

Quadro 1– As grandes perdas

O foco da metodologia da MPT é identificar e extinguir as seis grandes perdas por meio do conceito da Quebra Zero. Kardec e Nascif (2009) enfatizam que o significado da Quebra Zero consiste nas máquinas que não podem parar durante o período em que estão produzindo. Para a MPT, quebra é a pequena parte da falha e fazendo analogia ao iceberg, a quebra é apenas a ponta enquanto há por baixo uma coleção de falhas invisíveis que deixam de ser identificadas por motivos físicos e psicológicos.

Segundo Pereira (2011), para medir as melhorias realizadas e possibilitar distinguir as perdas, a Manutenção Produtiva Total utiliza o indicador de desempenho OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) ou EGE (Eficiência Global do Equipamento). O autor cita que para avaliar o desempenho do equipamento, o OEE utiliza-se das seguintes formas de cálculo:

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidade} \times \text{Desempenho} \times \text{Qualidade} \times 100\%$$

Onde se tem que:

$$\text{Disponibilidade} = \frac{(\text{Tempo Disponível} - \text{Tempo de Paradas})}{\text{Tempo Disponível}}$$

$$\text{Tempo Disponível} = \text{Tempo total dos turnos} - \text{Tempos Programados}$$

$$\text{Tempo de Paradas} = \text{Tempo dos eventos não programados}$$

A disponibilidade mede a influência das perdas por e ajustes de *setups*.

$$\text{Desempenho} = \frac{\text{Tempo de Ciclo} \times \text{Total de peças}}{\text{Tempo Operacional}}$$

$$\text{Tempo Operacional} = \text{Tempo Disponível} - \text{Tempo de Paradas}$$

O desempenho mede a influência das perdas por ociosidade ou pequenas interrupções e velocidade de trabalho reduzido.

$$\text{Qualidade} = \frac{(\text{Total de peças} - \text{Total de peças com defeito})}{\text{Total de peças}}$$

A qualidade mede a influência das perdas por peças fora de especificação e queda de rendimento. A metodologia MPT tem como objetivo implantar um sistema de manutenção planejada eficiente envolvendo todos os departamentos da empresa, e para que se possa obter um resultado eficaz, a MPT está apoiada sobre oito pilares clássicos que possuem seus objetivos, sendo eles mostrados na Figura 1.



Fonte: adaptado de Pereira (2011)

Figura 1 – Casa da Manutenção

Cada pilar de sustentação do desenvolvimento da Manutenção Produtiva Total será descrito a seguir:

- a) **Manutenção Autônoma:** os operadores são treinados, de forma que, possam efetuar pequenos reparos, ajustes, limpeza e inspeções, quando houver necessidade de uma intervenção mais técnica é acionado os mantenedores específicos. Segundo Freitas (2002), o objetivo é “detectar e lidar prontamente com as anormalidades observadas nos equipamentos, de forma a manter condições ideais de funcionamento”;
- b) **Segurança, Higiene e Meio ambiente:** por meio do conceito da MPT, os setores Segurança do trabalho, Meio Ambiente e Recursos Humanos, unidos a Manutenção e a Produção estão integrados buscando a eficiência de forma segura, respeitando as NRs (Normas Regulamentadoras) relacionadas à Segurança e Medicina do Trabalho, assim como as normas relacionadas ao Meio Ambiente. "Uma indústria que consegue lucro, mas com alto índice de acidentes de trabalho, na verdade não o tem”, afirma Pereira (2011, p.49);
- c) **Melhoria Específica:** tem como objetivo a eliminação das grandes perdas por meio do método de Melhoria Contínua do processo de manutenção;
- d) **Educação & Treinamento:** objetiva fornecer capacitação e treinamento para as pessoas responsáveis por operar e manter a produção, tornando-as aptas para executar as tarefas mais complexas;
- e) **Manutenção da Qualidade:** com atuação conjunta com o setor da qualidade, a manutenção visa buscar como meta “zero defeitos”, eliminando as perdas referentes à qualidade do equipamento;
- f) **Controle Inicial:** busca prevenir a manutenção por meio de históricos de equipamento existentes para que possa ser usado em novas aquisições para buscar máxima eficiência;
- g) **Administrativo:** a manutenção, ao longo do tempo, focou em avanços nas áreas da produção, e com isso, as possibilidades de melhorias foram minimizadas, a fim de buscar

novas oportunidades a MPT colabora com a otimização das áreas administrativas;

h) Manutenção Planejada: tem a responsabilidade de planejar e controlar a manutenção.

### 2.3 Planejamento e organização da manutenção

A proposta da Manutenção Planejada consiste na manutenção de forma organizada, que possa ser executada antevendo os problemas.

De acordo com Mello Neto, Peres e Cardoso (2011, p. 2):

Para que o objetivo das empresas, que é produzir sempre que solicitado, seja alcançado, precisa-se estabelecer um nível de manutenção de seus ativos, podendo ser um dos objetivos estabelecer o que é chamado de WCM (*World Class Maintenance*) - Manutenção de Classe Mundial, mas para tanto, torna-se necessária a implementação de políticas de manutenção ou a melhoria dos processos de manutenção adotados pela empresa, não de forma parcial e sim integral, garantindo com que as decisões sobre os rumos da manutenção sejam repassados a todo o corpo técnico, devendo-se disseminar estas informações.

Para Kardec e Nascif (2009) a manutenção industrial deve estar estruturada e conectada com todas as áreas das empresas de forma a trazer soluções para os problemas do processo produtivo, buscando maior disponibilidade dos sistemas produtivos.

### 2.4 Estrutura organizacional

A estruturação da manutenção nas organizações depende de alguns fatores em virtude do seu tamanho, características dos serviços ou produtos. A forma de administração da manutenção pode ser definida por centralizada, descentralizada e mista.

De acordo com Branco Filho (2008) a administração centralizada deve ser escolhida sempre que possível, pois esta tem a função de orientar toda a equipe. Com a manutenção centralizada, existirá uma pessoa integrada com a equipe de manutenção e com conhecimento de todos os problemas das subunidades de forma que possa deslocar os mantenedores para a área que necessite de intervenção.

Para Fontana (2009) a administração da manutenção descentralizada objetiva a união dos mantenedores com o pessoal da produção, pois cada subunidade tem seus responsáveis subordinados a ela. O autor ressalta que, com a manutenção descentralizada, cada área terá seu responsável com conhecimento específico do problema da unidade, esse tipo de administração é muito utilizado em organizações que possuem grandes distâncias entre as linhas de produção.

Kardec e Nascif (2009) definem a administração da manutenção mista, como a união da centralizada com a descentralizada e, é aplicada em grandes organizações grandes e com diversas unidades fabris, proporcionando utilizar as vantagens das duas formas de administração.

Segundo Branco Filho (2008) a administração da manutenção centralizada é a forma mais utilizada por empresas de pequeno e médio porte, já que sua estrutura pode ser mais enxuta, o planejamento e controle da manutenção tem maior influência sobre as unidades da fábrica, pois todas as operações são dirigidas por departamento único.

## 3. Procedimentos Metodológicos

O presente trabalho pode ser classificado quanto a sua natureza segundo Gil (2010), como uma pesquisa aplicada visando buscar as relações de causa-efeito para problemas ligados a manutenção da empresa metalúrgica. Esta pesquisa é quantitativa, de forma prática com o

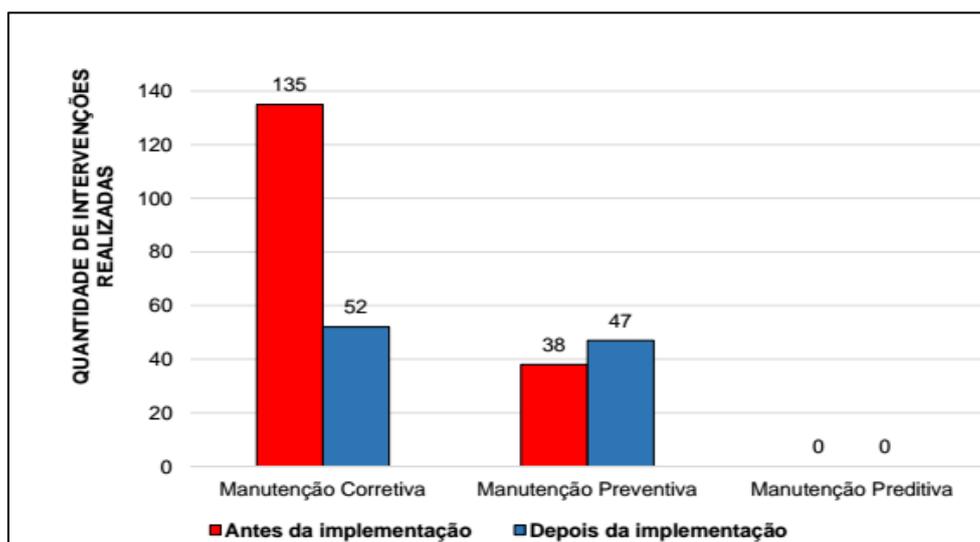
auxílio de técnicas específicas as informações, com o objetivo geral de investigar os problemas relacionados com a pesquisa e propor resultados. A metodologia empregada é a metodologia de pesquisa-ação, ou seja, não serão apenas levantamentos de dados, mas os pesquisadores terão papel ativo na realidade dos fatos observados (PRODANOV E FREITAS, 2012).

A pesquisa bibliográfica segundo Gil (2010) é realizada a partir de registros disponíveis resultantes de pesquisas anteriores em diversos tipos de mídia para a fundamentação teórica do trabalho sendo este presente trabalho baseado em fontes de livros e outros trabalhos científicos com o tema Manutenção Industrial. A obtenção dos dados para a pesquisa se dá através das ordens de manutenção da empresa estudada, analisando os tempos de parada nos relatórios, quantificando assim as perdas relacionadas à Manutenção Corretiva programadas e não programadas. Incluem-se também os dados históricos relacionados às não conformidades registradas pelo SGQ para relacionar as não conformidades com eventuais falhas na manutenção identificando assim os equipamentos prioritários através de um gráfico de Pareto. Após a implementação do pilar Manutenção Planejada, novos dados foram coletados para verificação dos resultados obtidos.

#### 4. Resultados e discussões

A princípio foi necessário identificar os processos de produção e os equipamentos da empresa, posteriormente todos os equipamentos foram mapeados e identificados (Apêndice A). A criação de documentos como o de solicitações de serviços e ordens de manutenção (Apêndice B), proporcionou as ações de manutenção mais organizadas, sendo possível a criação de um banco de dados que resultou em grande importância para o gerenciamento dos planos de manutenção.

O estudo proporcionou a identificação dos equipamentos que apresentaram mais quebras ou falhas (Apêndice C), e com o auxílio de ferramentas de apoio a gestão da manutenção, criou-se planos de conservação correspondente para cada equipamento. O Figura 2 demonstra as quantidades e tipos de intervenções de manutenções realizadas antes e após a implementação do pilar manutenção planejada na empresa.



Fonte: os autores (2018)

Figura 2– Comparativo da implementação do pilar manutenção planejada

No Figura 2 é possível visualizar que mesmo com a implementação sendo recente na empresa, houve considerável diminuição das ações corretivas. Entre as ações corretivas realizadas, houve algumas intervenções em equipamentos que se encaixaram no plano de manutenção corretiva, entretanto algumas ações corretivas foram inevitáveis.

É possível verificar também que nenhum tipo de técnica preditiva foi realizada, técnicas essas que poderiam prevenir, evitar panes e reduzir custos de manutenção com troca de componentes, sendo trocados somente quando houver a necessidade.

Contudo, foi possível verificar a diminuição de problemas em equipamentos vitais cuja falha paralisa o processo produtivo e a segurança, como por exemplo, os geradores de energia.

## 5. Considerações finais

O grande desafio do setor de manutenção das empresas é a realização de planos adequados que possibilitem práticas capazes de garantir que os equipamentos desempenhem suas funções designadas de forma que os processos produtivos estejam alinhados e com o mínimo de paradas possíveis. Dessa maneira, o presente trabalho baseou-se no pilar manutenção planejada da metodologia TPM.

A partir da análise das informações levantadas da situação dos equipamentos, pôde-se verificar que a empresa não possuía um gerenciamento de manutenção organizado e que equipamentos vitais para a produção apresentavam alto índice de quebras ou falhas. Por meio das características da pesquisa-ação, foi possível interferir de forma direta nos problemas, propondo alternativas práticas, com isso buscou-se auxiliar os colaboradores do setor de manutenção a desenvolver planos de manutenção com as técnicas indicada para prever e reduzir as paradas dos equipamentos.

Com a aplicação dos preceitos do pilar manutenção planejada foi possível dar partida em ações para garantir condições da busca de eliminar as paradas de emergência. Foram criados planos de manutenções adequados para cada equipamento e um plano de lubrificação organizado e eficiente.

Outro ponto importante a ser considerado foi o envolvimento dos colaboradores de forma direta com a implementação da manutenção planejada, participando dos treinamentos e possibilitando aumento de sua capacitação profissional, novas habilidades, atitudes e assim aplicar o conceito de que todos os profissionais trabalhem conjuntamente com o objetivo de aumentar a disponibilidade dos equipamentos.

Após implementado a manutenção planejada, pôde-se verificar que o planejamento e controle da manutenção da empresa estudada tornou-se mais organizado e eficaz, houve redução de paradas para realização de manutenções não programadas. Contudo, salienta-se que para manter os resultados obtidos, obter melhorias contínuas e conseqüentemente, maior confiabilidade dos equipamentos, as ações implementadas devem tornar-se realmente parte da rotina na empresa e também é preciso dar continuidade na implementação dos outros sete pilares.

## Referências

**BRANCO FILHO, Gil.** *A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.281p.

**CAPETTI, Edson José.** *O papel da gestão da manutenção no desenvolvimento da estratégia de manufatura*. 2005. 167 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção e Sistemas, Pontifícia Universidade Católica

do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em:

<[http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=398](http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=398)>. Acesso em: 09 ago. 2018.

**FONTANA, Vagner Marcelo.** *Manutenção Integrada à Produção: Modelagem e análise do processo de negócio*. 2009. 132 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção e Sistemas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2009. Disponível em:

<[http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=2725](http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2725)>. Acesso em: 10 ago. 2018.

**FREITAS, Marco Antônio Scarela de.** *Implementação da Filosofia do TPM (Total Productive Maintenance): um estudo de caso*. Universidade Federal de Itajubá; Instituto de Engenharia Mecânica; Departamento de Produção, 2002. Disponível em

<<ftp://ftp.cefetes.br/cursos/Eletrotecnica/Cassoli/Manuten%E7%E3o%20El%E9trica/artigos%20tecnicos/artigo%20-%20Implementa%E7%E3o%20da%20filosofia%20TPM.pdf>>. Acesso: 04 ago. 2018.

**GIL, Antônio Carlos.** *Como Elaborar Projeto de Pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 204 p.

**KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio.** *Manutenção: Função Estratégica*. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. 384p.

**KMITA, Silvério Fonseca.** *Manutenção Produtiva Total (TPM): uma ferramenta para o aumento do índice de eficiência global da empresa*, In: XXIII Encontro Nacional de Eng. de Produção 2003, Minas Gerais. Ouro Preto: 2003. Disponível em <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2003\\_tr0109\\_1758.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2003_tr0109_1758.pdf)>. Acesso: 04 ago. 2018.

**MELLO NETO, Francisco de Castro; PERES, Mayara Lima; CARDOSO, Idelcio Alexandre Palheta.** *A importância da manutenção para o negócio*. In: XXX I ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31., 2011, Belo Horizonte. Anais eletrônicos. São Paulo: Abepro, 2011. p. 1 - 12. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011\\_TN\\_STO\\_135\\_859\\_18427.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_135_859_18427.pdf)>. Acesso em: 09 abr. 2016.

**OLIVEIRA, Claudiane Caldas; MARTINS, Rui Francisco; XAVIER, Antonio Augusto de Paula.** *Aplicação da Manutenção Produtiva Total (TPM): estudo de caso em uma Indústria Alimentícia*. XVI Simpósio de Engenharia de Produção, SIMPEP 2009. Disponível em

<[http://pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/ebook/2009/CONGRESSOS/Nacionais/2009%20-%20SIMPEP/XVI\\_SIMPEP\\_Art\\_8\\_a.pdf](http://pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/ebook/2009/CONGRESSOS/Nacionais/2009%20-%20SIMPEP/XVI_SIMPEP_Art_8_a.pdf)>. Acesso: 04 ago. 2018.

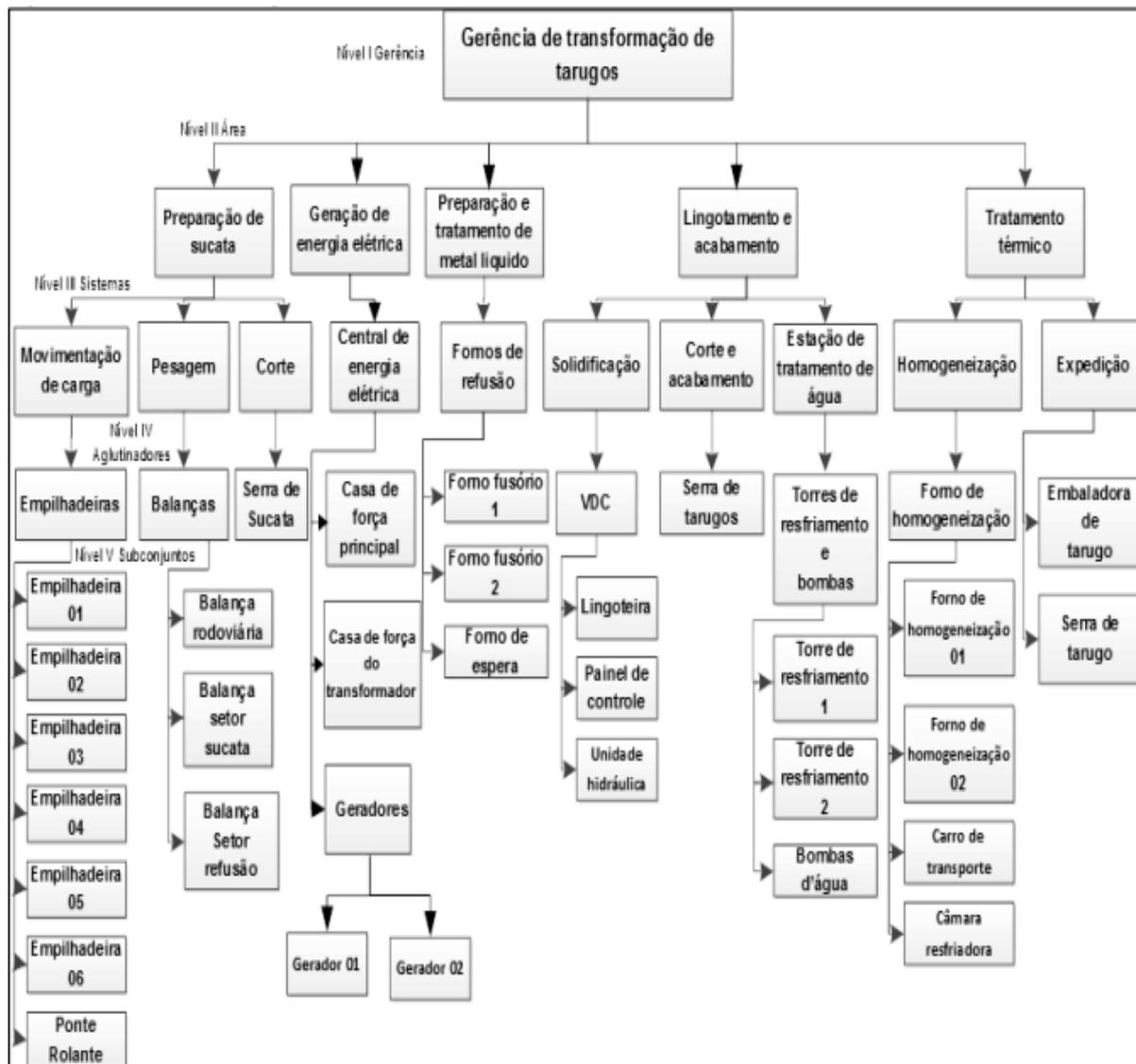
**PEREIRA, Mário Jorge.** *Engenharia de Manutenção: Teoria e Prática*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2011. 256 p.

**PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de.** *Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 277 p. Disponível em: <<http://www.faatensino.com.br/wpcontent/uploads/2014/11/2.1-E-book-Metodologia-do-Trabalho-Cientifico-2.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

**VIANA, Herbert Ricardo Garcia.** *PCM: Planejamento e Controle da Manutenção*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2014. 192p.

**XENOS, Harilaus Gerogius D'philpos.** *Gerenciando a manutenção produtiva*. 2. ed. Nova Lima: Falconi, 2014. 312 p.

Apêndice A



**Apêndice B**

		<b>MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL</b> <b>ORDEM DE MANUTENÇÃO</b>		Número da ordem	
				Data:	
TAG:		EQUIPAMENTO:			
SINTOMA:					
CAUSA:					
INTERVENÇÃO:					
TIPO DE MANUTENÇÃO: <input type="checkbox"/> Corretiva <input type="checkbox"/> Preventiva <input type="checkbox"/> Preditiva <input type="checkbox"/> Instalação					
DESCRIÇÃO DA TAREFA:					
ESPECIALISTAS				TEMPO TRABALHADO	
Nome:		Cargo:		:	
Nome:		Cargo:			
Nome:		Cargo:			
Peça de reposição	Código interno	Peça de reposição	Código interno	Peça de reposição	Código interno
Data	Hora da Parada	Data	Hora da Liberação	Houve paralização da produção para realização da manutenção?	
/ /	:	/ /	:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:					

**Apêndice C**

Importância	Classe do Equipamento			
	"A"	"B"	"C"	"D"
Quanto ao Manutenimento	Ponte rolante Compressor de ar Geradores	Empilhadeiras Balança rodoviária Balança setor sucata Balança setor refusão	Serra de Sucata  Prensa de Sucata	-
Quanto ao Processo	VDC Serra de tarugos Forno de espera Carro de transporte Câmara resfriadora	Forno fusório 01 Forno fusório 02 Torre de resfriamento 01 Torre de resfriamento 02 Bombas d'água Forno de homogeneização 01 Forno de homogeneização 02	Empilhadeiras  Balança rodoviária  Balança setor refusão	Prensa de sucata  Serra de sucata  Balança setor sucata
Quanto a Qualidade do produto	VDC Câmara resfriadora Forno de homogeneização 01 Forno de homogeneização 02	Embaladora de tarugo Serra de tarugo expedição Empilhadeiras Balanças Prensa de sucata Serra de sucata	-	-