

Gestão da Manutenção: Estudo no Contexto Industrial Siderúrgico

Cássio Teixeira de Quadros¹
Fabricio Lucas Lopes (orientador)²

RESUMO

Este trabalho busca mostrar como é feito o processo de gestão da manutenção voltado para a indústria siderúrgica através dos métodos de manutenção que serão mais adequados para determinado tipo de problema encontrado no contexto industrial, sendo os tipos de manutenção classificados em planejada (preventiva, preditiva, TPM, terotecnologia e manutenção detectiva) e não planejada.

Em suma, o trabalho apresenta a reunião de conhecimentos dentro da área de manutenção com ênfase na área siderúrgica e relaciona esses estudos de forma simplificada.

Palavras-chave: Manutenção. Siderúrgica. Gestão. Indústria. Terotecnologia. Detectiva.

1 INTRODUÇÃO

Será tratado nesta pesquisa a aplicação da gestão da manutenção no contexto industrial siderúrgico sendo assim apresentados detalhadamente os principais métodos de manutenção e gestão utilizados no setor siderúrgico e que também são utilizados nos setores da indústria em geral voltados para resolver problemas ocorridos na linha de produção.

Estudar os conceitos, objetivos e os principais tipos de manutenção será o enfoque da pesquisa, sendo assim reunidos temas que estão presentes em obras bibliográficas relevantes que resultarão em uma pesquisa com amplas contribuições para a sociedade e o meio científico.

O problema de pesquisa deste trabalho foi quais benefícios resultantes de uma frequência de testes periódicos e planejamento de manutenção eficazes no setor

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica da Faculdade Anhanguera do Rio Grande.

² Orientador. Docente do curso de Engenharia Mecânica da Faculdade Anhanguera do Rio Grande

siderúrgico. Sendo assim de suma importância relacionar e apresentar os devidos métodos de manutenção e gestão para assim, apresentar um escopo completo do tema e problema tratado.

O objetivo geral deste trabalho foi o de compreender os métodos de gestão da manutenção para a planificação prévia de ações e resolução de problemas enfrentados no setor siderúrgico.

Enquanto que os objetivos específicos serão o de compreender os principais métodos de manutenção, os conceitos e objetivos da manutenção, teoria de execução de cada tipo de manutenção e compreender o controle e organização no setor siderúrgico.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

O método utilizado será a revisão bibliográfica para o aprofundamento no tema deste trabalho, onde serão pesquisados livros, artigos científicos e dissertações publicados nos últimos 20 anos, para assim elucidar o método de gestão de manutenção na área siderúrgica.

As publicações sobre este tema foram encontradas por meio da busca nas seguintes palavras chaves: Gestão da Manutenção, Siderúrgica, Engenharia Mecânica, Manutenção em Siderúrgicas.

Em seguida, os autores dos artigos e livros serão analisados e cada material será sintetizado, para a realização dessa revisão bibliográfica.

2.2 Resultados e Discussão

O capítulo a seguir refere-se aos trabalhos na área de gestão de manutenção que exemplificam e abordam cada tipo de manutenção empregada na linha de produção, os trabalhos estão divididos em ordem cronológica.

Da Silva Neto e Gonçalves de Lima (2002) apresentaram um estudo sobre o controle da manutenção a partir da fundamentação teórica do processo analisando situações presentes e descreve-se as etapas principais para a implementação do controle da manutenção.

Kardec e Nascif (2009) apresentaram um estudo de cada etapa utilizada na manutenção industrial, suas vantagens e desvantagens de cada método e suas consequências ao meio ambiente.

Em Paschoal et al. (2009) apresenta a disponibilidade e confiabilidade na área de gestão de manutenção e a competitividade empresarial, sendo assim listando cada tipo de manutenção e relacionando com o setor empresarial.

Ribeiro (2010) apresenta a implementação do TPM (manutenção produtiva total) em empresas para uma melhoria na eficiência geral nas empresas, a evolução dos métodos de manutenção até a consolidação do TPM.

Irani (2011) apresenta a terotecnologia empregada na área de manutenção, produção e projetos voltados para a compra de novos equipamentos para a unidade de Bio-Manguinhos.

Em Silveira (2012) é apresentado a teoria da confiabilidade e manutenibilidade voltados para a manutenção de máquinas, com a teoria sendo exemplificada através de cálculos e fórmulas e para obter-se o resultado esperado na indústria.

Souza et al. (2014) apresenta a função da manutenção em aciarias de usinas siderúrgicas, apresentando assim os fatores críticos para o sucesso dessa implementação e os processos envolvidos para esse setor industrial.

Ricatto et al. (2018) apresenta a fundamentação teórica de manutenção industrial e gestão da manutenção na área siderúrgica.

Santos et al. (2019) apresenta os principais tipos de manutenção existentes e seus respectivos indicadores de performance, especifica os cálculos e sua teoria até a aplicação final na indústria.

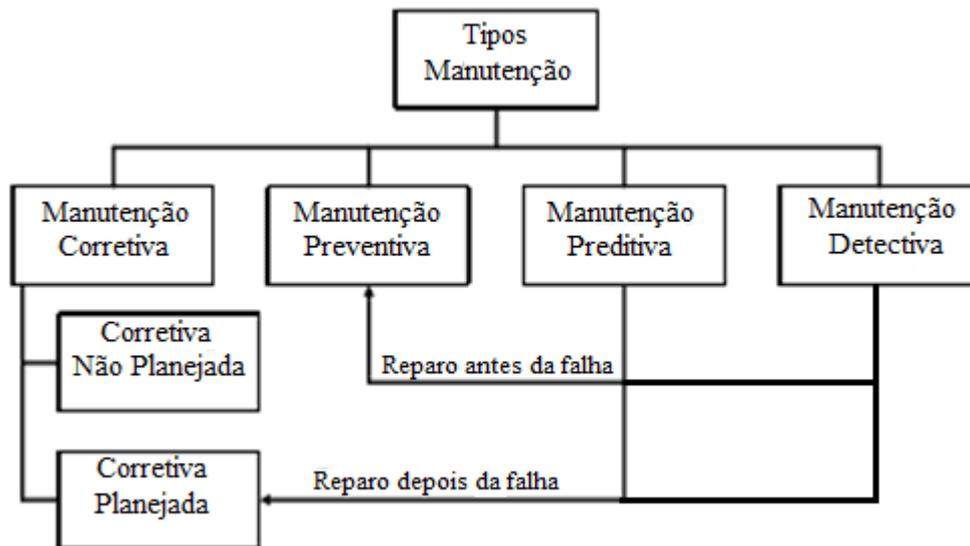
2.2.1 Principais Métodos de Manutenção

A manutenção se fragmenta em dois tipos: a planejada e a não planejada. A manutenção planejada é classificada em cinco categorias: preventiva, preditiva, TPM, terotecnologia e manutenção detectiva.

O primeiro tipo de manutenção a ser abordado será o de manutenção preventiva que a definição apresentada segundo Kardec e Nascif (2009, p.42) “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.”

A seguir a figura 1 ilustra todos métodos de manutenção abordados para uma melhor compreensão

Figura 1 – Tipos de manutenção



Fonte: SANTOS, Luís Márcio Alves. Et al (2019)

Sendo assim, importante para manter maior grau de segurança em detrimento de maiores custos, se a manutenção for realizada com sucesso. Muitos setores dependem totalmente da segurança e, portanto, falhas devem ser evitadas de qualquer maneira pois podem gerar consequências catastróficas.

Outro tipo de manutenção a ser estudado será o de manutenção preditiva com a definição apresentada segundo Kardec e Nascif (2009, p.44) “Seu objetivo é prevenir falhas nos equipamentos ou sistemas através de acompanhamento de parâmetros diversos, permitindo a operação contínua do equipamento pelo maior tempo possível.” Portanto, um outro tipo de manutenção que emprega uso de monitoramento de seu desempenho de forma contínua permitindo maior tempo de trabalho e reduzindo custos oriundos de reparos desnecessários.

A TPM (Manutenção Produtiva Total) surgiu nos anos 1970 no Japão tendo como princípios básicos a eficiência da manutenção produtiva aliada a total participação dos empregados e no respeito individual e terá como definição segundo Kardec e Nascif (2009, p.19) “A TPM objetiva a eficácia da empresa através de maior qualificação das pessoas e melhoramentos introduzidos nos equipamentos. Também prepara e desenvolve pessoas e organizações aptas para conduzir fábricas dotadas

de automação.” Portanto são melhores distribuídas as funções de cada funcionário permitindo menor sobrecarga e menos paradas ou falhas.

A seguir a figura 2 ilustra os principais pilares da TPM onde serão primordiais para seu implemento final no cenário de manutenção.

Figura 2 – Os 8 Pilares da TPM



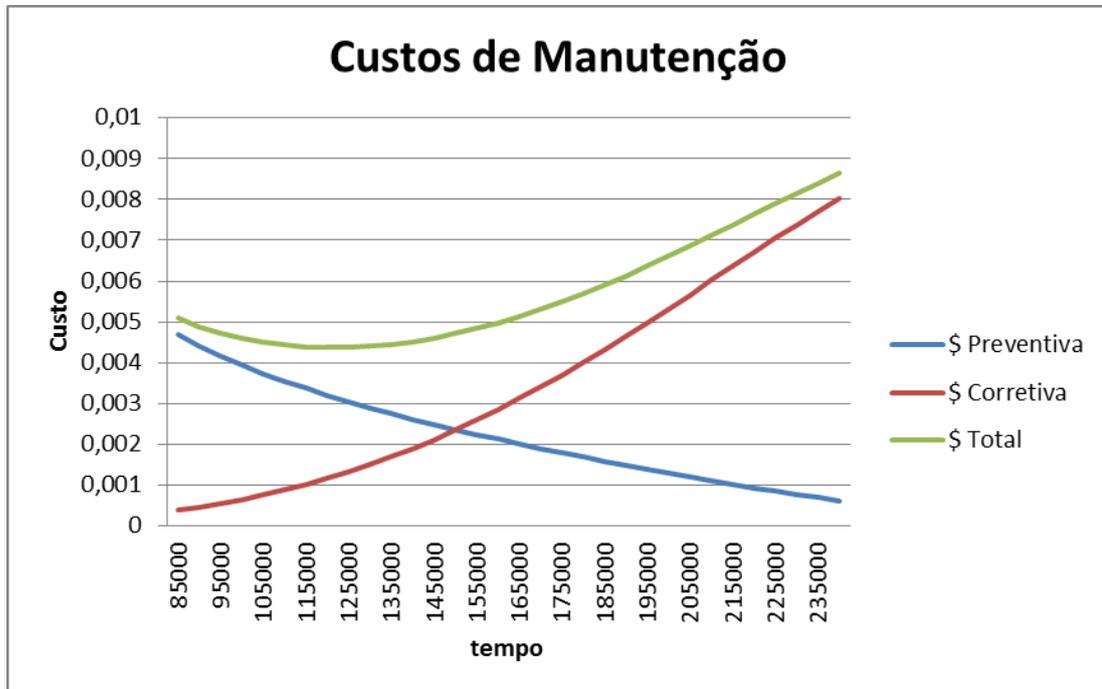
Fonte: Ribeiro (2010)

A terotecnologia tem como definição segundo Irani (2011, p.12) “Um de seus pilares básicos é a busca constante de alternativas técnicas, realização de estudos de confiabilidade e de avaliações técnico-econômicas para obter ciclos de vida de equipamentos cada vez menos dispendiosos.” Portanto é compreendido que a função dessa manutenção é integrar uma equipe preparada, programar as paradas previamente e manter o equipamento em funcionamento por maior tempo possível.

A manutenção corretiva não planejada é definida segundo Kardec e Nascif (2009, p.39) “Caracteriza-se pela atuação da manutenção em fato já ocorrido, seja este uma falha ou um desempenho menor, não há tempo para preparação do serviço.” Portanto esse seriam um dos tipos de manutenção mais custosos por consequência de paradas e prejuízos adjacentes. Também é conhecida como manutenção emergencial e é empregada de modo mais frequente que o requerido, não sendo o método mais adequado.

A seguir a figura 3 ilustra como a manutenção preventiva é utilizada de forma favorável em um cenário em que está em comparação com a manutenção corretiva.

Figura 3 – Custos de manutenção



Fonte: Silveira, Cristiano (2012)

A manutenção detectiva é outro tipo de manutenção primordial para garantir maior segurança no ambiente de trabalho já que é um tipo de manutenção que detecta falhas ocultas que provavelmente não seriam detectadas facilmente pelo grupo de operação e manutenção. Sendo assim, segundo Kardec e Nascif (2009, p.47) “[...]é a atuação efetuada em sistemas de proteção, comando e controle, buscando detectar falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção.”

2.2.2 Objetivos e Critérios Gerais da Manutenção

Para cada tipo de empresa a gestão da manutenção terá de ser utilizada de forma inteligente a se adaptar ao meio em que foi empregada visando o lucro sobre o capital investido, cada tipo de manutenção depende da dimensão e da classificação da atividade da empresa.

O princípio essencial da manutenção é reduzir gastos desnecessários e realizar investimentos iniciais que podem ser altos, mas proporcionarão um melhor cenário futuro com menor chance de quebra em máquinas. Com a vida útil de equipamentos

estendida o controle e organização geral na empresa estará em um padrão mais elevado proporcionando um ambiente de trabalho mais eficiente.

Segundo DA SILVA NETO, João Cirilo et al (2002) “O planejamento, que pode constituir de um conjunto de atividades que antecedem a programação e o controle da manutenção, deve ser compatível com a capacidade de produção da empresa.”, portanto será feita a mensuração de quanto a empresa poderá utilizar em recursos para que possibilite uma melhor gestão de capital e para que o lucro seja viável através de melhorias implementadas.

O plano de paradas é outro recurso muito utilizado no meio siderúrgico e deve ser respeitada todo período efetivo de manutenção empregado para que possibilite uma segurança e resultados satisfatórios para a empresa.

2.2.3 Coordenação e Gerenciamento no Setor Siderúrgico

O setor siderúrgico requer um sistema organizado para atingir os objetivos requeridos para que a empresa mantenha um bom desempenho geral, o desgaste dos equipamentos será rotineiro na empresa e, portanto, essa organização prévia será crucial. Dos diversos equipamentos listados em uma empresa siderúrgica estão presentes o alto forno, silos, sopradores, moinhos, correias transportadoras entre outros.

Um dos mais importantes equipamentos é o alto forno devido sua alta complexidade e altíssima importância deve ser priorizado em manutenções, nesse caso é utilizada a manutenção preventiva que é executada a cada 2 meses, com uma parada de 48 horas e são necessários 25 homens como mão de obra.

Para a implantação do controle de manutenção deverá ser feita uma representação gráfica assim melhorando o entendimento, comunicação e esquema de planejamento

O treinamento deve ser realizado constantemente para que a mão de obra esteja sempre a par do sistema a ser executado e que a qualidade seja garantida mantendo assim uma regular obtenção de resultados positivos para o grupo e a empresa.

De acordo com NETO, J.C. (2002) “As equipes de produção continuaram se reportando a produção, embora executando atividades de outras áreas. Da mesma forma, o homem de manutenção reportar-se-á a uma área central de manutenção.

Isto permitirá aumentar sua produtividade.”, portanto teremos que a mesma mão de obra que está realizando uma atividade poderá diversificar as áreas de atuação aumentando a cobertura de desempenho geral na empresa.

2.2.4 Vantagens e desvantagens

Paradas não previstas e o não planejamento da manutenção acabam por trazer diversas desvantagens e prejuízos muito maiores, provando assim que as manutenções planejadas são sempre eficientes, trazem maior lucro e segurança. Portanto segundo Paschoal et al. (2009, p.12) “A gestão da manutenção consiste em ter uma equipe atuando para evitar que ocorram falhas, e não manter esta equipe atuando apenas na correção rápida destas falhas. “

Outro problema enfrentado é a priorização de tarefas na realização da manutenção que pode acabar em mais prejuízos se não for realizada com cautela, segundo J.B. de Souza et al (2014) “A priorização das tarefas da função manutenção é fundamental e importante nos sistemas produtivos para reduzir as atividades de manutenção desnecessária ou inadequada.”

Os tipos de manutenções preventivas acabam por serem mais confiáveis que métodos que não se utilizam de planejamento como a manutenção não planejada aonde o equipamento acaba sendo utilizado até a parada total podendo gerar danos em outros componentes sendo assim menos vantajoso para a empresa.

Cada tipo de manutenção deve ser empregado para diferentes tipos de situações, portanto é essencial que haja uma organização e gestão eficazes para que efeitos adversos de falhas anteriores e manutenções mal planejadas ou mal executadas acabem por gerar danos maiores a segurança ou ao lucro da empresa no ramo de siderurgia.

As técnicas preditivas podem ser mais efetivas com o emprego de tecnologia mais avançada que permite um monitoramento efetivo e eficaz no campo de siderúrgicas permitindo ampliar a produção e assim gerar menores paradas frequentes ou gastos excessivos com troca de peças ainda funcionais que poderiam ocorrer com métodos como o de manutenção preventiva.

A gestão da manutenção tem de ser implementada, mas antes disso deve ser definida uma estratégia e a implementação da estratégia a ser utilizada para que possam ser obtidos os resultados esperados. Segundo J.B. de Souza et al (2014) “A

primeira parte, a definição da estratégia de manutenção, requer a definição das tarefas da função manutenção como uma entrada, que se derivará diretamente do plano de negócios.”

Portanto após o planejamento da estratégia a ser adotada será implementado de forma coordenada e eficiente cada passo da estratégia obtendo assim resultados positivos, segundo J.B. de Souza et al (2014) “Os objetivos e as tarefas da função manutenção incluem a melhoria da disponibilidade, confiabilidade e manutenibilidade do sistema, a redução do tempo de inatividade não planejado e frequência das falhas[...].”

Logo, foi abordado todos tipos de manutenção, técnicas para gestão da manutenção voltadas para as siderúrgicas, vantagens e desvantagens de certos métodos de manutenção e como executar de forma segura e sem danos adjacentes ao meio ambiente e estratégias de manutenção modernas.

3 CONCLUSÃO

Os objetivos propostos foram apresentados de forma a simplificar a compreensão de métodos de resolução para problemas enfrentados na gestão de manutenção e, portanto, seguindo de acordo com a bibliografia da teoria abordada e o estudo foi abordado de forma conclusiva.

O primeiro objetivo abordado é o de quais são os métodos principais de manutenção como manutenção corretiva, preventiva, preditiva, detectiva, terotecnologia, para que sejam esquematizados os métodos utilizados nas resoluções enfrentados na gestão da manutenção.

Como segundo e terceiro objetivo temos objetivos e critérios da manutenção que trata das despesas para realização dos objetivos a serem alcançados e como gerir cada passo para que cada etapa seja planejada e executada com os devidos orçamentos e com a segurança garantida.

REFERÊNCIAS

DA SILVA NETO, João Cirilo; GONÇALVES DE LIMA, A. M. **Implantação do Controle de Manutenção**. Revista Club de Mantenimiento, n. 10, (2002)

IRANI, Bruno Michel Sant'Anna. **Terotecnologia em manutenção: aumento da confiabilidade e facilitação da intervenção dos mantenedores (manutenibilidade), para futuras máquinas e equipamentos** 2011. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Industrial de Imunobiológicos) - Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, 2011.

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

PASCHOAL, Débora et al. **Disponibilidade e confiabilidade: aplicação da gestão da manutenção na busca de maior competitividade**. 2009 Revista da Engenharia de Instalações no mar da FSMA nº. 03 Jan./Jun. pp. 1-14.

RIBEIRO, H.; **Desmitificando a TPM, Como implantar o TPM em empresas fora do Japão**. São Caetano do Sul, Ed PDCA, (2010)

RICATTO, Danuzia et al. **Gestão da manutenção: Manutenção em equipamentos de siderurgia** (2018)

SOUZA, J.B., Sacomano, J.B., Papalardo, F., **“A Função Manutenção Em Usinas Siderúrgicas”**, Revista Ibero americana de Ingeniería Mecánica, 18(2) (2014)

SANTOS, Luís Márcio Alves. Et al. **A Importância da manutenção industrial e seus indicadores**. (2019)

SILVEIRA, Cristiano Bertulucci. **Confiabilidade e disponibilidade de máquinas: um exemplo prático** (2012)