INTERFACE TECNOLÓGICA

MANUTENÇÃO INDUSTRIAL: um estudo de sua importância na competitividade em uma empresa do ramo metalúrgico

INDUSTRIAL MAINTENANCE: a study of its importance in competitiveness in a metallurgical branch company

~~MANUTENÇÃO INDUSTRIAL: UM ESTUDO DE SUA IMPORTÂNCIA NA COMPETITIVIDADE EM UMA EMPRESA DO RAMO METALÚRGICO.~~

~~*INDUSTRIAL MAINTENANCE: A STUDY OF ITS IMPORTANCE IN COMPETITIVENESS IN A METALLURGICAL BRANCH COMPANY.*~~

João Pedro Nascimento – nascimento_031297@hotmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – Taquaritinga – São Paulo - Brasil

Marcela Midori Yada – marcelayada@gmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – Taquaritinga – São Paulo - Brasil

DOI: 10.31510/infa.v18i1.1098
Data de submissão: 07/04/2021
Data do aceite: 09/07/2021
Data da publicação: 30/07/2021
~~Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – São Paulo – Brasil~~

RESUMO

Com a competitividade industrial e surgimento de técnicas e estratégias gerenciamento de produção e processo, destaca-se a manutenção. Sabendo-se que a mesma é formada por um conjunto de técnicas e atividades operacionais e administrativas, sua utilização de forma coesa como ferramenta de melhoria de processo e eventualmente diminuição de custos é fundamental. No Brasil, as empresas possuem uma larga escala de ativos (máquinas), para a produção de bens e serviços, garantir a maior vida útil desses equipamentos é crucial. Entre os objetivos do projeto, encontra-se a importância da manutenção para redução de custos, definir metas e objetivos organizacionais através dos procedimentos para obter o aproveitamento de tempo, espaço, maquinários e pessoas da melhor forma possível. O estudo se desenvolveu por meio de pesquisas quantitativas em dados empresariais e qualitativas por meio de revisão bibliográficas em sites, artigos e monografias. Os resultados da manutenção como ferramenta estratégica estão interligados com a disponibilidade de seus equipamentos, resultando na produtividade exercendo um papel crucial para a organização.

Palavras-chave: Competitividade. Gestão Industrial. Prevenção.

ABSTRACT

Formatado: Centralizado, Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas
Formatado
Formatado: Centralizado
Formatado: Espaçamento entre linhas: simples
Formatado: Espaçamento entre linhas: simples
Formatado: Fonte: Não Negrito, Cor da fonte: Automática
Formatado: À direita, Espaçamento entre linhas: simples
Formatado: Normal, À direita, Espaço Antes: 12 pt

With industrial competitiveness and the emergence of production and process management techniques and strategies, maintenance stands out. Knowing that it is formed by a set of techniques and operational and administrative activities, its use in a cohesive way as a tool for process improvement and eventually cost reduction is fundamental. In Brazil, companies have a large scale of assets (machines), for the production of goods and services, ensuring the longest useful life of this equipment is crucial. Among the objectives of the project, there is the importance of maintenance to reduce costs, define goals and organizational objectives through the procedures to obtain the best use of time, space, machinery and people. The study was developed through quantitative research on business data and qualitative through bibliographic review on websites, articles and monographs. The results of maintenance as a strategic tool are intertwined with the availability of its equipment, resulting in productivity playing a crucial role for the organization.
Keywords: Competitiveness. Industrial management. Prevention.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, com acrescente competitividade empresariais falhas e interrupções nos processos e máquinas fazem que com gestores da manutenção deixem o estigma de somente um custo adicional ao processo, sempre buscando evolução de sua produção.

Com a mecanização das indústrias no século XIX, surgiu a necessidade de reparos, Ford com a implantação da produção em série, sentiu a necessidade de criar uma equipe com conhecimento específico, que pudesse efetuar reparos nas máquinas no menor tempo possível. (TAVARES, 2005).

Chiavenato (2003) propôs que "o nascimento da escola clássica remontava-se as consequências geradas pela revolução industrial onde, no início do século XX ocorreu o crescimento acelerado e desorganizado das empresas". Com isso, a manutenção industrial surgiu com forma de corretiva.

> "Até 2025, os processos relacionados à Indústria 4.0 poderão reduzir custos de manutenção de equipamentos entre 10% e 40%, reduzir o consumo de energia entre 10% e 20% e aumentar a eficiência do trabalho entre 10% e 25%". (MANUTENÇÃO, 2018).

Nesse aspecto, a manutenção industrial desenvolve um trabalho importante no processo de produção, a disponibilidade de maquinário/equipamentos promove o aumento da produção. Nesse cenário, a manutenção agrega de maneira eficaz todo o processo, partindo desse pretexto, a manutenção não é apenas reparar equipamentos/instalações o mais rápido possível, é fundamental manter a disponibilidade do equipamento evitando assim, que aprodução será interrompida. (REZENDE, 2008).

Formatado: Normal, À direita, Espaço Antes: 12 pt

O objetivo do trabalho é demonstrar a importância da manutenção industrial para a empresa, por meio de aplicação de ferramentas estratégicas de manutenção preventiva e preditiva fazendo um comparativo com a manutenção corretiva. Manutenção preditiva tem por objetivo reduzir a probabilidade de falha/quebra e a degradação do estado original do funcionamento das máquinas e equipamentos (CYRINO, 2017).

Formatado: Normal, À direita, Espaço Antes: 12 pt

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo NBR 5462/1994 (Confiabilidade e Mantenabilidade), manutenção é a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, destinadas a manter ou recolocar algum item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.

ABRAMAN (2010) traz em seu documento nacional, uma pesquisa que representa uma amostra da indústria nacional. Aproximadamente 5% do faturamento bruto da indústria é gasto com manutenção. A mesma pesquisa mostra que 41% das empresas brasileiras não desenvolvem atividades de gestão da manutenção.

O aumento da demanda de produção em relação à capacidade da organização apresenta a necessidade de desenvolvimento qualificado e surgimento de uma área de manutenção dentro da organização reduzindo interrupções à produção por uma parada aleatória.

Assim, estabelecer o conceito de manutenção existente no ambiente empresarial para atender os objetivos específicos de comparar tipos de manutenção utilizados pela empresa com relação Custo-Benefício; empregar um sistema de gerenciamento efetivo; verificar os benéficos atingidos e esperados e demonstrar os tipos de manutenção aplicados ao chão de fábrica.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa se desenvolveu por meio de métodos qualitativo, segundo Sampieri et al. (2013), se trata de uma pesquisa múltipla e subjetiva contendo dados de indivíduos e suas percepções com aspectos úteis para a pesquisa final (OLLAIK, L., ZILLER, 2012).

Deste modo, a pesquisa dividiu-se em duas etapas, a primeira por meio de pesquisas bibliográficas e a segunda por meio do estudo de caso na empresa escolhida, utilizando os conhecimentos adquiridos visando à melhoria dos processos e análise com maior precisão e frequência a ocorrência de eventos relacionados à manutenção.

3.1 Tipos de manutenção

Conforme Kardec e Nascif (2008), a manutenção industrial consiste basicamente em três tipos relacionados às suas características próprias e distintas: corretiva, preventiva e preditiva.

Formatado: Normal, À direita, Espaço Antes: 12 pt

- Corretiva: após a ocorrência de falha/quebra, sendo necessário recolocar uma máquina em seu lugar para executar o processo requerido (NBR 5462, 1994).

- Preventiva: identificar e tratar os defeitos antes mesmo da sua ocorrência, fazendo-se intervalos pre-estabelecidos de acordo com os critérios da empresa, tendo em vista a probabilidade de falhas e desgastes (NBR 5462, 1994).

- Preditiva: é permitido aplicar técnicas sistemáticas de análise, reduzindo ao mínimo as manutenções preventivas e as manutenções corretivas e prever quando um componente estará próximo ao fim da sua vida com base nos seus dados (XENOS, 2015)

3.2 Estudo de caso

A empresa estudada se encontra na cidade de Matão-SP, contando com um maquinário variado para a produção de implementos e peças agrícolas para semeadura, plantio e colheita de grãos e cereais, também detém outros produtos do agronegócio, conta com uma área construída com cerca de 40000 m^2 e um quadro de funcionário de aproximadamente 80 colaboradores divididos em todas as áreas do processo produtivo, como: produção, administração e logísticas, e suas referentes subáreas.

A empresa não possui uma cultura de planejamento e controle da manutenção atual, já que não foi detectado rotinas de manutenção, sendo obrigatório apresentar características que justificasse as melhorias que a manutenção oferece, onde a gerência toma a decisão da implantação.

Os argumentos para tal investimentos se encontram:

- por ser uma empresa de médio porte, a empresa possui um espaço necessário para alocar um setor de planejamento e controle da manutenção (PCM);

- acompanhamento das rotinas e atividades de manutenção, com registros e anotações;

- supervisão de despesas com equipamentos e ferramentas, dados coletados por meio de seus colaboradores;

- aumento da qualidade do processo todo e, por consequência, a qualidade do produto final, além da entrega de produtos aos clientes nos prazos pré-estabelecidos, sem a demanda de retrabalhos e atrasos.

Assim, todo o processo de implantação e estudo da empresa se desenvolveu por meio de metodologias da manutenção, com o propósito de criar uma gestão da manutenção.

Formatado: Normal, À direita, Espaço Antes: 12 pt

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Manutenção estratégica

Segundo Tavares (1999), a manutenção estratégica engloba as atividades em um todo, em um sistema, e não apenas para cada equipamento separadamente, assim é uma mudança de conceito. Com base em dados e anotações de paradas de máquinas, equipamentos e suas devidas manutenções industriais é possível observar as rotinas e suas devidas dificuldades e problemas.

A empresa trabalha com fabricações de peças sob encomenda, pois possui uma grande variedade de produtos, assim nota-se que o fluxo de produção é variado em função do tempo observou-se também devido a sazonalidade de produção agrícola no país ocorre uma demanda maior que a capacidade produtiva em determinados períodos do ano e também em certos a demanda é menor, criando lacunas de tempo para manutenções planejadas.

Assim, realizar uma manutenção preditiva é aproveitar o tempo de ociosidade do equipamento, em contrapartida com a paralisação para a realização da manutenção (BELMONTE, 2005), isso faz reduzir custos. A Tabela 1 representa o plano de produção formulado de acordo com as anotações e dados de anos anteriores no setor da usinagem conforme sua demanda.

Tabela 1: **Plano de produção**

Maquina/meses	Jan/Fev	Mar/Abr	Mai/Jun	Jul/Ago	Set/Out	Nov/Dez
Torno CNC 1						
Torno CNC 2						
Torno CNC 3						
Furadeira						
Furadeira						

Fonte: **Elaborado pelo Autor 2021**.

Analisando o plano de produção do setor de usinagem de acordo com a Tabela 1, pode-se perceber que no intervalo dos meses de novembro a abril a produção detém uma demanda alta de seus ativos (máquinas), sendo os meses com maiores atividades, além de se observar os períodos de ociosidade dos processos que podem ser realizadas manutenções de

Formatado: Normal, À direita, Espaço Antes: 12 pt

forma preditiva. A manutenção preditiva é um pilar essencial para a redução de custos, aumento da confiabilidade e disponibilidade das instalações (MOUSSA, 2011).

Utilizando-se análise feita na Tabela 1, pode-se adotar em todos os processos de fabricação da empresa, por entremeio de planejamento de cada processo, possuindo assim um plano de produção para respaldo da manutenção, com o avanço tecnológico aos processos de melhoria, informações automatizadas podem ser coletadas por meio de visitas programadas.

Silva (2008) caracteriza com custos de interferência e perda com refugos, sendo o primeiro os custos relacionados com paradas realizadas por máquinas e equipamentos dentro do processo de produção, já o segundo consiste em o desperdício de matéria prima e insumos, causados por falhas em equipamento.

De acordo com um estudo desenvolvido pela Citisystems, pelo autor Silveira (2016), com base em cálculos de confiabilidade e disponibilidade de máquinas com o objetivo de calcular a diferença entre a manutenção corretiva e preditiva (Tabela 2). Sendo assim, o custo se houvesse uma manutenção preditiva representaria uma redução de aproximadamente 17% em relação ao da corretiva, porém, nesse caso está sendo analisado o custo de mão de obra, custo do material e perda de lucro durante a manutenção.

Tabela 2: Paradas da Prensa Hidráulica.

Tipos de Manutenção	Custo (R$)
Corretiva	2.324,00
Preditiva	404,00

Fonte: Adaptado (SILVEIRA, 2016).

Portanto, cabe à gerência da empresa e seus gestores, planejar as manutenções nas máquinas com as verificações dos dados com possíveis períodos folgados de produção. Um dos maiores problemas da empresa em si, está no aspecto de não possuir esse planejamento de manutenção, recorrente principalmente a manutenção corretiva.

Frequentemente, a empresa deve realizar as manutenções de forma corretiva em períodos extraordinários, pois, nesse período de tempo, as máquinas estão paralisadas,

Formatado: Normal, À direita, Espaço Antes: 12 pt

normalmente estas horas acabam gerando um custo alto, pois a mão de obra ocorre em formato de horas extra. Segundo Martinez & Fiorese (2016, p. 2):

> Atualmente as empresas se deparam com uma nova exigência de seus funcionários: um planejamento favorável para o desenvolvimento de suas tarefas e funções. A concorrência está também na mão de obra – pessoas comprometidas, qualificadas e que desejam fazer a diferença na empresa são disputadas. A concorrência está também na mão de obra – pessoas comprometidas, qualificadas e que desejam fazer a diferença na empresa são disputadas. Esses profissionais, por sua vez, buscam empresas que ofereçam, além do atrativo financeiro, uma nova perspectiva, chamada de qualidade de vida no trabalho.

Formatado: Normal, À direita, Espaço Antes: 12 pt

5. CONCLUSÃO

Com o estudo pode-se perceber a importância de uma boa gestão de manutenção em uma empresa de médio porte, podendo ser adotada e reformulada para qualquer organização e seu ramo de atuação, garantindo benefícios como segurança e valorização dos produtos, assim, provando a aplicabilidade de uma metodologia de gestão para soluções tangíveis diante do atual problema.

Os custos com mão de obra para a manutenção são reduzidos, já que a mesma pode ocorrer em períodos normais de trabalho, porém, um grande esforço de seus gestores para organizar planilhas de manutenção, ordem de serviço (OS) e planos de manutenção. Contudo, para o sucesso da nova estrutura é imprescindível que os dados sejam cadastrados de forma correta, para não causar falhas em seu planejamento e na programação de manutenção.

É fundamental definir um sistema e uma área de manutenção que inclui os processos, planejamentos e programas de manutenção em intervalos de tempo, dando uma previsão de custos de serviços, demonstra-se também a necessidade de aplicar novas técnicas de manutenção e de gestão. Este não é um trabalho fácil e muito menos deve ser feito de modo isolado, já que toda empresa está interligada.

Assim, à medida que a empresa investe em reconhecer os defeitos, a credibilidade e confiança tanto no ambiente externo (clientes), quanto no ambiente interno (colaboradores), gera ganhos por meio da confiança, motivação e ganho de mercado.

Por fim, executar melhorias, mesmo que simples, aumentam a eficácia dos processos, porém, é necessário que a organização utilize essa cultura de incentivar isso, garantindo a continuidade do trabalho e até mesmo levar para outros setores além da produção.

Formatado: Normal, À direita, Espaço Antes: 12 pt

REFERÊNCIAS

ABRAMAN, EDITORIAL. **Revista Da Associação Brasileira De Manutenção,** SÃO PAULO: N.126, SET, 2010, P.06.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462:1994: Confiabilidade e mantenabilidade** – Referências – Elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

BELMONTE, D. L. **Gestão da Manutenção auxiliada pela Gestão do Conhecimento**. In: Encontro Nacional deEngenharia de Produção, 25., 2005, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: ABEPRO, 2005.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral Da Administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações** / Idalberto Chiavenato – 7. Ed. Ver. E atual – Rio de Janeiro: Elsevier, 2003 - 12.

CYRINO, Luis. **Estratégia da Manutenção usando a Preventiva.** (2017). Disponível em < https://www.manutencaoemfoco.com.br/estrategia-manutencao-usando-preventiva/>. Acesso em 16 Fev. 2021.

KARDEC, A. & NASCIF, J. **Manutenção Função Estratégica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

MANUTENÇÃO, Net. **Indústria 4.0: mas cadê os dados.** Disponivel em <https://manutencao.net/artigo/industria-4-0-mas-cade-os-dados/#:~:text=A%20McKinsey%20estima%20que%2C%20at%C3%A9,entre%2010%25%20e%2025%25.> . Acesso em 13 Fev. 2021.

MARTINES, M. FIORESE, L. **Influência da cultura e clima organizacional na qualidade de vida no trabalho: revisão da literatura**. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/528/520>. Acesso em: 19 de Fev 2021.

MOUSSA, Simhon. **Instrumentação e ensaios de manutenção preditiva**. São Paulo: Editora do Autor, 2011.

SAMPIERI, R., COLLADO, C., & LUCIO, M. (2013). **Definições dos enfoques quantitativo e qualitativo, suas semelhanças e diferenças.** Porto Alegre, RS: Penso.

SILVA, A. D. **Gestão Estratégica de Manutenção no Ambiente de Manufatura Enxuta**. In: Encontro Nacional deEngenharia de Produção, 25., 2005, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: ABEPRO, 2008.

SILVEIRA, Cristiano B. **Confiabilidade e Disponibilidade de máquinas: um exemplo prático** (2016). Disponivel em < https://www.citisystems.com.br/confiabilidade-disponibilidade-maquinas/#3>. Acesso em 17 Fev 2021.

Formatado: Normal, À direita, Espaço Antes: 12 pt

TAVARES, Mauro Calixta. **Gestão estratégica**. São Paulo: Atlas, 1999.

TAVARES, Mauro Calixta. **Gestão estratégica**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 20057

OLLAIK, L., & ZILLER, H. M. **Concepções de validade em pesquisas qualitativas. Educação & Pesquisa, (2012)**. 38(1), 229-241. Disponivel em <http://www.scielo.br/pdf/ep/v38n1/ep448.pdf> Acesso em 15 Fev. 2021.

XENOS, H. G. D. P. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. 2. ed. Nova Lima: FALCONI Editora, 2015.

Formatado: Normal, À direita, Espaço Antes: 12 pt