INTERFACE TECNOLÓGICA

GESTÃO DE ESTOQUE DE PEÇAS SOBRESSALENTES: um estudo de caso para redução de horas de máquina parada em uma indústria do ramo metalúrgico

SPARE PARTS STOCK MANAGEMENT: a case study to reduce machine downtime in a metallurgical industry

Alexandre Spolaor Janfrone – alexandresjanfrone@hotmail.com
Ronaldo Ribeiro de Campos – ronaldo.campos@fatec.sp.gov.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – São Paulo – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v17i1.765

RESUMO

O avanço da tecnologia e a busca por processos de transformação do produto com qualidade e menor custo são assuntos em alta em todo âmbito industrial. O uso da tecnologia e gestão de melhoria para otimização dos resultados é um dos fatores que tem feito empresas manter-se competitivas no mercado, tendo um dos pontos chave o processo de gestão de estoque. Este processo pode se tornar um gerador de economia e atendimento dos prazos dos clientes, mas também pode reter recursos financeiros demasiados e sem grande utilização. Através de uma análise prática será possível relatar a viabilidade de investimento e impactos positivos nos resultados empresariais com base em dados. Dentro deste princípio, o estoque de peças sobressalentes é um fator determinante na área de manutenção industrial, sendo o objetivo do presente trabalho, demonstrando através de um estudo de caso sua efetividade em uma empresa de metalurgia do interior do Estado de São Paulo.

Palavras-chave: Estoque. Gestão Estratégica. Melhoria. Manutenção Industrial.

ABSTRACT

The advancement of technology and the search for product transformation processes with quality and lower cost are hot topics in all industrial scope. The use of technology and improvement management to optimize results is one of the factors that has made companies remain competitive in the market, with one of the key points being the inventory management process. This process can become a generator of savings and meeting customer deadlines, but it can also retain too many financial resources and without much use. Through a practical analysis it will be possible to report the feasibility of investment and positive impacts on business results based on data. Within this principle, the stock of spare parts is a determining factor in the area of industrial maintenance, being the objective of the present work, demonstrating through a case study its effectiveness in a metallurgy company in the interior of the State of São Paulo.

Keywords: Stock. Strategic Management. Improvement. Industrial Maintenance.

1 INTRODUÇÃO

Com a alta demanda produtiva das indústrias, as mudanças estão presentes no cotidiano empresarial de forma extensa e já fazem parte das exigências do profissional capacitado no mercado, aberto e flexível aos desafios do dia-a-dia. As otimizações de processos e a automatização dos equipamentos já são realidade no mercado brasileiro, assim como os processos de gestão que devem se adaptar a essa realidade.

Neste contexto, a gestão de estoque para a organização é parte fundamental do fluxo dos trabalhos e parte das estratégias empresariais. Na implementação das estratégias do negócio, o alinhamento organizacional é necessário à execução de estratégias de crescimento, de diferenciação de produtos e serviços, internacionalização do negócio, excelência operacional e na criação de negócios inovadores. (COUTINHO; KALLÁS, 2005). A diferenciação de mercado e a busca por melhoria contínua em cada etapa da fabricação dos produtos comercializados é a realidade das indústrias, e toda parada não programada em equipamentos produtivos é considerado uma perda. Sendo a manutenção industrial uma área de apoio não visada como lucrativa, e sim geradora de custos, possibilitou a quebra de paradigma onde atualmente é valorizada e cobrada na mesma proporção que os demais departamentos.

Com este cenário, a aplicabilidade da gestão de estoque pode ter várias vertentes dependendo do produto ou serviço. Sendo assim, o trabalho tem o propósito de obter uma reflexão crítica em um segmento da gestão de estoque específico, que são os atendimentos as máquinas no parque fabril metalúrgico, tendo o foco voltado para uma área de apoio as atividades produtivas: a manutenção industrial.

Através de estudo de caso em uma empresa do ramo metalúrgico do interior do estado de São Paulo, o trabalho foi realizado com base em procedimentos metodológicos e pesquisa para análise de dados, no qual houve a interpretação de dados apurados na pesquisa. Revelou-se então os desafios e resultados da aplicação da gestão de peças sobressalentes neste tipo de nicho de mercado, e os impactos nos resultados empresariais que este processo pode proporcionar, além da viabilidade de se ter um estoque estratégico para atender à área de manutenção industrial.

INTERFACE TECNOLÓGICA

2 REVISÃO BIBLIOGRÁGICA

A administração de estoque independentemente do tamanho da empresa, é uma das principais etapas para garantia de menor *lead time* para atender o cliente final, sendo um departamento que possui a premissa de dimensionamento adequado para um equilíbrio entre disponibilidade e custos.

O objetivo é otimizar o investimento em estoques, aumentando o uso eficiente dos meios internos da empresa, minimizando as necessidades de capital investido. A administração de estoques deve conciliar da melhor maneira os objetivos dos departamentos, sem prejudicar a operacionalidade da empresa. (Gurgel, 2000).

Pozo (2002), complementa com a definição e importância da gestão de estoque.

> Indubitalmente, uma das mais importantes funções da administração de materiais está relacionada com o controle de níveis de estoque. Lógica e racionalidade podem ser aplicadas com sucesso nas ações de resolução de problemas que afetam os estoques. É notório que todas as organizações de transformações devem preocupar-se com o controle de estoques, visto que desempenham e afetam de maneira bem definida o resultado da empresa. (POZO, 2002)

Além disso, para verificar a eficiência do equilíbrio de dimensionamento, os índices de rotação de estoque, ou também chamado de giro de estoque, é o número de vezes que o montante de estoque é usado durante determinado período. Esse período pode ser escolhido conforme conveniência da direção da empresa, o trimestral é o mais usual, como também pode-se estabelecer um período específico para abranger situações sazonais. (DIAS, 1993).

Sendo assim, entende-se a importância deste processo, que apesar de conter vários tipos, possuem o mesmo princípio, incluindo o estoque de manutenção de máquinas e equipamentos, também denominado como MRO *(Maintenance, Repairs and Operation)* - Manutenção, reparos e operação. O estoque de manutenção é onde há peças que servem de apoio a manutenção dos equipamentos e edifícios, tais como rolamentos, parafusos, peças, ferramentas, por exemplo. (POZO, 2002). Os itens estratégicos de manutenção também são chamados de sobressalentes, que segundo o dicionário Michaelis (2020) é um acessório ou peça que se destina a substituir outra em caso de avaria ou desgaste.

Wanke (2004) ao referir-se aos estoques de peças de reposição afirma que estes podem responder por uma das maiores parcelas dos custos corporativos em empresas de diferentes setores da economia e que sua gestão é pouco compreendida no ambiente gerencial. Apesar

disto os problemas existentes na gestão de estoques de peças de reposição são os mesmos encontrados na gestão de produtos acabados ou de matérias-primas, quais sejam:

- Excesso de estoques, como resultados de uma política de antecipação ao uso futuro, implicando em elevados custos de oportunidade de manter estoques e custos de obsolescência;
- Falta de estoques, como resultado de uma política conservadora em relação à taxa real de utilização dos estoques, implicando na deterioração de níveis de disponibilidade de produto.

Uma boa gestão de estoque dos itens de manutenção é uma peça fundamental para reduzir custos de manutenção. Segundo a Associação responsável pela manutenção no Brasil, os valores de manutenção praticados pelas empresas representam em média, 30% do custo total de manutenção no ano de 2017. O estoque de materiais indiretos e peças de reposição MRO se faz necessário para garantir a produtividade das atividades de manutenção, garantindo que as linhas de produção não parem de produzir devido a falha de máquinas ou falta de insumos. (TELES, 2019).

Para Teles (2018) através de métodos é possível fazer uma boa gestão do estoque de peças e materiais para manutenção. Gerenciamento de estoques está diretamente ligado ao gerenciamento de riscos. Se acaso colocar muitos itens em estoque, o custo para gestão e manutenção do mesmo será alto, caso seja poucos itens em estoque, pode sofrer para alimentar o plano de manutenção e pagar caro quando houver alguma manutenção corretiva emergencial. Devemos conhecer o que realmente merece atenção dentro do estoque, pois dentro do custo de manutenção, cerca de 36% está relacionado a peças, materiais e insumos.

Portanto, de acordo com o embasamento teórico demonstrado, a gestão de estoque de manutenção pode se tornar um diferencial em economia no processo produtivo, revelando visões sistêmicas bem como a importância da atuação da gestão da manutenção.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA

Para atingir o objetivo proposto neste trabalho, foi realizado um estudo de caso em uma indústria metalúrgica, localizada no interior do Estado de São Paulo que fabrica redutores e

motorredutores de velocidade. A empresa em questão não autorizou a divulgação da marca, desta forma, o trabalho mencionará a mesma como empresa em estudo ou empresa estudada.

Com base em informações reais da empresa em estudo, foram analisados os documentos de registro dos chamados para reparos em máquinas, denominado como ordens de serviço, nas quais constam os registros de todas as atividades realizadas, bem como requisição de materiais necessários e apontamento de mão-de-obra para execução da atividade. Os dados foram disponibilizados pela gestão de manutenção da empresa estudada, através do sistema informatizado corporativo.

O período de análise e estudos das ordens de serviço ocorreu no mês de março de 2020, considerando quão efetivo é o estoque de peças sobressalentes da área de manutenção através de dados qualitativos, evidenciando os impactos monetários causados por este processo nas 147 máquinas do parque fabril. A média de ordens de serviço enviadas apenas para máquinas CNC são de 40 ordens de serviço/mês, onde a mesma se mantém constante nos últimos 3 anos, sendo possível a coleta de dados de amostragem em um curto período, mas que representa a variação anual da empresa estudada. Há equipamentos que foram desconsideradas no estudo que são de pequeno porte e que apoia as atividades das máquinas, como pregadeiras, parafusadeiras, talhas, empilhadeiras e similares.

O estoque de manutenção é classificado como AEM- Almoxarifado Elétrico e Mecânico, está em funcionamento a 7 anos e fisicamente localizado ao lado da oficina dos mantenedores, sendo um espaço reservado com prateleiras e identificação com caixas de vários tamanhos. Além do estoque cadastrado no sistema corporativo, há também estoque de peças reparáveis no mesmo local, não possuindo identificação através de código, e sim por máquinas.

4 ESTUDO DE CASO

Dentro deste cenário o estudo de caso foi elaborado afim de atingir os resultados esperados, iniciando com o entendimento com relação a documentação de manutenção, visão sistêmica do processo e os resultados obtidos disponibilizados pela empresa estudada.

4.1 Fluxo de trabalho – Ordens de Serviço

Inicialmente é necessário compreender o contexto de trabalho através do documento analisado na pesquisa: a ordem de serviço (OS) da área de manutenção industrial. Para todos os trabalhos realizados na área se faz necessário este documento, pois não é possível apenas realizar o registro pelo mantenedor, mas também analisar e monitorar os dados para melhoria contínua do processo através de indicadores e análise de problemas crônicos, suscetíveis a planos de ação.

Portanto, na Figura 1 é apresentada o fluxo de trabalho para chamados de manutenção em máquinas do processo fabril da empresa estudado, informado pela analista de PCM.

Figura 1- Fluxo de dados e registro de ordens de serviço de manutenção 2020



Fonte: Empresa estudada (2020)

A Figura 1 revela a forma de trabalho da empresa em estudo no que se diz respeito a documentação e registro de ordens de serviço. A primeira etapa deste processo é a necessidade de manutenção, onde o equipamento não consegue desempenhar suas funções conforme foi projetado e em consequência disso, o supervisor responsável pela máquina deve realizar a abertura de ordem de serviço no sistema de intranet, onde o próprio sistema informa através de e-mail ao técnico de manutenção que o equipamento está parado e que necessita de intervenção pela manutenção. Em consequência disso, é realizada a impressão e o supervisor de manutenção aloca o mantenedor competente para o trabalho (especialista ou padrinho da máquina).

Nas etapas 4 e 5, o mantenedor se desloca até o local solicitado pela ordem de serviço e realiza o reparo, e para isso muitas das vezes é necessário de peças de reposição, sendo registrado na ordem de serviço impressa, onde o técnico de manutenção fica responsável por realizar a baixa na última etapa. As ordens de serviço são encerradas via sistema no mesmo dia do reparo ou no próximo dia, tendo um período de acompanhamento para evitar a recorrência do mesmo problema no equipamento.

4.2 Visão sistêmica do processo

Sendo assim, com a OS em mãos, o mantenedor é responsável por entregar a máquina para produção o mais rápido possível para que não afete a carga programada diária, gerando lucro cessante, ou seja, quando a máquina deixa de produzir e consequentemente não gera valor, não produz para que o produto seja comercializado. Em reunião diária com diversificação de áreas (engenharia de produtos e industrial, produção, qualidade, segurança e manutenção) foi informado pelo supervisor de manutenção aos demais que a média de horas de máquina parada mensal é de 140 horas para 147 equipamentos (40 ordens de serviço por mês), sendo que a filial, no mesmo segmento possui 800 horas de máquina parada para 83 máquinas, sendo o estoque estratégico um dos responsáveis para atendimento pelo técnico de manutenção de forma mais rápida.

Tendo em vista estas informações, foram coletados dados através de relatórios disponibilizados pela empresa em estudo, gerados através do sistema corporativo. Conforme relatório de inventário gerado, o almoxarifado AEM possui em média R$ 150.000,00 de estoque estratégico cadastrado até fevereiro de 2020. Para itens reparáveis há entorno de R$270.000,00, sendo que estes foram estimados não apenas o reparo, mas o custo dele em perfeitas condições de uso.

4.3 Resultados e Discussões

Analisando as ordens de serviço do sistema, deparou-se com 4 casos específicos de diferentes tipos e magnitudes cedidos pela empresa estudada. Foram analisados tipos de equipamentos com função distintas e de diferentes processos de transformação, sendo

1. *Centro de Usinagem* – Máquina que realiza usinagem de carcaças de ferro;
2. *Forno Elétrico*- Máquina que realiza tratamento térmico nas peças;
3. *Máquina de Solda* – Máquina usada para soldagem de chapas de aço;
4. *Retífica de Dentes*- Máquina que usina peças com dentes de aço.

Todas as ordens de serviço mapeadas seguiram os seguintes critérios:

1- Máquina crítica e indispensável no processo produtivo;
2- Uso de itens de estoque;
3- Ocorridas no mês de março de 2020;

4- Diferentes áreas do processo fabril.

Seguindo os critérios acima citados, foram mapeadas as ordens de serviço apresentadas nas tabelas abaixo.

Tabela 1- Coleta de dados das OS de parada de máquinas relevantes – Março 2020

Dados da Parada da Máquina					
Item	Identificação Ordem de Serviço	Identificação da Máquina	Falha da Máquina	Solução	Data/ Horário do Chamado
1	100008037	CENTRO DE USINAGEM MAZAK	Alarme de Magazine	Substituiçaõ de parafuso do guia do pressete da máquina.	16/03/2020 08:17
2	INS000034	FORNO ELÉTRICO DE CEMENTAÇÃO	Forno não liga	Substituição de fusível NH.	20/03/2020 13:05
3	100008060	MÁQUINA DE SOLDA	Máquina não liga	Substituição de conectores quebrados.	21/03/2020 23:07
4	100008079	RETÍFICA DE DENTES	Alarme	Substituição do transformador	23/03/2020 17:21

Fonte: Empresa estudada (2020).

Tabela 2- Coleta de dados de peças de estoque para OS de parada– Março 2020

Dados de Estoque Estratégico				
Item	Identificação Ordem de Serviço	Descrição do Item	Quantidade	Valor Unitário
1	100008037	Parafuso Allen M05x16	3	R$ 0,17
2	INS000034	Fusível NH 225 Amperes	1	R$ 28,50
3	100008060	Barra sindal	1	R$ 7,25
4	100008079	Transformador Alta Voltagem (Importado)	1	R$ 3.227,00

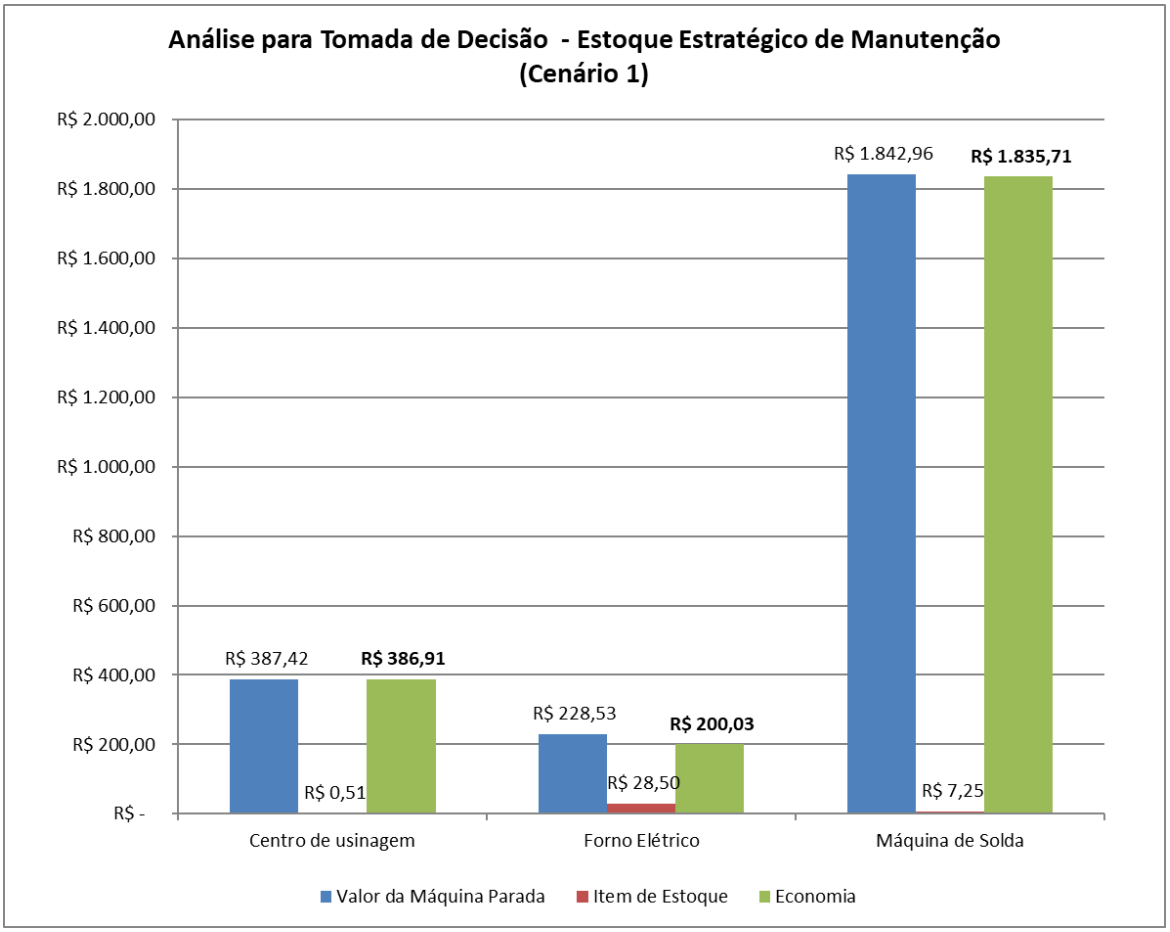
Fonte: Empresa estudada (2020).

Para melhor entendimento, foram elaboradas as tabelas 1 e 2, que compilam e se inter-relacionam dentro das ordens de serviço, sendo conectadas pelos números de itens. O item 1 da tabela demonstra uma parada de um centro de usinagem devido a um parafuso quebrado logo no início da manhã. Já o segundo item, foi detectado um fusível queimado em um forno de tratamento térmico no período da tarde. O terceiro item revela que os conectores estavam ressecados e quebrados, não ligando a máquina de solda, porém, o defeito ocorreu no período

noturno. E o item 4 é de uma máquina crítica no processo da empresa estudada, e não possui substituta, e houve a queima de um transformador importado da Alemanha.

Para análise de dados, foi subdividido os itens em 2 cenários: itens encontrados na cidade e região, e item importado. Sendo assim, foi realizado um comparativo gráfico com o valor do item de estoque de peças sobressalentes contra quanto tempo a máquina ficaria parada caso não possuísse estoque, analisando a geração de economia ou prejuízo. Para o cálculo de parada de máquina foi multiplicado o valor em horas de solicitar um item em uma loja local em caráter de urgência pela taxa hora da máquina. Já para os itens de estoque, a analista de manutenção disponibilizou através de consulta no sistema corporativo. Abaixo segue o cenário 1 com os três primeiros itens encontrados no comércio local.

Gráfico 1- Comparativo de valores de máquina parada x itens de estoque estratégico- Itens 1,2 e 3



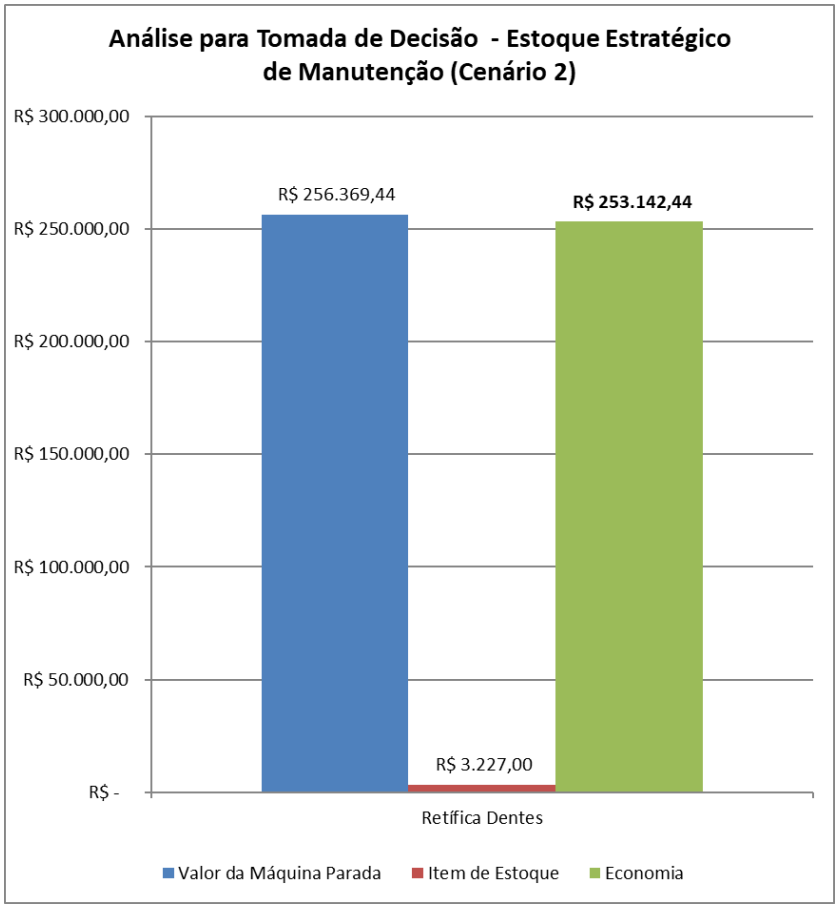
Fonte: Os autores (2020).

Desta forma, analisou-se que todos os casos apresentaram economia, somando os 3 itens em questão obtém-se R$ 36,26 de investimento versus R$ 2.458,91 de máquina parada,

totalizando R$ 2.422,65 de economia (considerando 1,5 horas de parada), viabilizando este tipo de estoque. Nota-se também que são itens de baixo valor de investimento de estoque, que não impacta com valor significativo, sendo itens de uso comum com alto giro de consumo. O item em destaque no gráfico apresentado é a máquina de solda, que se manteve parada durante todo período noturno, aguardando a abertura do comércio local para aquisição (considerado 10,5 horas).

No gráfico a seguir, será verificado o segundo cenário, com a peça importada para a máquina de Retífica de Dentes.

Gráfico 2- Comparativo de valores de máquina parada x itens de estoque estratégico- Item 4



Fonte: Os autores (2020).

Observa-se o baixo valor de investimento de R$ 3.227,00 para o transformador de alta voltagem importado da Alemanha contra um alto valor de parada de máquina de R$ 256.369,44, devido ao prazo de entrega de 43 dias em caráter de urgência, dedicado e específico e sob encomenda. A máquina ficaria mais de um mês parada, gerando um alto valor de lucro cessante.

O ponto positivo de se manter estoque deste item, é que a troca é realizada em média em duas horas e vinte minutos e independente da periodicidade de uso. Já o ponto negativo é o baixo giro de consumo, já que é um item usado apenas para uma máquina e em média a cada 2 anos segundo histórico. Este item está localizado no painel elétrico da máquina, é feito análise termográfica semestralmente e é autorizado apenas o manejo por eletricistas.

Estes dados foram coletados em um mês específico, e se ampliarmos e analisarmos a abrangência, o valor econômico é muito maior. Toda implantação deste tipo de estoque deve seguir os métodos para que não se torne um valor exorbitante e sem giro.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve o objetivo de demonstrar de acordo com estudo de caso a viabilidade de implantação de um estoque de peças sobressalentes, sendo usadas como uma estratégia na área de gestão de manutenção industrial. Foi definido os conceitos com base teórica e analisado os dados práticos de uma empresa que possui este modelo de gestão a 7 anos e em funcionamento.

Desta forma, revelou-se através do mapeamento realizado nas ordens de serviço da empresa estudada, dados e detalhes do processo para elaboração do trabalho e embasamento do conceito. De acordo com a visão analítica do processo de manutenção industrial, trata-se de um departamento de apoio no qual não fica claro em primeiro instante a necessidade de um estoque estratégico, até ser visível o número de horas de máquina parada e não confiabilidade da área produtiva que pode ser gerada.

De acordo com os resultados deste estudo, a gestão de estoque de peças sobressalentes é um divisor de águas do processo, trazendo aumento de produtividade proporcionalmente com redução de horas de máquina parada por manutenção. Porém, um ponto negativo que deve ser analisado é giro do estoque, pois baixos giros de consumo e alto valor agregado da peça não se torna lucrativo.

Conclui-se então que o método de gestão de estoque estratégico de manutenção é viável para itens de estoque de alto consumo e baixo valor agregado, tanto do mercado local ou do exterior, trazendo melhorias para área, reduzindo tempo de máquina parada, gerando maior disponibilidade dos ativos, atendimento aos prazos de entrega para os clientes e melhoria dos resultados corporativos.

REFERÊNCIAS

COUTINHO, A. R.; KALLÁS D. **Gestão da Estratégia:** experiências e lições de empresas brasileiras. 2. ed. Editora Campos, 2005.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais:** uma abordagem logística. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1993.

GURGEL, F. A. **Logística industrial**. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

LIMA, M. C. **Estratégias de estoque de peças de reposição**: um estudo de caso de um OSRV. 2017. Disponível em: < http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10020815.pdf>. Acesso em: 16 mar 2020.

MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro de Língua Portuguesa**. 2020. Disponível em: < http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=SOBRESSALENTE>. Acesso em: 16 mar 2020.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais:** uma abordagem logística. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

TELES, J. **Gestão de estoque para manutenção**. 2018. Disponível em:<https://engeteles.com.br/gestao-de-estoque-para-manutencao/>. Acesso em: 18 mar 2020.

TELES, J. **Planejamento e controle de manutenção descomplicado**: uma metodologia passo a passo para implantação do PCM. Brasília: Editora Engeteles, 2019.

WANKE, P**. Gestão de estoques de peças de reposição de baixo giro**. 2004. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/gestao-de-estoques-de-pecas-de-reposicao-de-baixo-giro/ >. Acesso em: 18 mar 2020.