

## ESTUDO DE VIABILIDADE PARA LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTO FRENTE AOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO

Leocir João Hartmann<sup>1</sup>  
Marcelo Kenzi Makiyama<sup>2</sup>  
Maria Regina Thomaz<sup>3</sup>

### RESUMO

A competitividade entre as empresas no mundo globalizado, faz com que as mesmas melhorem continuamente os seus processos, e conseqüentemente otimizem suas atividades afim de se obter mais lucro. Assim, este artigo teve como objetivo realizar um estudo de viabilidade técnica e econômica para locação de transpaleteira frente a realização da sua manutenção. Trazendo uma revisão bibliográfica sobre os principais métodos de manutenção, sobre a importância da manutenção nos processos industriais, sobre a consequência da falta de manutenção para indústria e sobre contabilidade de custos. Foram realizados levantamentos de custos com as manutenções de 6 equipamentos ao longo de um semestre e calculado o custo médio mensal, bem como foi feito um orçamento para locação de equipamento com as mesmas características dos equipamentos utilizados na empresa. Teve como resultados o custo médio mensal de R\$ 4.499,56 para manutenção de cada transpaleteira pela empresa, sem contar a mão de obra que é utilizada para realizar as manutenções. Verificou-se através do orçamento que o custo mensal para realizar a locação é de R\$ 3500,00 por equipamento, já com as manutenções inclusas. Assim, constatou-se que a locação reduziria em 22,21% o custo com a manutenção, além de transferir a responsabilidade deste equipamento para uma empresa terceirizada, o que colaboraria com a equipe de manutenção em deixá-los com maior disponibilidades para outras demandas. Cabe ressaltar que a empresa terceira teria responsabilidade sobre a realização da manutenção preventiva, a qual não é realizada atualmente pela equipe de manutenção da empresa e também a manutenção corretiva. Portanto, concluiu-se que a locação das transpaleteiras tende a reduzir os custos e os impactos com paradas inesperadas no processo produtivo, além de serem realizadas as manutenções preventivas de acordo com a necessidade do equipamento, o que ocasiona um aumento da sua vida útil em razão da empresa ser especializada neste tipo de serviço, o que traria maior confiabilidade na demanda de utilização das transpaleteiras.

**Palavras-chave:** Manutenção. Viabilidade. Locação.

### 1 INTRODUÇÃO

No atual cenário em que as empresas estão inseridas, onde ocorrem constantes mudanças em função de novas tecnologias e parâmetros cada vez mais exigentes, a manutenção tem função primordial em virtude da crescente complexidade dos sistemas que estão emergindo. Muitas são as exigências, sejam elas de qualidade, ambientais e

---

<sup>1</sup> Acadêmico de Engenharia Mecânica da UCEFF. E-mail: hleocir@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Docente da Uceff. E-mail:marcelokem@hotmail.com.

<sup>3</sup> UCEFF Faculdades. Ma em Tecnologia e Gestão da Inovação. E-mail maria@uceff.edu.br.

principalmente de segurança dos trabalhadores. É neste contexto que a manutenção tem tanta relevância para o ambiente industrial.

Segundo Kardec (2009) a manutenção tem a sua expressividade no suporte para condicionar a logística da empresa, que faz referência de modo direto a competitividade do complexo industrial. O primórdio do gerenciamento da manutenção deve ser um apoio concreto para alcançar a excelência empresarial no que tange a flexibilidade, competência e trabalho em equipe, isto é, a atribuição da manutenção deve ocorrer de forma sistêmica, em conjunto com os outros setores da organização.

Desta forma, este projeto teve como problema de pesquisa avaliar se existe viabilidade econômica na locação de equipamento ao invés de realizar a manutenção nos equipamentos existentes, delimitando o equipamento que realiza o transporte de paletes, denominado “transpaleteira” em uma indústria do ramo frigorífico.

De acordo com Souza (2008), em se tratando do setor de Engenharia da Manutenção, para alcançar redução do custo das intervenções e a confiabilidade no sistema, não é suficiente que os gestores direcionem os objetivos em apenas garantir a disponibilidade dos equipamentos produtivos. Ele entende que a Engenharia de Manutenção deve trabalhar com o propósito de elevar as receitas da organização preservando o funcionamento do sistema produtivo.

Assim, este estudo teve como tema o planejamento de controle de manutenção voltado para a análise de viabilidade econômica na locação de equipamento que realiza o transporte de paletes, por entender que existem equipamentos que compõem o processo produtivo que podem gerar um custo menor para a garantia do seu bom funcionamento quando locados de terceiros.

Assim sendo, a pesquisa trouxe como objetivo geral realizar um estudo de viabilidade técnica e econômica para locação de transpaleteira frente a realização da sua manutenção, esclarecendo através dos objetivos específicos os principais métodos de manutenção comumente utilizados nas organizações, assim como o valor que os mesmos trazem aos processos industriais e as consequências de não empregar uma gestão de manutenção eficiente. Por conseguinte, foi realizado a avaliação do equipamento que faz o transporte de paletes (transpaleteira), elaborado um plano de manutenção com os custos embutidos, analisado o custo da locação do equipamento e feito um comparativo com a manutenção do equipamento.

Neste sentido, pode-se formular o seguinte problema de pesquisa: **É viável**

### **tecnicamente e financeiramente fazer a locação de transpaleteiras ao invés de realizar a manutenção das transpaleteiras antigas que a empresa possui?**

Assim, com o constante crescimento da economia, aliada à competitividade entre as empresas, a manutenção interage de forma eficaz ao processo produtivo, colaborando de forma efetiva para que as empresas caminhem rumo à excelência empresarial no que se refere ao aumento da produtividade, redução de custos de produção e segurança para o operador e usuário do produto ou serviço (TAVARES, 1999).

Desta forma, este projeto se justifica, pois, verificar a viabilidade técnica e econômica da manutenção ou locação de equipamento para indústria corrobora com a premissa de que a manutenção está diretamente ligada ao desempenho da organização, com índices de confiabilidade aumentados, redução de custos, de forma a otimizar o processo como um todo, bem como o desempenho de toda a organização.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Nos últimos anos a atividade de manutenção tem passado por muitas mudanças que podem ser descritas como o aumento de elementos físicos que tem que ser mantidos, instalações e equipamentos, e as novas tecnologias que estão surgindo.

Desta forma, para as empresas se manterem competitivas nos mercados em que atuam faz-se necessário que reajam de forma rápida às mudanças que ocorrem, e isso abrange uma maior conscientização quanto a uma falha de equipamento que afeta a segurança e o meio ambiente, bem como a qualidade do produto e interferência na confiabilidade de disponibilidade do sistema de produção como um todo.

Assim, é de suma importância ter conhecimento dos tipos de manutenção para perceber a intervenção necessária em cada equipamento, sistemas ou instalações. Deste modo, as subseções seguintes descrevem os tipos principais de manutenção.

### **2. 1 PRINCIPAIS TIPOS DE MANUTENÇÃO**

Há diversos tipos de manutenção e formas de realizar a sua gestão. Porém, existem três que apresentam maior destaque na aplicação: a manutenção corretiva, a manutenção preventiva e a manutenção preditiva.

### 2.1.1 Manutenção corretiva

De acordo com Costa (2013), a manutenção corretiva é a mais antiga dos tipos, visto que existe há muito tempo, tornando-se mais evidente com a revolução industrial, quando a indústria ainda não era mecanizada e todos os reparos eram executados apenas quando existiam as falhas, não havia planejamento para realizar manutenção sem que houvesse a quebra.

Tal como a nomenclatura mostra, a manutenção corretiva opera nos equipamentos de forma a eliminar as falhas, corrigindo os defeitos, de modo a realizar as intervenções necessárias que façam com que as máquinas retornem ao seu estado normal de operação. Estas intervenções não necessariamente realizadas de forma emergencial, pois elas também têm a função de recompor o desempenho das máquinas e equipamentos COSTA (2013).

Pode-se dizer que uma falha consiste na interrupção ou modificação da capacidade de um item em desempenhar uma função requerida ou esperada, SIQUEIRA (2014). Desta forma, pode-se dizer que a manutenção corretiva se divide em dois tipos, que são eles:

- **Manutenção Corretiva não Planejada:** faz referência à correção de uma falha eventual em que não há prazo para agendamento prévio e preparação do serviço de reparo a ser realizado. É caracterizada por correções de quebras que tem como resultados máquinas paradas, ou seja, fora de operação. É conhecida como manutenção corretiva não programada, ou simplesmente emergencial. Normalmente, este tipo de manutenção implica em altos custos, pois a quebra inesperada pode acarretar perdas de produção, perda da qualidade do produto e elevados custos indiretos de manutenção, além de pode afetar a segurança e o meio ambiente. Além disso, quebras aleatórias podem ter consequências bastante graves para o equipamento, ou seja, a extensão dos danos pode ser grande. Ainda segundo Kardec (2009, p. 39) “manutenção corretiva não planejada é a correção da falha de maneira aleatória”.
- **Manutenção Corretiva Planejada:** é a ação de correção do desempenho menor do que o esperado baseado no acompanhamento dos parâmetros de condição e diagnóstico levado a efeito pela preditiva (SIQUEIRA, 2014). Isto posto, existe tempo para realizar o planejamento da intervenção, o que se torna mais barato, mais rápido e mais seguro que um trabalho não planejado. Este tipo de manutenção tem um custo menor em relação a manutenção não planejada, porém, há o prejuízo da queda do desempenho, por isso, aconselhável que seja feita o quanto antes para evitar um prejuízo maior na produção. A adoção da manutenção corretiva

planejada tem como característica importante a atuação no equipamento antes da falha acontecer.

### **2.1.2 Manutenção preventiva**

A manutenção preventiva tem como maior característica ser efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios pré-estabelecidos com o intuito de reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item (SIQUEIRA, 2014).

Ainda segundo Siqueira (2014), “prevenir e corrigir falhas constituem os objetivos primários da manutenção”, e, inversamente à política da manutenção corretiva, a manutenção preventiva busca evitar a ocorrência de falhas, como forma de prevenção. Normalmente elas são realizadas em períodos pré determinados, e são efetuadas antes que ocorram as falhas, de forma a garantir que as máquinas mantenham seu funcionamento ideal. Assim, os procedimentos preventivos são programados e devem ser realizados de forma periódica, seguindo um intervalo pré-estabelecido.

Em geral, as ações de correções preventivas são efetuadas de acordo com a utilização da máquina, considerando-se fatores inerentes a cada tipo de relação que caracteriza o seu funcionamento, como horas de uso, ciclos de operação entre vários outros parâmetros, e por se tratar de uma manutenção planejada, os recursos humanos que compõem todo o sistema não são surpreendidos, pois são avisados previamente (MACÊDO, 2015).

Ainda de acordo com Macêdo (2015), é importante salientar não são reduzidas as trocas de componentes em um determinado equipamento em virtude da manutenção preventiva, contudo, ela permite que a vida útil do mesmo seja maximizada. Por conseguinte, este tipo de manutenção exhibe vantagens como a redução da degradação dos equipamentos e consequente aumento da sua vida útil; diminuição das paradas corretivas; atenuação dos riscos de acidentes e contenção dos custos de manutenção.

Por fim, segundo Kardec (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”, ou seja, de forma planejada.

### **2.1.3 Manutenção preditiva**

A manutenção preditiva é definida pelas atuações que são feitas nas máquinas de acordo com alterações em parâmetros de controle. Ela é conhecida como um método que tem a finalidade de indicar, por meio de softwares e equipamentos, as condições de funcionamento e desempenho de uma máquina em tempo real. A preditiva faz o acompanhamento periódico das máquinas, com base na análise de dados coletados por meio de monitoramentos. O principal objetivo da preditiva é a verificação pontual dos equipamentos com a finalidade de antecipar eventuais problemas que possam causar gastos maiores com manutenções corretivas. Ela é aplicada para o acompanhamento de diversas condições, como as elétricas, as mecânicas, as hidráulicas e as pneumáticas (KARDEC, 2009).

Por meio desse controle de parâmetros é possível que os responsáveis pela manutenção monitorem a degradação dos equipamentos. Por conseguinte, isso evitará que ocorram perdas para a empresa. Desta forma, pode-se dizer que a manutenção preditiva é a atuação realizada com base na modificação de parâmetros de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática. É através de técnicas preditivas que é feito o monitoramento da condição e a ação de correção, quando necessária, é realizada através de uma manutenção corretiva planejada (KARDEC, 2009).

Esse tipo de manutenção necessita de investimentos em sensores, softwares e computadores, ou seja, em tecnologia. Somente assim pode-se monitorar os parâmetros das máquinas, pois a manutenção preditiva é feita de forma remota. Ou seja, ela dispensa que os equipamentos sejam inspecionados fisicamente. Não são necessárias paradas e desmontagens, por exemplo, para realizar a verificação.

Pode-se destacar que a manutenção preditiva tem como vantagens a possibilidade de previsão das intervenções nas máquinas com base na análise de dados do monitoramento, assim como a eliminação de inspeções físicas e consequente perda de tempo em desmontagem dos equipamentos. Também pode-se destacar que isso reduz custos, garantindo uma maior confiabilidade do equipamento, o que se traduz em aumento da sua vida útil. Isto posto, verifica-se que o diferencial deste tipo de manutenção é que com ele pode-se determinar as causas raízes das falhas, ou da perda de desempenho do equipamento ou sistema (SANTANA, 2018).

Segundo Santana (2018), a função da manutenção preditiva é muito semelhante com a manutenção preventiva, que se caracteriza por antecipar às falhas evitando problemas não planejados. Porém, o que diferencia é o método de trabalho para alcançar esse objetivo. No caso da manutenção preditiva, o conceito é realizar inspeções periódicas para avaliar as

condições de cada equipamento e detectar quando um problema pode ocorrer. Assim, são realizados testes de pressão, temperatura, vibração, entre outros testes que envolvem os sistemas industriais.

## 2.2 A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO NOS PROCESSOS INDUSTRIAIS

Segundo Poydo (2011), a manutenção das máquinas industriais tem como finalidade diminuir os custos resultantes das falhas que ocorrem nos processos produtivos, bem como reduzir o consumo de energia dos equipamentos e aumentar a sua produtividade e vida útil. Por conseguinte, estes objetivos só podem ser alcançados por meio de uma manutenção apropriada nas instalações físicas de uma empresa.

Desta forma, a manutenção passa a ser considerada como um processo de negócio dentro da organização, tendo então função estratégica, deixando de ser apenas operacional. Através de uma visão moderna a atividade está sempre vinculada ao sucesso do negócio e não como um fim em si mesma (POYDO, 2011).

Ademais, sabe-se que problemas técnicos, como falhas eventuais no decorrer da produção podem ser evitados, com a realização de manutenção preventiva, evitando, assim, a falta de cumprimento nos prazos, elevado custo com reparos nos equipamentos e maior probabilidade de acidentes de trabalho (POYDO, 2011).

Segundo Costa (2013), na manutenção tal como em muitas outras áreas, também se utilizam indicadores de desempenho, pois através destes é possível analisar e compreender o ritmo a que ocorrem as avarias, os tempos de reparação, a disponibilidade dos equipamentos, bem como o sucesso da política de manutenção da empresa. Por isso, como uma função estratégica das indústrias, a manutenção é diretamente responsável pelos resultados da empresa e também o capital, e isto pode ser observado através de indicadores de desempenho da manutenção. Esses resultados serão melhores e mais assertivos quanto mais eficiente for a gestão da manutenção dos equipamentos industriais.

## 2.3 CONSEQUÊNCIAS DA FALTA DE MANUTENÇÃO PARA A INDÚSTRIA

Segundo Almeida (2016), a falta de manutenção nas máquinas e equipamentos, bem como em toda a infraestrutura de uma de uma indústria pode acarretar sérios prejuízos à organização. Dentro deste cenário, o serviço de manutenção se tornou uma rotina industrial.

Assim, pode-se mencionar como prejuízos causados pela falta de manutenção nos seus equipamentos industriais a Perda temporária ou definitiva de máquinas e ferramentas de trabalho, os serviços que são entregues com atraso, o que compromete a relação com o cliente, o acúmulo de serviço e sobrecarga da produção, bem como o pagamento dobrado ou triplicado aos funcionários, quando eles ficam sem trabalhar por falta de equipamento e quando eles precisam fazer horas-extras para recuperar o atraso.

Tanto é, assim, os custos inerentes da manutenção de máquinas e equipamentos afetam diretamente os custos de produção.

Portanto, Almeida (2016) diz que é possível afirmar que os processos produtivos são afetados negativamente com o excesso de reparos no maquinário, interrupções constantes do seu funcionamento e, principalmente, com o funcionamento inadequado durante a produção.

Ainda de acordo com Almeida (2016), os produtos correm o risco de chegar ao mercado com falhas devido à falta de manutenção dos equipamentos, assim como também, em muitos outros casos, por conta da falta de treinamento dos colaboradores para operar esses equipamentos. O trabalhador é o bem mais importante para a produção em uma empresa, seguido dos equipamentos que são o maior recurso da indústria, ou seja, precisa-se de equipamentos que favoreçam o desempenho das funções, assim como também, de funcionários preparados para fabricar um produto de qualidade.

De acordo com Kardec (2015), de forma mais específica, pode-se citar cinco principais impactos que a não manutenção pode causar às máquinas e equipamentos de uma indústria:

- Diminuição da vida útil das máquinas e equipamentos: A não realização de manutenções periódicas em um equipamento somente irá demonstrar que suas peças precisam ser trocadas quando todo seu funcionamento estiver fora dos padrões e com desgaste aparente. Quando isso ocorre, existe um grau de dificuldade para realizar a recuperação da máquina o que resulta em ter que fazer a troca de equipamento por um novo. Com isso, a frequência na troca dos equipamentos acaba sendo maior, e durabilidade, ou melhor, a vida útil acaba reduzindo.
- Ameaça à saúde dos trabalhadores: A segurança e saúde dos trabalhadores pode ser colocada à prova quando a atividade executada por eles for realizada por máquinas que não passam por manutenções programadas. A não manutenção pode acarretar sistemas e equipamentos com problemas elétricos e mecânicos, podendo ocorrer sobrecarga, explosões, arremesso de peças, oferecendo risco à integridade física dos trabalhadores.



- Baixa qualidade dos produtos produzidos: Os produtos de qualidade requerem que as máquinas estejam em seu ideal estado de funcionamento para conseguirem cumprir com os parâmetros de qualidade requeridos. Se o produto não for realizado de acordo com os requisitos de qualidade, faz-se necessário realizar uma nova produção de demanda requerida, o que acaba por aumentar o custo de produção de forma considerável.
- Retrabalho e/ou maior demanda da atividade: No momento em que ocorre a quebra do equipamento existe uma parada na produção, que exige que a demanda de trabalho seja sanada em mais horas de produção após o conserto da máquina. De outra maneira, um equipamento sem a devida manutenção não assegura que a qualidade exigida de um determinado produto seja atingida, o que requer que seja realizado um retrabalho para a produção do produto.
- Aumento do custo: em virtude dos impactos descritos acima é inevitável que os custos de produção e manutenção aumentem. Este custo está diretamente relacionado a perda de tempo e produção que a máquina parada gera e por não ter sido realizada a manutenção conforme estabelecido, não sendo assegurado o seu estado ideal de funcionamento.

## 2.4 CONTABILIDADE DE CUSTOS

Segundo Luiz (2011), a contabilidade de custos nasceu da necessidade de maiores e mais precisas informações, que permitissem uma tomada de decisão correta após o começo da Revolução Industrial. Anteriormente a este acontecimento, praticamente não era aplicada a contabilidade de custos, pois, as operações realizadas eram basicamente comercialização de mercadorias.

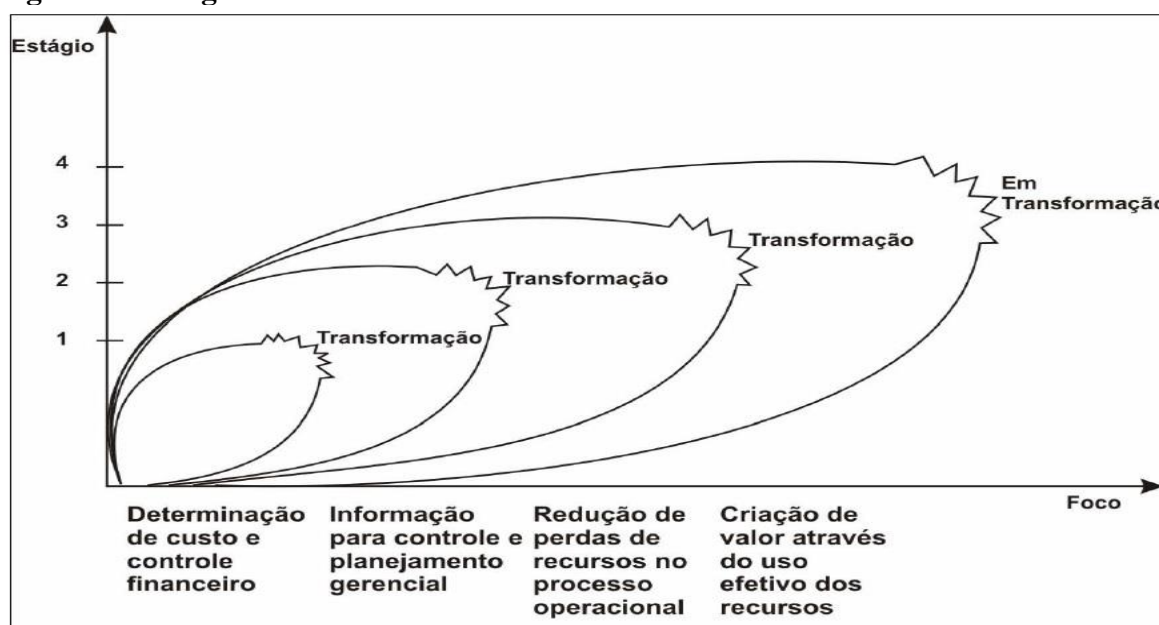
O seu surgimento ocorreu com o aparecimento das empresas industriais que tinha por objetivo calcular os custos dos produtos fabricados. Antes disso, os artigos normalmente eram produzidos por artesão. Com o passar da Revolução Industrial, surgiu a possibilidade de produção em grande escala, surgiram empregados assalariados a longo prazo, empresas com vários níveis hierárquicos e sistemas operacionais mais complexos (SOUTES, 2006).

Assim, Luiz (2011), diz que as empresas passaram a adquirir matéria-prima para transformar em novos produtos de tal forma que o novo bem-criado era resultado da associação de diferentes materiais e esforços de produção, constituindo o que se convencionou chamar de custo de produção ou fabricação. Desta forma a economia estava se desenvolvendo, e através da melhoria em transporte e comunicações, grandes organizações

surgiram. Desta forma, com a complexidade das atividades destas organizações, os sistemas de contabilidade de custos foram ficando arcaicos, gerando a necessidade de inovações nos sistemas de informação como um todo, fazendo com que fossem surgindo novas ferramentas gerenciais.

Soutes (2006) identificou quatro fases de mudança e evolução nas ferramentas da Contabilidade Gerencial, classificadas em estágios. Ela mostra que o foco principal era a determinação do custo de produção e controle financeiro, denominado o primeiro estágio, que era visto como a atividade técnica necessária para atender os objetivos organizacionais. No segundo estágio o foco começou a mudar para informações que atendessem a necessidade de planejamento gerencial e controle, que era denominado como uma atividade de gerenciamento, como um papel de apoio. No estágio 3, o foco mudou para redução de perdas de recursos no processo operacional, enquanto que no estágio 4, o foco era a criação de valor através do uso efetivo de recursos. Ambos os estágios, eram vistos como parte integrante do processo de gestão, como mostra na Figura 1.

**Figura 1 - Estágios evolutivos da Contabilidade Gerencial**



Fonte: Soutes, 2006.

Nos dias atuais, a formação do custo é um tema extremamente amplo no que diz respeito às organizações. Uma simples análise de custo permitirá constatar que nossas decisões diárias de todos os tipos envolvem em maior ou menor escala a variável custos. A apuração desta variável é de fundamental importância na vida de uma empresa e, conseqüentemente, para seus proprietários, diretores, funcionários, etc. Segundo Bruni (2008).

A contabilidade de custos pode ser definida como o processo ordenado de usar os princípios da contabilidade geral para registrar os custos de operação de um negócio. Dessa forma, com informações coletadas das operações e das vendas, a administração pode empregar os dados contábeis e financeiros para estabelecer os custos de produção e distribuição, para um ou para todos os produtos fabricados ou serviços prestados, além dos custos das outras diversas funções do negócio, objetivando alcançar uma operação racional, eficiente e lucrativa.

Com o crescimento das empresas e o conseqüente aumento da complexidade do sistema produtivo, constatou-se que as informações fornecidas pela contabilidade de custos eram potencialmente úteis como auxílio gerencial, extrapolando a mera determinação contábil do resultado do período. Segundo Bornia (2002), “os sistemas de custos podem ajudar a gerência da empresa basicamente de duas maneiras: auxiliando o controle e as tomadas de decisões. No que se refere ao controle, os custos podem, por exemplo, indicar onde podem estar ocorrendo problemas ou situações não previstas, por meio de comparações com padrões e orçamentos”. Portanto, as informações de custos são também bastante úteis para fornecer subsídios a diversos processos decisórios importantes à administração das empresas. Atkinson *et al.* (2000) diz que hoje em dia as informações sobre custo servem aos vários níveis da empresa, para nortear as decisões táticas e operacionais. Portanto, é um sistema que envolve toda a organização.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A transpaleteira, objeto de estudo deste artigo, é um equipamento utilizado dentro e fora de galpões, armazéns e fábricas para o transporte de cargas pesadas, usualmente acomodadas em paletes. Ela tem como objetivo principal levantar cargas pesadas sem necessitar de muito esforço físico por parte do homem, o que acarreta no aumento da produtividade em razão do fácil manuseio.

Assim, este trabalho foi realizado com a coleta de dados de 06 equipamentos utilizados para o transporte de paletes em uma empresa do ramo alimentício, com perfil de operação de aproximadamente 20 horas por dia cada uma em 03 turnos de trabalho. Foram verificados os seus dados, tais como fabricante, ano, capacidade de carga, movimentos funcionais dos equipamentos, fonte de alimentação e consumo, automatização, bem como o seu atual estado de conservação.

Em seguida, foi realizada pesquisa bibliográfica para compreender os tipos de manutenções que são utilizadas, tal como elaborar um plano de manutenção preventiva para

este equipamento, e de acordo com a viabilidade, desenvolver sistemática para manutenção corretiva, de forma a realizar uma efetiva gestão da manutenção global do equipamento.

Da mesma forma, foi realizado um estudo para verificação da viabilidade de locação deste equipamento, frente aos custos que são necessários para a sua manutenção, visto que o custo engloba materiais utilizados para o reparo e troca de componentes na manutenção corretiva e preventiva, do mesmo modo que existe o custo agregado de tempo do colaborador da manutenção para as manutenções, bem como o custo do tempo de parada do equipamento.

Assim, foi realizado um comparativo dos os custos necessários para a manutenção dos equipamentos existentes na planta com o custo de locação de um equipamento com características no mínimo equivalentes, e a assistência realizada pela empresa terceirizada.

#### **4 RESULTADO E ANÁLISE DOS DADOS**

A transpaleteira utilizada na empresa em questão trata-se da transpaleteira elétrica, marca Still, modelo ERX 27. A empresa possui um total de 6 exemplares desta transpaleteira atualmente, sendo que a última aquisição ocorreu no ano de 2019, no valor de R\$57.420,36 reais por equipamento. Entende-se que se trata de um ativo imobilizado, que de acordo com Monteiro (2015), corresponde a produtos que serão utilizados na operação do negócio e que perdurem por mais de um exercício na companhia.

Assim sendo, todos os itens adquiridos para a manutenção e execução das atividades de uma empresa, que não esteja diretamente relacionado a atividade fim da companhia, precisa ser destacado na classificação contábil como ativo imobilizado. Desta forma, pela utilização do bem, o mesmo irá sofrer um desgaste natural pelo uso na operação do negócio, devendo com isso ser reconhecida a sua depreciação, que é o desgaste por uso, ação da natureza, ou obsolescência.

Por conseguinte, entende-se que se faz necessário uma correta manutenção, com seus planos bem estabelecidos e cumpridos de manutenção preventiva e corretiva para assegurar maior vida útil do equipamento. Assim, Monteiro (2015) diz que a taxa de depreciação é fixada tendo como base o prazo do que se espera com a utilização econômica do bem. Porquanto, a Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) estabelece a vida útil e as taxas de depreciação admissíveis, tendo como 10% ao ano a taxa de depreciação de máquinas e equipamentos, com vida útil de 10 anos.

Assim sendo, tomando como base o valor de aquisição da última transpaleteira, a depreciação de 10% ao ano, tem-se uma depreciação de R\$ 5.742,03 ao ano deste equipamento. Foram elaboradas planilhas de custos semestrais com manutenção corretiva para cada uma das 6 transpaleteiras, conforme Tabela 1.

**Tabela 1 - Custo Manutenção Semestral**

<b>Equipamento</b>	<b>Custo manutenção semestral</b>
Transpaleteira elétrica (001)	R\$ 22.205,26
Transpaleteira elétrica (002)	R\$ 19.762,52
Transpaleteira elétrica (003)	R\$ 31.618,82
Transpaleteira elétrica (004)	R\$ 27.767,98
Transpaleteira elétrica (005)	R\$ 19.993,49
Transpaleteira elétrica (006)	R\$ 23.410,23
<b>Custo total</b>	<b>R\$ 144.758,29</b>
<b>Custo médio por equipamento</b>	<b>R\$ 24.126,38</b>

Fonte: Autor (2021).

Os custos detalhados estão contidos nos apêndices I, II, III, IV, V e VI, levando em conta que os custos apontados são de peças que tiveram que ser substituídas durante as manutenções corretivas. A mão de obra está embutida no centro de custo do setor de manutenção, ressaltando que custo com mão de obra envolve planejamento de manutenção e tempo realizado nas manutenções. Considerando um custo médio por equipamento de manutenção semestral de R\$ 24.126,38, tem-se um custo mensal médio por equipamento de R\$ 4.021,06.

Verificado o estado atual dos equipamentos, evidenciou-se que a estrutura mecânica está mantida na originalidade, ocorrendo substituições conforme necessidades com peças genuínas, bem como a parte elétrica também mantida no padrão original. Desta forma, considerou-se então que o estado atual dos equipamentos é bom, adotando para efeito de cálculo a vida útil do equipamento de 10 anos. Assim, utilizando como base o valor de aquisição da transpaleteira, realizou-se o cálculo da depreciação, chegando ao valor de R\$ 478,50 ao mês.

Conforme o orçamento para locação de transpaleteira nova, do mesmo modelo utilizada atualmente na empresa, incluso a transpaleteira, 02 baterias, 01 jogo de rodas/pneus por ano por máquina, com observação de que a manutenção dos equipamentos será de por conta e responsabilidade da empresa e que cobrança extra só serão realizadas caso sejam constatados avarias, mau uso do equipamento, imprudência ou imperícia, sendo o valor mensal de locação e manutenção de R\$ 3.500,00 por equipamento.

Desta forma, a depreciação mensal calculada, somada ao custo de manutenção, que envolve os custos com troca de peças visto que não foi possível calcular o custo com a mão de obra por estar embutido no custo do setor de manutenção como um todo, foi realizada uma comparação com o custo de locação, conforme mostra a Tabela 2.

**Tabela 2 - Comparativo custo manutenção interna x locação**

<b>CUSTO</b>	<b>VALOR</b>
Depreciação mensal	R\$ 478,50
Custo mensal manutenção pela empresa	R\$ 4.021,06
<b>Custo (manut. + depreciação)</b>	<b>R\$ 4.499,56</b>
<b>Custo Locação + Manutenção</b>	<b>R\$ 3.500,00</b>
Percentual (Locação / manut. interna)	-22,21%

Fonte: Autor (2021).

Somente com os custos das manutenções corretivas e depreciação do equipamento, evidenciou-se que realizando a locação, os gastos seriam reduzidos em 22,21% do valor gasto atualmente. Ademais, a empresa não tem um plano de manutenção preventiva estabelecido para estes equipamentos, e fazem a manutenção apenas corretiva, o que configura uma insegurança no processo, visto que são necessárias mais manutenções corretivas quando não se fazem preventivas, aumentando o tempo de parada de máquina, e consequentemente o custo.

Evidenciou-se também que não existe uma equipe de manutenção destinada apenas a estes equipamentos, indicando que as manutenções ocorrem de acordo com necessidade momentânea e depende da disponibilidade de colaboradores para que a mesma ocorra, corroborando com o fato de que as manutenções das mesmas não ocorrem de maneira efetiva, não possuindo um plano de manutenção preventiva a ser executado pelos colaboradores da empresa, do setor de manutenção, de maneira a designar metas de manutenção, prazos, bem como, avaliar a efetividade destas manutenções.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou um estudo de viabilidade para locação de transpaletas para uma empresa frente aos custos de manutenção realizados internamente pela empresa com os equipamentos que a mesma possui.

As etapas do desenvolvimento deste projeto foram conduzidas com o auxílio de informações coletadas na empresa, desta forma, pôde-se realizar uma análise com base em

dados reais do último ano. Esta análise chegou à conclusão que comparando os custos de manutenção dos últimos 6 meses realizadas pela própria empresa, contemplando as manutenções corretivas e trocas de componentes, com o custo de locação já inclusas as manutenções, haveria uma redução de 22,21% fazendo a locação. Este cálculo foi realizado sem considerar o custo com mão de obra, e nem paradas dos equipamentos para as corretivas, visto que a empresa não possui um plano para manutenção preventiva, o que poderia reduzir as paradas de corretivas, diminuindo o tempo de parada do equipamento.

Pode-se concluir que, os custos com as manutenções corretivas realizadas pela empresa são mais altos que se realizado a locação, além do mais, a empresa responsável pela locação possui um plano para realização de manutenções preventivas, de modo que o equipamento possa operar em seu estado ótimo, reduzindo o número de paradas não programadas, acarretando maior disponibilidade do equipamento para empresa, e com isso aumentando a vida útil do equipamento. Neste cenário, a responsabilidade pela manutenção seria da empresa que realiza a locação, reduzindo, assim, o tempo despendido da mão de obra do setor de manutenção para estes equipamentos, tornando-os mais disponíveis para outras demandas.

Por fim, pôde-se concluir também que a terceirização de alguns serviços vem sendo ferramenta estratégica para as empresas que buscam evoluir continuamente as suas atividades, de forma a obterem mais lucratividade e serem mais competitivas em razão dos inúmeros os fatores financeiros, traduzidos em custo e ganho de tempo que a terceirização gera.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, André A. do C. R. **Análise e aperfeiçoamento do processo de manutenção em uma empresa de óleo e gás: um estudo de caso**. Trabalho conclusão de curso Engenharia de Produção, UFF, 2016. Disponível:

<https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/2262/1/Projeto%20Final%20%20Andr%C3%A9%20Alves%20do%20C%20R%20de%20Almeida.pdf>. Acesso em: 01 set. 2020.

ATKINSON, Anthony A. **Contabilidade Gerencial** - São Paulo: Atlas, 2000.

BORNIA, Antonio Cezar. **Análise gerencial de custos em empresas modernas**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BRUNI, Adriano Leal. **Gestão de Custos e Formação de Preços**, 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

COSTA, Mariana de Almeida. **Gestão Estratégica da Manutenção: uma oportunidade para melhorar o resultado operacional**. Trabalho conclusão de curso Engenharia de

Produção, UFJR, 2013. Disponível em:  
[https://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2012\\_3\\_Mariana.pdf](https://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2012_3_Mariana.pdf). Acesso em: 15 set. 2020.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **MANUTENÇÃO: Função Estratégica**. 3ª ed. – Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2009.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **MANUTENÇÃO: Função Estratégica**. 4ª ed. – Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2015.

LUIZ, Luana de Souza. **Custos e formação do preço de venda em uma microempresa do ramo metal mecânico**. Trabalho de conclusão de curso de Ciências Contábeis, UNESC, 2011. Disponível em:  
<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/514/1/Luana%20de%20Souza%20Luiz%20.pdf>. Acesso em: 02 set. 2020.

MACÊDO, Jorge A. G. **Planejamento e controle da manutenção preventiva como meios para diminuir a manutenção corretiva**. Projeto estágio supervisionado do curso de Administração, UFPB, 2015. Disponível em:  
<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/2520/1/JAGM02102017.pdf>. Acesso em: 02 set. 2020.

MONTEIRO, Vivian Barbosa; RIOS, Prof. Msc. Ricardo Pereira. **Depreciação Aspecto Societário e Fiscal: Um Estudo de Caso dos Impactos na Empresa MBS**. Volume nº 1 2015. Revista Eletrônica Gestão e Negócios São Roque /SP, 2015. Disponível em:  
<http://s3.uninove.br/app/uploads/2016/11/04101709/1478272629-Vivian.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2021.

POYDO, Paulo R. dos S. **A importância da função logística na gestão da manutenção**. Trabalho de conclusão de curso pós-graduação Logística Empresarial, Universidade Cândido Mendes, 2011. Disponível em:  
[http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias\\_publicadas/T207323.pdf](http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/T207323.pdf). Acesso em: 03 set. 2020.

SANTANA, Tadeu S. **A termografia aplicada à manutenção de transformadores de potência a seco**. Dissertação pós-graduação em Engenharia Industrial, Escola Politécnica UFBA, 2018. Disponível em:  
[https://pei.ufba.br/sites/pei.ufba.br/files/dissertacao\\_tadeu\\_santana\\_-versao\\_final.pdf](https://pei.ufba.br/sites/pei.ufba.br/files/dissertacao_tadeu_santana_-versao_final.pdf). Acesso em: 15 ago. 2020.

SIQUEIRA, Iony Patriota. **Manutenção centrada na confiabilidade: manual de implementação** / Iony Patriota de Siqueira. – Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2014.

SOUTES, Dione Olesczuk. **Uma investigação do uso de artefatos da contabilidade gerencial por empresas brasileiras** / Dione Olesczuk Soutes. - São Paulo: 2006. Dissertação de Mestrado - Universidade de São Paulo. Disponível em:  
<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-12122006-102212/pt-br.php>. Acesso em: 14 set. 2020.



SOUZA, Marcos Antônio de **Gestão de custos: uma abordagem integrada entre contabilidade, engenharia e administração** / Marcos Antônio de Souza, Carlos Alberto Diehl. – São Paulo: Atlas, 2009.

STILL, International. Transpaleteira elétrica. Disponível em:  
<https://www.still.com.br/transpaleteiras-eletricas-erx.0.0.html>. Acesso em: 17 mai. 2021.

TAVARES, L. A. **Administração Moderna de Manutenção**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Novo Pólo, 1999.