

GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS NO SETOR DE MANUTENÇÃO, POR MEIO DOS INDICADORES DE PERFORMANCE: UM ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS NA CIDADE DE SETE LAGOAS/MG.

Rosiane Alves Barbosa Monteiro ¹
Geraldo Luiz Ribeiro ²

RESUMO

O artigo tem como objetivo principal analisar e medir por meio desse estudo de caso, os indicadores de performance do setor de manutenção, proporcionando melhorias que possam contribuir com o planejamento estratégico de custos, em uma indústria de laticínios no interior de Minas Gerais. A pesquisa é um estudo de caso, possui abordagem qualitativa e tem um caráter exploratório. A partir da análise dos resultados conclui-se que os resultados obtidos identificaram que o indicador MTBF da empresa, durante os meses analisados, teve um desempenho excelente superando a meta estabelecida em todos os meses, e o MTTR, o tempo médio de reparo, obteve a média geral de 30,46 minutos, enquanto a estipulada foi de 31,19 minutos, ou seja, a média geral foi menor que a meta de todo período.

PALAVRAS CHAVES: MTTR, MTBF, INDICADORES

ABSTRACT

The article has as its main objective to analyze and measure, by this case study, the performance indicator in the maintenance department, providing improvements that may contribute with strategic planning of costs, in a dairy industry from Minas Gerais' inland city. This research is a case study and has a qua approach of exploratory nature. Upon the analysis on the results obtained, it is concluded that the Mean Time Between Failures (MTBF) indicator from the company, during the months analyzed, had an excellent performance, exceeding the established goal from all months long, and the Mean Time to Repair (MTTR) presented an overall average at 30.46 minutes, whereas it was stipulated at 31.19 minutes; in other words, the overall average was smaller than the goal from the entire period.

KEY-WORDS: MTTR; MTBF. INDICATORS.

¹ Graduanda em Contabilidade pela Faculdade Ciências da Vida. rose.mirela2006@outlook.com

² Especialista em controladoria financeiro pela PUC Minas. geluri2002@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

As organizações enfrentam um cenário de alta concorrência, tornando necessária a busca por modelos de gestão e ferramentas para gerenciamento com estratégias assertivas, com o objetivo de alcançar a excelência nos processos e produtos, minimizando os gastos de produção e manutenção e visando o aumento da participação da empresa no mercado. Segundo Moreira *et al.* (2019), a competitividade do mercado força as organizações a melhorarem a gestão de custos, almejando aumento da qualidade e preços competitivos.

A competitividade e o desempenho da organização estão relacionados à disponibilidade, confiabilidade e produtividade dos ativos da produção. Segundo Gomes, Andrade e Costa (2018), disponibilidade é a condição de um item exercer a sua função quando é preciso, confiabilidade é a possibilidade da não existência de falhas durante o uso do equipamento. Já produtividade, é a eficiência de determinado ativo no aspecto da produção.

Conforme Dutra (2018), produtividade está associado a capacidade de produzir cada vez mais com a menor quantidade de recursos financeiros, materiais, de tempo ou de pessoas. Dessa forma, a função manutenção impacta diretamente na produtividade, uma vez que, a manutenção responsabiliza-se pela identificação das fontes de perda de capacidade e pela otimização dos ativos produtivos. Segundo Zanotti *et al.* (2019), as atividades de manutenção são cruciais no ambiente organizacional porque mantêm a segurança, confiabilidade e produtividade dos equipamentos.

Os setores de manutenção e produção devem alinhar seus objetivos a fim da melhora de desempenho dos equipamentos, e conseqüentemente do sistema produtivo, diminuindo custos e aumentando sua rentabilidade. Sendo assim, a manutenção torna-se um recurso estratégico, agregando valor nas atividades organizacionais.

Segundo Cordeiro e Assumpção (2016), para que os gestores de manutenção garantam um melhor desempenho dos equipamentos é necessária uma maior visibilidade dos processos de manutenção. A visibilidade dos processos de manutenção ocorre através dos *Key Performance Indicator* (KPI's), os indicadores de performance. Segundo Marostica e Petri (2017), a principal função dos KPI's é a de fornecer aos gestores dados confiáveis que auxiliem no processo de tomada de decisão.

Uma gestão da manutenção eficaz, pautada principalmente pelos indicadores de performance da manutenção, é essencial para a competitividade de uma organização. Para

Cavalcanti (2018), os indicadores de performance têm como função sinalizar possíveis melhorias nas organizações, orientando as operações que serão realizadas pela manutenção. Para o autor, é necessário garantir a qualidade do processo de manutenção e a quantificação desse processo dá-se através dos Indicadores de Manutenção. Esses possibilitam o gerenciamento efetivo da manutenção e o alinhamento com os objetivos estratégicos da empresa. O setor responsável pela manutenção dentro da empresa é o de Planejamento e Controle de Manutenção (PCM).

O setor PCM realiza a programação e o planejamento das manutenções, busca-se a prevenção de avarias com a finalidade de minimização da indisponibilidade dos equipamentos que podem comprometer a empresa quanto à segurança dos colaboradores e o meio ambiente. Em concordância a Gomez, Andrade e Costa (2018), com a utilização do Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) obtém-se um sistema produtivo mais eficiente.

Dado aos fatos expostos, a questão motivadora deste artigo é: Como os indicadores de performance de manutenção podem contribuir para uma gestão estratégica de custos, no setor de manutenção, de uma indústria de laticínios situada no interior de Minas Gerais?

O estudo justifica-se pela relevância para área contábil pois consoante a Morato (2016), os indicadores de desempenho são essenciais para medir claramente o desempenho das organizações, de todos os tipos e estruturas, conforme as informações pedidas pelo quadro administrativo. Esses indicadores de performance são instrumentos de gestão capazes de fornecer com precisão informações a respeito do processo produtivo, dessa forma, é interessante que a temática seja discutida e aprofundada na literatura acadêmica e principalmente entre gestores e administradores.

No âmbito profissional, esse estudo justifica-se pela importância da temática para as organizações no que tange a gestão estratégica de custos, indicadores de performance e o processo produtivo, posto que, é de suma necessidade empresarial a diminuição dos custos dos processos e a maximização da produtividade visando o aumento do lucro e competitividade no mercado.

Diante disso, o estudo tem como objetivo geral: Analisar e medir por meio desse estudo de caso, os indicadores de performance do setor de manutenção, proporcionando melhorias que possam contribuir com o planejamento estratégico de custos, em uma indústria de laticínios no interior de Minas Gerais.

Para alcançar o objetivo geral, os objetivos específicos são: (01) Identificar os principais indicadores de performance do setor de manutenção; (02) Analisar em quais períodos os indicadores de performance apresentaram resultados abaixo do esperado, durante

o estudo de caso; (03) Propor melhorias através das análises dos indicadores de performance que ficaram abaixo da meta.

Quanta a natureza, a pesquisa é classificada como aplicada. Quanto à abordagem é classificada como qualitativa. Quanto aos objetivos, esse estudo é classificado como exploratório. Conforme Gil (2018), pesquisa exploratória tem como objetivo esclarecer e desenvolver conceitos a fim de proporcionar estudos posteriores. A metodologia quanto aos procedimentos, é classificado como um estudo de caso pois será realizado um estudo em uma indústria de laticínios situada na cidade de Sete Lagoas/MG.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS

Segundo Oliveira *et al.* (2017), com a intenção de alcançarem as metas e objetivos definidos, os gestores utilizam de diferentes instrumentos para gerenciar seus recursos a fim de distinguir as organizações das demais, assegurando vantagem competitiva. Uma dessas ferramentas usadas é a gestão de custos que atua estrategicamente na busca por melhores resultados. A gestão estratégica de custos (GEC) pode ser compreendida como a supervisão minuciosa dos recursos empregues e a apuração da sua utilização (LIMA; MORAES, 2016).

De acordo com Vizzotto, Motta e Camargo (2019), a Gestão Estratégica de Custos (GEC) nasceu da necessidade de melhoria contínua nos processos produtivos das organizações, desse fato, emergiu a necessidade de integrar processos de manufaturas com processos de controle gerencial. A GEC serve de base para a identificação do posicionamento competitivo, busca diminuição dos custos, criação de valor para a empresa e implementação de ferramentas que auxiliem na tomada de decisão (BATISTA *et al.*, 2018; SLAVOV, 2013).

A GEC transforma os elementos estratégicos em mais práticos, formais e explícitos, levando a obtenção de vantagem competitiva frente aos seus concorrentes. Com disposição para alcançar seus propósitos a GEC se respalda na análise de três temas-chaves: cadeia de valor; posicionamento estratégico e direcionadores de custos (COLLATTO *et al.*, 2016).

A gestão estratégica de custos é necessária devido a necessidade das organizações em usar informações sobre seus custos para a tomada de decisões referentes a produtos, processos e todos os ofícios que ela desempenha. Ao usar essas informações de maneira estratégica, com o auxílio de sistemas e ferramentas corretas, a instituição alcança os resultados traçados. O

alinhamento da GEC com as estratégias organizacionais leva-se a empresa a melhoria do seu desempenho como um todo (ROSA *et al.*, 2019).

Para Gomes, Andrade e Costa (2016), para a supervisão da qualidade dos serviços de manutenção é preciso empregar a análise de indicadores que possibilitem a comparação dos objetivos estratégicos da organização com a sua real situação. A GEC utiliza de ferramentas contábeis para medir o desempenho do processo produtivo e dos custos de uma organização, algumas dessas ferramentas são os indicadores de desempenho.

2.2 INDICADORES DE DESEMPENHO

Segundo Arriello (2018), indicadores de desempenho são parâmetros representados por dados numéricos referente aos processos que almejamos controlar. Os *Key Performance Indicator* (KPI's) são instrumentos consideráveis na gestão para aferir o desempenho e auxiliar nos processos de tomada de decisão. Porém, é necessário escolher corretamente os indicadores, visto que, a tomada de decisão baseada em indicadores errados impacta negativamente nos resultados da instituição.

Em concordância com Ferreira (2019), indicadores de desempenho são, normalmente, divididos em “lagging” e “leading”. “Leading” fornece informações futuras que permitem a adoção de estratégias preventivas. E “Lagging” fornece informações de acontecimentos passados sobre o resultado da estratégia utilizada pela organização.

Indicadores de desempenho são esboçados para aferir a performance de uma companhia, equipe, função ou uma divisão. Os critérios são determinados para representar atividades significativas na empresa. Estes critérios necessitam incidir os objetivos da organização e comumente precisam ser palpáveis e mensuráveis (LEVITT; THELWALL, 2011).

Em sua obra Morato (2016), elucida que existem inúmeros indicadores de desempenho para cada área da organização, indicadores operacionais, financeiros, de custos etc., e o setor em que ela atua. A escolha desses índices varia por diversos aspectos como: a realidade enfrentada, os objetivos e metas traçados, o formato de gestão utilizada e no planejamento das estratégias da instituição.

Conforme Teles (2018), cada indicador utilizado necessita ter um design relacionado ao planejamento. Os indicadores são ferramentas chaves dentro da organização porque permitem o acompanhamento e avaliação dos processos, sugestões, decisões e até mudanças no rumo das atividades do setor priorizando sempre alcançar o objetivo determinado.

2.2.1 Indicadores para manutenção

Para Gomes, Andrade e Costa (2018), os indicadores de manutenção são fundamentais para o gerenciamento da qualidade da manutenção. Os indicadores de manutenção refletem o desempenho dos equipamentos e sistemas de produção face às ações de manutenção, estes medem o tempo de funcionamento dos equipamentos entre intervenções, quantidade de intervenções e o tempo de reparo.

Segundo Simões (2011), antes de iniciar o uso dos indicadores de manutenção é preciso compreender todo o processo de produção organizacional e todas as correlações com os demais setores a fim de escolher e validar os indicadores de desempenho corretos para o uso, visto que, a escolha errônea dessas ferramentas pode acarretar em diversos prejuízos institucionais.

Os indicadores de manutenção também podem ser usados para diagnosticar falhas, propor melhorias, monitorar as atividades do dia a dia e propor caminhos, eles não são estáticos e seguem apenas as metas de desempenho. Ou seja, os indicadores de manutenção podem auxiliar gestores a tomarem as melhores decisões frente a realidade enfrentada (PRASS; NUNES, 2019).

O uso contínuo dos indicadores nas empresas permite constatar um desempenho insatisfatório, identificar falhas, desenvolver projetos voltados para melhoria contínua e fundamentam argumentações para novos investimentos (GARCIA; NUNES, 2014). Os indicadores que serão utilizados nessa pesquisa são os seguintes: Tempo para reparo (MTTR) e Tempo médio entre falhas (MTBF).

Segundo Pascual e Kumar (2016), o tempo para reparo (MTTR) é um indicador que afere a eficácia da ação de consertos e é determinado pelo cálculo do tempo médio gasto no reparo de uma máquina.

Para a GEC, o indicador MTTR tem-se um bom desempenho quando quanto menor ele for, pois demonstra o tempo que a equipe de manutenção gasta para consertar uma máquina e o equipamento voltar a funcionar, evidenciando o tempo que a produção ficou parada (GOMES *et al.*, 2018; OLIVEIRA, 2014).

Acordante a Pimentel, Lima e Neto (2012), o tempo médio para reparo pode ser definido como a mediana do tempo utilizado pela equipe de manutenção para corrigir o problema do equipamento e a volta do seu funcionamento pleno, sem falhas.

De acordo com Morato (2016), o tempo médio de reparo pode ser encontrado de acordo com a seguinte fórmula:

$$MTTR = \frac{TE - TA}{TMC}$$

Onde,

TE = Data/Hora:Minuto:Segundo da finalização da solicitação de manutenção do usuário.

TA = Data/Hora:Minuto:Segundo de início da solicitação de manutenção pelo usuário.

TMC = Número total de manutenções corretivas feitas nas máquinas defeituosa.

Outro indicador de desempenho utilizado é o *Mean Time Between Failure* (MTBF) ou tempo médio entre falhas, é o tempo que decorre entre a última falha de um equipamento até a seguinte falha, melhor dizendo, é o espaço temporal a meio de duas falhas (FERREIRA, 2019; SAMPAIO *et al.*, 2018)

Na mesma linha, para Pimentel, Lima e Neto (2018), o MTBF é usado tanto para os equipamentos que são reparáveis quanto para ações corretivas e preventivas, com a finalidade de prever e corrigir uma possível falha. Para os autores, o MTBF tem o mesmo valor do inverso da taxa de falhas, que é a quantidade de falhas dividido pelo espaço temporal considerado.

Segundo Baldissarelli e Fabro (2019) e Martins (2012), considera-se apenas o tempo em funcionamento do equipamento e a equação que representa o cálculo do MTBF é a seguinte:

$$MTBF = \frac{Ttotal}{n}$$

Onde:

Ttotal = Tempo total operado (minutos ou horas)

n = Número de falhas

2.3 Tipos de Manutenção

Conforme Martins e Laugeni (2015), há diversos tipos de manutenção e as classificações mais conhecidas no meio organizacional são: preventiva, corretiva, preditiva e produtiva total.

A manutenção preventiva consiste em interferências periódicas, normalmente, planejadas conforme a frequência estabelecida pelos fabricantes dos equipamentos. A manutenção planejada e controlada possui como objetivo manter os equipamentos em

condições ideais de funcionamento, diminuir os riscos do não funcionamento dos equipamentos e evitar o acontecimento de gargalos nos processos da organização (PERDONA *et al.*, 2016).

Para Neto (2015), a manutenção corretiva está entrelaçada às modificações feitas devido a defeitos advindos da implementação do maquinário. Este tipo de manutenção se atém a correção de falhas já existentes e que impedem o equipamento de funcionar perfeitamente.

Manutenção preditiva difere da manutenção corretiva pois possui como característica principal o início do ciclo da inspeção técnica e não no registro realizado pelo usuário. A manutenção preditiva realiza leitura de diversas variáveis como: produtividade, consumos, identificação e especificações (FILHO; ATAMANCZUK; MARÇAL, 2010; NETO, 2015)

Para Aguiar *et al.* (2019) e Baluch, Abdullah e Mohtar (2012), a manutenção produtiva total não se limita apenas em ser uma forma de manutenção, ela envolve todos os setores da organização influenciando na cultura da empresa, tem como objetivo a maximização dos sistemas produtivos, eliminação de falhas e minimização de perdas, acidentes e defeitos.

2.3 MERCADO DE LATICÍNIOS

No mercado de laticínios de Sete Lagoas/MG há três empresas renomadas na cidade, que são: Itambé Alimentos S/A, Coopersete e Trevo Alimentos.

A Itambe Alimentos S/A está presente no mercado de Sete Lagoas desde 1957, com a produção de leite condensado, doce de leite, leite em pó e creme de leite. Conta com cerca de 450 funcionários diretos, com uma aplicação de leite diária em média de 1 milhão de litros de leite/dia, exportando seus produtos para vários países, sendo conhecida como uma das principais marcas de produtos lácteos no mercado brasileiro (ITAMBÉ, 2020).

De acordo com a ACI (2020), a Coopersete é uma cooperativa agropecuária que contribui para a economia local e oferece produtos de altíssima qualidade por valores competitivos, de modo a impulsionar o consumo de produtos locais junto à comunidade Sete-Lagoana.

A Trevo Lácteos é uma das maiores indústrias de Laticínios de Minas Gerais. Em 2002 a fábrica começa a produzir a linha de produtos Petit Suisse. Já em 2013/2014 iniciou o projeto de automação com processo de mistura, fermentação e envase ampliando a capacidade produtiva e diversificação dos produtos (TREVO, 2020).

3 METODOLOGIA

Quanta a natureza, a pesquisa é classificada como aplicada, pois, se trata de um estudo de caso realizado em uma indústria de laticínios situada na cidade de Sete Lagoas/MG. A pesquisa é considerada um estudo de caso porque realizou-se em um caso específico e tem como objetivo aprofundar o conhecimento sobre a temática. Conforme Nascimento (2016), um estudo de caso é composto de três etapas: exploratória, coleta de dados e delimitação da pesquisa, análise e conclusões a respeito da temática tratada.

A pesquisa possui uma abordagem qualitativa, pois utilizou dos dados dos indicadores de performance tempo para reparo (MTTR) e tempo médio entre falhas (MTBF) para analisar, avaliar, comparar e interpretar os dados. O estudo é considerado exploratório, de acordo com Gil (2018), pesquisa exploratória tem como objetivo esclarecer e desenvolver conceitos a fim de proporcionar estudos posteriores, o que se encaixa com o propósito do artigo.

Inicialmente, fez-se uma revisão bibliográfica sobre o tema por meio de artigos científicos, livros e publicações extraídos das plataformas online: Scielo, Google acadêmico e Capes utilizando os seguintes descritores: indicadores de performance, indicadores de manutenção, gestão de custos. Após essa revisão realizou-se a coleta e análise dos dados com a finalidade de atender o objetivo geral e específicos do presente trabalho.

O artigo é considerado documental de fonte primária, uma vez que, os dados para o cálculo dos índices de performance foram retirados diretamente dos relatórios de manutenção fornecidos pela organização. A coleta de dados foi realizada nos meses de fevereiro a junho do ano de 2020, os dados obtidos foram tabulados pela ferramenta Excel e após a avaliação dos índices realizou-se a análise e conclusões conforme os objetivos já citados nesse artigo.

4 ANÁLISE DE DADOS

A partir dos dados obtidos do sistema de informação da organização, foram identificados e levantados os dados de intervalos de tempo entre os meses de fevereiro a junho do ano de 2020. Os dados apresentados são os indicadores MTBF e MTTR das linhas de envase de uma indústria de laticínios do município de Sete Lagoas/MG, o sistema utilizado pela empresa utiliza as horas em fração, portanto as horas serão representadas também de formas decimais não sendo necessário arredondar ou transformar as medidas. Para cada

parada que acontece na produção o operador lista em sua planilha conforme o código de identificação de cada parada e após lança no sistema utilizado pela empresa.

4.1 Análise e MTBF

O indicador MTBF representa o tempo médio entre a ocorrência de uma falha e a próxima e o tempo de funcionamento da máquina, equipamento ou sistema diante das necessidades de produção até a próxima falha. A empresa analisada estipula a meta do MTBF e do MTTR de acordo com a demanda da produção e a quantidade produzida e envasada conforme os dias do mês corrente. O cálculo é realizado da seguinte forma: Horas acumuladas – Duração das paradas / \sum N° Intervenções de manutenção corretiva (C001+C002). O quadro 1 representa os dados da MTBF coletadas.

Tabela 1 – Meta proposta e atingida do indicador MTBF

	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho
Meta	7,79	8,59	8,03	9,14	7,38
Real	12,58	10,84	9,51	10,67	9,00

Fonte: do autor, 2020.

Com o objetivo de facilitar a visualização dos dados, a Tabela 2 apresenta em percentuais os dados da Tabela 1. Com base nas duas tabelas observa-se que a empresa possui uma alta eficiência entre o desempenho dos equipamentos e o seu sistema de produção, pois o tempo médio de falhas medido é superior à meta estipulada. Quanto maior o índice real do MTBF, maior é o tempo entre falhas dos equipamentos utilizadas, ou seja, há a maximização do processo produtivo e diminuição dos gastos com manutenção corretiva.

Tabela 2 – Porcentagem da meta proposta e atingida do indicador MTBF

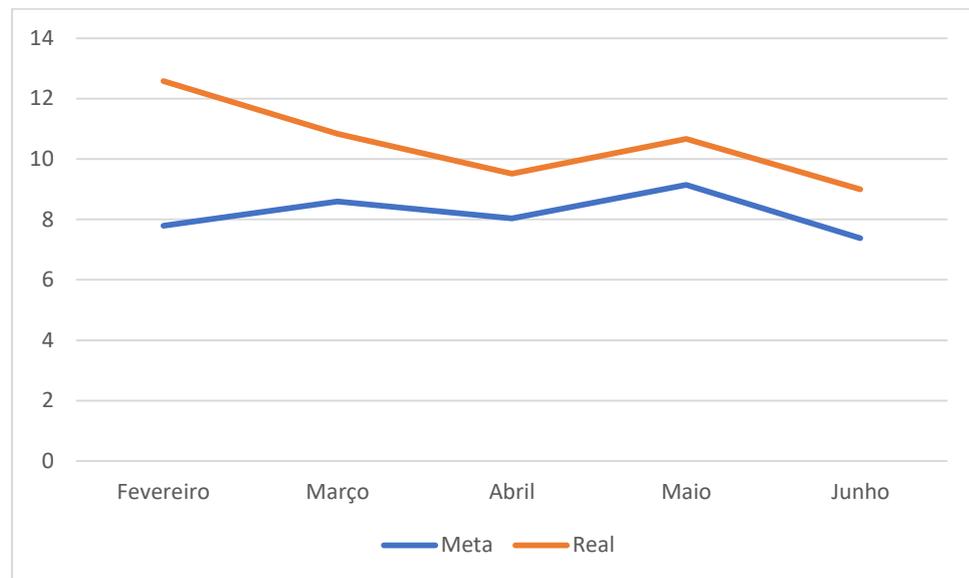
	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho
Meta	100%	100%	100%	100%	100%
Real	161,48%	126,19%	118,43%	116,7%	121,95%

Fonte: do autor, 2020.

Nota-se que o desempenho do indicador foi maior que meta estipulada, média de 8,18 horas, em todos os meses analisados pelo estudo, tendo-se uma média real de 10 horas

entre as falhas. Em porcentagem, a média dos períodos foi 128, 95%. Percebe-se que o mês com maior efetividade do sistema produtivo frente o indicador MTBF é o fevereiro, com aproximadamente 4,80 horas (61,48%) a mais que meta do período. Já o mês de maio apesar ultrapassado a meta do mês, registrou o menor índice de eficiência do período com 1,53 horas (16,7%) maior que a meta. O quadro 1 a seguir mostra a meta definida e o resultado atingido em forma de gráfico para a comparação entre as duas variáveis.

Quadro 1 – Meta x Resultado



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

4.1 Análise MTTR

O indicador MTTR aponta o tempo em que a equipe de manutenção demanda para reparar e disponibilizar a máquina, equipamento ou sistema para o processo produtivo. Nesse período estão todas as ações envolvidas no reparo, sejam elas da equipe de compras, de laboratório ou qualquer outra equipe de trabalho. A unidade usada pela empresa para medir o MTTR é a de minutos e o cálculo do MTTR é realizado de acordo com a seguinte fórmula: \sum Tempo de Intervenções corretivas(C001+C002) / N° Intervenções de manutenção corretiva (C001+C002) x 60. Abaixo a tabela 3 apresenta os dados da MTTR coletadas.

Tabela 3 – Meta proposta e atingida do indicador MTTR em minutos

	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho
Meta	30,6	32,26	31,26	32,13	29,7

Real	31,5	32,7	29,1	26,8	32,2
------	------	------	------	------	------

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Para facilitar a visualização dos dados, a Tabela 4 apresenta em percentagem os dados da Tabela 3. Com base nas duas tabelas observa-se que quanto ao MTTR a empresa não alcançou o mesmo resultado positivo do indicador MTBF, pois aquele é um indicador que mede a eficácia da ação de consertos e quanto mais abaixo da meta definida ele esteja melhor é o desempenho da manutenção corretiva. Nota-se que a empresa ultrapassou a meta em 50% dos cinco meses estudados.

Tabela 4 – Porcentagem da meta proposta e atingida do indicador MTTR

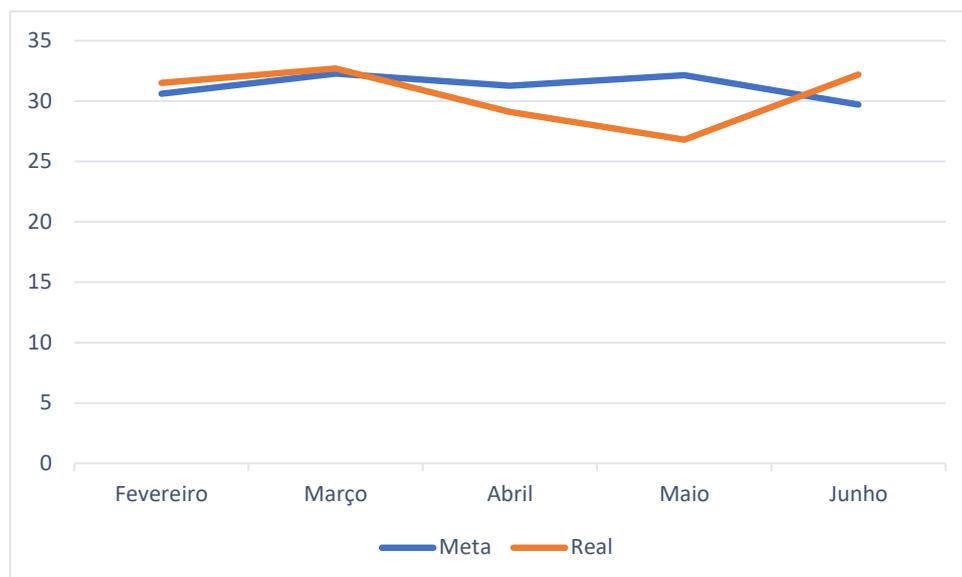
	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho
Meta	100%	100%	100%	100%	100%
Real	102,94%	101,36%	93%	83,48%	108,41%

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Percebe-se que o desempenho do indicador em média geral dos meses analisados foi de 97,83%, o que se pode dizer que é um bom nível médio. Porém, ao analisar separadamente nota-se que o resultado foi negativo, o tempo médio de reparos foi maior que a meta, em 3 (60%) meses dentro do período e positivo em apenas 2 (40%). Em minutos a média apurada deu-se em 30,46 minutos, enquanto a estipulada foi de 31,19 minutos. Apesar das médias serem satisfatórias elas só foram alcançadas devido ao mês de maio que teve um desempenho eficiente fazendo com que a média do período fosse menor.

Observa-se que o mês com maior efetividade quanto ao indicador MTTR foi o mês de maio, com 5,33 minutos (16,52%) menor que meta do período. Já o mês de junho ultrapassou a meta do mês, registrando o menor índice de eficiência do período com 2,5 minutos (8,41%) maior que a meta. Outros meses que tiveram um desempenho insatisfatório, acima da meta, foram os meses de fevereiro e março. O seguinte quadro apresenta graficamente a comparação entre as variáveis: meta definida e resultado alcançado.

Quadro 1 – Meta x Resultado



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Na análise do índice de MTTR pretendeu-se compreender e analisar como a manutenção corretiva se comporta dentro da organização. A fim de comparar os índices de desempenhos analisados e os gastos com manutenção corretiva do período utilizou-se como base de estudo a meta e os gastos com manutenção corretiva entres os meses de fevereiro a junho de 2020. A tabela 5 e 6 apresentam os dados coletados.

Tabela 5 – Gastos com manutenções corretivas nas linhas de envase

	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Materiais	39.992,51	90.288,76	77.488,52	37.719,69	76.421,26
Serviços	16.936,90	8.236,24	5.958,49	13.887,84	3.958,78
Total	56.929,41	98.525,00	83.447,01	51.607,53	80.380,04

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Tabela 6 – Meta para manutenções corretivas nas linhas de envase

	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Materiais	44.507,22	44.507,22	44.507,22	44.507,22	44.507,22
Serviços	11.708,89	9.208,89	11.708,89	9.208,89	11.708,89
Total	56.216,11	53.716,11	56.216,11	53.716,11	56.216,11

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Nota-se que apenas no mês de maio os custos com manutenção corretiva ficaram abaixo da meta proposta pela empresa. Esse resultado vai de acordo com os resultados obtidos do MTTR e MTBF, no qual o mês supracitado teve um ótimo desempenho quanto aos índices de desempenho analisados. Entretanto, os gastos com serviços excederam a meta do mês em 50,80%, apesar desse resultado particular dos gastos com serviço a meta total ficou abaixo da esperada.

Já os meses de fevereiro, março, abril e junho os gastos com manutenção foram além da meta total estipulada para os respectivos meses. Na análise individual de cada mês, nota-se, referente as metas de serviços, apenas o mês de fevereiro teve um resultado insatisfatório ultrapassando a meta em 44,64%. Quanto a meta de materiais, em março, abril e junho foi excedido a meta em 102,86%, 74,10% e 71,70% respectivamente. Isso ocorreu devido a aquisição de novas peças para troca em alguns maquinários que estragaram nesses períodos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo principal: analisar e medir por meio desse estudo de caso, os indicadores de performance do setor de manutenção, proporcionando melhorias que possam contribuir com o planejamento estratégico de custos, em uma indústria de laticínios no interior de Minas Gerais

Para alcance do objetivo geral, realizou-se o referencial teórico com a finalidade de alcançar o primeiro objetivo específico, que é: identificar os principais indicadores de performance do setor de manutenção. Identificou-se o MTBF e MTTR para uso nessa pesquisa.

O segundo objetivo específico é: identificar em quais períodos os indicadores de performance MTBF e MTTR apresentaram resultados abaixo do esperado, durante o estudo de caso. Com a análise do índice MTTR identificou-se nos meses fevereiro, março e junho apresentaram resultados abaixo do esperado. Notou-se que o MTBF em todos os meses obteve resultados acima do esperado.

Para alcançar o terceiro objetivo específico propõem as seguintes melhorias: garantir a eficiência das manutenções preventivas, execução dos planos de lubrificação nos maquinários, análise das falhas para encontrar a causa raiz e evitar sua ocorrência. Os mantenedores devem buscar atender as manutenções corretivas com qualidade, agilidade e confiabilidade.

Conclui-se que os resultados obtidos identificaram que o indicador MTBF da empresa, durante os meses analisados, teve um desempenho excelente em todos os meses com uma média de 128, 95%. O MTBF superou a meta estabelecida em todos os meses, isto demonstra que o setor de manutenção da organização atua de modo eficaz, com isso, conclui-se que o tempo médio entre falhas dos equipamentos é maior que o esperado.

Observou-se que o MTTR, o tempo médio de reparo, obteve a média geral de 30,46 minutos, enquanto a estipulada foi de 31,19 minutos, ou seja, a média geral foi menor que a meta de todo período. Entretanto, ao analisar cada mês percebe-se que os meses de fevereiro, março e junho, cerca de 60%, ficaram acima da meta estipulada para o respectivo mês. Os meses de abril e maio tiveram os melhores desempenhos, principalmente o mês de maio, ficando abaixo da meta proposta.

Quanto a gestão de custos, conclui-se os gastos com manutenção corretiva ficaram acima da meta, de serviços e materiais, proposta por período em 80%. Isso ocorreu devido a aquisição de novo maquinário e peças de reposição para troca em equipamentos danificados.

Devido a reformulação do quadro de funcionários que ocorreu por motivos de aposentadoria especial, novas oportunidades no mercado, a empresa teve necessidade de contratar novos colaboradores que estão em fase de treinamentos, pois os equipamentos principalmente das áreas de envase são de ajustes precisos que requerem mais assertividade em suas manutenções. Os colaboradores de toda equipe de manutenção passam por avaliação de Matriz e Habilidades que é possível verificar o nível de conhecimento de cada um, os pontos a serem melhorados, treinados e aquele que possui um conhecimento mais elevado treina e acompanha os mantenedores de cada linha de produção ou envase.

A empresa mencionada no estudo de caso também possui diversas parcerias com os seus fornecedores que disponibilizam equipe técnica para realização de treinamentos em bombas, válvulas, equipamentos primordiais para produção e envase dos produtos.

Este estudo tem como finalidade contribuir para a literatura acadêmica e incentivar que sejam realizadas mais pesquisas sobre o tema, com isso sugere-se para pesquisas futuras um estudo sobre a evolução do orçamento de custos no setor de manutenção, após melhorias propostas.

REFERÊNCIAS

ACI. **Um produto de sete lagoas reconhecido nacionalmente. Precisamos valorizar!**. ACI SETE LAGOAS. On-line, 2020. Disponível em <<https://www.acisetelagoas.com.br/pagina7/coopersete/>>. Acesso em: 5 jun. 2020.

AGUIAR, M. F.; JUGEND, D.; SOUZA, F. B.; MARIANO, E. B. Interações entre Manutenção Produtiva Total e Gestão da Qualidade Total: Estudo de Caso em Uma Empresa do Setor Alimentício. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, Bauru, v. 14, n. 3, p. 122, 2019. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Enzo_Mariano/publication/329386472>. Acesso em: 2 jun. 2020.

ARRIELLO, T. **Critérios para Aplicação de Técnica de Gestão da Manutenção**. 2018. f. 107. Monografia (Especialização em Gerência de Manutenção - Departamento acadêmico de eletrotécnica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13495/1/CT_CEGEM_XII_2018_12.pdf>. Acesso em: 5 Jun. 2020.

BALDISSARELLI, L.; FABRO, E. Manutenção Preditiva na indústria 4.0. **Scientia cum Industria**, [S.I.] v. 7, n. 2, p. 12-22, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v7iss2p12>. Disponível em: <<http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/article/view/6835/pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2020.

BALUCH, N.; ABDULLAH, C.; MOHTAR, S. TPM AND LEAN maintenance – A critical review. **Interdisciplinary Journal of Contemporary Research In Business**, [S.I.], v. 4, n. 2, p. 850-857. 2012. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31077454/TPM_and_LEAN_Maintenane>. Acesso em: 2 Jun. 2020.

BATISTA, M. J.; ABBAS, K.; CAMACHO, R. R.; LOPES, A. K. Relação entre o ambiente, a gestão estratégica de custos e o desempenho: um estudo sob a perspectiva da qualidade em empresas brasileiras de grande porte. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS. 2018. Vitória. **Anais [...]** Curitiba, 2018. p. 1- 16. Disponível em: <<HTTPS://ANAISCBC.EMNUVENS.COM.BR/ANAIS/ARTICLE/VIEW/4450/4451/>>. Acesso em: 9 Jul. 2020.

CAVALCANTI, F. M. **Avaliação nos indicadores de manutenção após reestruturação organizacional nas equipes de manutenção e de produção em uma indústria no Paraná**. 2018. f. 61. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecânica) - Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa. Disponível em <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/12383>>. Acesso em: 9 Jun. 2020.

COLLATTO, D. C.; SOUZA, M. A. de; NASCIMENTO, A. P. do; LACERDA, D. P. Interações, convergências e inter-relações entre Contabilidade Enxuta e Gestão Estratégica de Custos: um estudo no contexto da Produção Enxuta. **Gestão & Produção**. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 23, n. 4, p. 815-827, 17março 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530X1279-15>. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2016000400815&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 8 Jun. 2020.

CORDEIRO, J. C. A.; ASSUMPÇÃO, M. R. P. Indicadores para gestão na manutenção corretiva. **Exacta**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 173-182, 2016. DOI:

10.5585/ExactaEP.v14n2.5895. Disponível em
<<https://www.redalyc.org/pdf/810/81046356002.pdf>> Acesso em: 5 Jun. 2020.

DUTRA, J. T. PMC 4.0: **Planejamento e Controle da Manutenção da Indústria 4.0**. 1. ed. Brasília: Engeteles, v. 1, f. 69, 2018.

FERREIRA, R. G. **Definição e Monitorização de Indicadores Chave de Desempenho (KPI) para Controle de Operações na Indústria Corticeira**. 2019. f. 76. Dissertação (Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/122396/2/353386.1.pdf>>. Acesso em: 3 Jul. 2020.

FILHO, J. A.; ATAMANCZUK, M. J.; MARÇAL, R. F. M.. Seleção de técnicas de manutenção para processo de armazenagem através do Método de Análise Hierárquica. **Revista Produção Online**, Santa Catarina, v. 10, n. 1, março 2010. Disponível em <<http://www.producaoonline.org.br/index.php/rpo/article/view/375>>. Acesso em: 4 Jun. 2020

GARCIA, F. L.; NUNES, F. DE L. Proposta de implantação de manutenção preventiva em um centro de usinagem vertical de metalúrgica: um estudo de caso. **Revista Tecnologia e Tendências.**, Novo Hamburgo, v. 10, n. 2, p. 27, 2014. Disponível em <<http://producaoemfoco.org/producaoemfoco/article/view/697/646>>. Acesso em: 3 Jun. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, v. 2, 2018.

GOMES, M. C.; ANDRADE, P. C.; COSTA, T. F. Análise de indicadores de desempenho da manutenção de um moinho de bolas. **Revista Thema.**, Diamantina, v. 15, n. 3, p. 1089-1103, 2018. DOI <http://dx.doi.org/10.15536/thema.15.2018.1089-1103.910>. Disponível em <<http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/910/877>>. Acesso em: 3 de Jun. 2020.

ITAMBÉ. **Nossa História**. Itambé. On-line, 2020. Disponível em <<https://www.itambe.com.br/portal/sobre>>. Acesso em: 9 Jun. 2020.

LEVITT, J. M.; THELWALL, M. A combined bibliometric indicator to predict article impact. **Information Processing & Management**, Inglaterra, v. 47, n. 2, p. 300-308, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2010.09.005>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306457310000786>> Acesso em: 3 jun. 2020.

LIMA, F. F.; MORAES, R. A. Gestão estratégica de custos: custeio por absorção em pequenas empresas em Recife, PE, Brasil. **Interações (Campo Grande)**, Campo Grande, v. 17, n. 3, p. 528-541, 2016. DOI: <https://dx.doi.org/10.20435/1984-042X-2016>. Disponível em <<https://www.scielo.br/pdf/inter/v17n3/1518-7012-inter-17-03-0528.pdf>>. Acesso em: 4 Jun. 2020.

MAROSTICA, J.; PETRI, S. M. Custo-benefício dos incentivos fiscais e indicadores de desempenho: um estudo de caso na empresa GRENDENE S/A. **Enfoque: Reflexão Contábil**, Santa Catarina, v. 36, n. 3, p. 136-152, 2017. DOI: 10.4025/enfoque.v36i3.33869. Disponível em <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Enfoque/article/view/33869>>. Acesso em 1 de Jun. 2020.

MARTINS, A. P. R. A. P. **A Influência da Manutenção Industrial no Índice Global de Eficiência (OEE)**. Lisboa, f. 128, 2012. Dissertação (Mestrado de Engenharia e Gestão Industrial). Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2012. Disponível em <https://run.unl.pt/bitstream/10362/7724/1/Martins_2012.pdf>. Acesso em: 3 Jun. 2020.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015

MEGIOLARO, M. R. O. **Indicadores de Manutenção Industrial Relacionados à Eficiência Global de Equipamentos**. 2015. f. 87. Monografia (Curso de Engenharia Elétrica) - Coordenação de Engenharia Elétrica – COELT, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco. Disponível em <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/8109>>. Acesso em 2 de Jun. 2020

MELLO, L. E.; MALAGOLLI, G. A. Gestão estratégica de custos no fornecimento de matéria-prima para a usina sucroalcooleira. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 1, p. 227-237, 2018. DOI: <https://doi.org/10.31510/infa.v15i1.360> Disponível em <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/8109>>. Acesso em 6 de Jun. 2020

MORATO, L. S. **Indicadores de Desempenho: Ferramentas para uma gestão mais competente**. 1 ed. São Paulo, 2016.

MOREIRA, T. B.; SILVA, D. P.; BEZERRA, P. H. R; CARVALHO, W. J. S. Proposta de aplicação da manutenção centrada na confiabilidade no desenvolvimento do plano estratégico da manutenção: um estudo de caso. **Brazilian Journal of Business**, Curitiba, v. 1, n. 3, p. 842-856, 2019. Disponível em <<<http://www.brazilianjournals.com/index.php/BJB/article/view/2969>> Acesso em 4 de Jun. 2020.

NASCIMENTO, F. P. **Metodologia da Pesquisa Científica: teoria e prática: como elaborar TCC**. 3 ed. Brasília: Thesaurus, 2016

NETO, P. G. A. A Manutenção Predial nas Edificações Públicas, um Estudo sobre a Legislação. **E&S Engineering and Science**. Mato Grosso, v. 3, n. 1, p. 85-93, 2015. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/eng/article/view/2557/1725>> Acesso em 5 de Jun. 2020

NETO, S. C. N.; PIMENTEL, H. S.; LIMA, A. G Emprego dos indicadores de manutenção classe mundial nas indústrias da Paraíba. In: VII CONNEPI-CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO. 1. 2012. Palmas. **Anais [...]** Palmas: IFTO - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. 2012. p. 1-15. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/2883/2458>> Acesso em 2 de Jun. 2020

OLIVEIRA, E. F. S.; LUZ, J. R. M; ALBUQUERQUE, L. S.; CIRNE, G. M. P; SAMPAIO, F. J. C. S. Gestão Estratégica de Custos: uma análise bibliométrica e sociométrica da produção científica no período de 2006 a 2015. In: Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC. 3. 2017. **Anais [...]** Florianópolis: Associação Brasileira de Custos. 2017. p. 2-17. Disponível em <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4394/4394>> Acesso em 1 de Jun. 2020

OLIVEIRA, M. M. **Análise de métodos estatísticos em planejamento e controle de manutenção**. Rio de Janeiro. 2014. f. 67. Monografia (Engenharia Mecânica) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em < <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10010070.pdf>>. Acesso em 2 de Jun. 2020.

PASCUAL, D. G.; KUMAR, U. **Maintenance Audits Handbook: A Performance Measurement Framework**. 1 ed. Nova York: CRC PRESS, 2016.

PERDONA, I. I.; NAIMER, S. C.; SOUTO, A. J. P., GODOY, L. P. Associação entre Ferramentas da Qualidade e Tipos de Manutenção: Análise e Aplicabilidade em uma Unidade Militar. **Revista ESPACIOS**. Santiago, v. 37, n. 14, 2016. Disponível em: < <https://www.revistaespacios.com/a16v37n14/16371414.html>> Acesso em 3 de Jun. 2020.

PRASS, L. C.; NUNES, F. L. Implantação da manutenção preventiva em um centro de usinagem cnc de uma indústria moveleira. **Produção em Foco**, Joinville, v. 9, n. 2, p. 43-73, 2019. Disponível em < <http://producaoemfoco.org/producaoemfoco/article/view/697/646>> Acesso em 3 de Jun. 2020.

ROSA, A. A. S.; SILVA, B.; BASTOS, T.; FARIAS, E.; RIBEIRO, K. C. S. Capital de giro e gestão estratégica de custos: um trade-off das empresas brasileiras em momento de crise. *In: Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC*. 5. 2019. **Anais [...]** Florianópolis: Associação Brasileira de Custos. 2019. p. 1-13. Disponível em <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4664/4682>> Acesso em 1 de Jun. 2020.

SAMPAIO, N. A.; ANTUNES, M. C. S.; OLIVEIRA, J. F. M.; FLORENZANO, K. O. B.; LEONI, R. C. Estratégia de manutenção baseada em funções de confiabilidade para uma evacuadora jumbo. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 4, n. 5, p. 1827-1837, 2018. Disponível em: < <http://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/216/182>> Acesso em 2 de junho de 2020.

SIMÕES, Jorge Alexandre Mendes. **Indicadores de performance em manutenção industrial: utilização, valor e disponibilidade de informação**. 2011. f. 157. Dissertação (Mestrado em Gestão) - FEUC. Universidade de Coimbra, Coimbra. Disponível em: < <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/17836>> Acesso de 04 de Jun. de 2020.

SOUZA, J. B.; SACOMANO, J. B.; KARYLLOS, S. L.; MILREU, F. J. S. Indicadores de desempenho da função manutenção: um enfoque em aciarias brasileiras. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 75-89, 2012. Disponível em: < <https://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/814>> Acesso em 5 de Jun. 2020.

SLAVOV, T. N. B. **Gestão estratégica de custos: uma contribuição para a construção de sua estrutura conceitual**. 2013. f. 301. Tese (Doutorado em Controladoria e Finanças) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-02052013-135506/publico/TiagoNascimentoBorgesSlavovVC.pdf>> Acesso em 1 de Jun. 2020.

TELES, J. Indicadores de Performance na Manutenção. **Engeteles**, 2018. Disponível em <<https://engeteles.com.br/indicadores-de-manutencao/>> Acesso em: 02 jun. 2020.

TREVO. **A Trevo**. Trevo. On-line. 2020. Página Inicial. Disponível em:< <http://www.trevolacteos.com.br/>> Acesso em 05 jun.2020.

VIZZOTTO, M. J.; MOTTA, M. E. V.; CAMARGO, M. E. Impacto da gestão estratégica de custos no desempenho econômico-financeiro. **Revista Contemporânea de Contabilidade**. Florianópolis, v. 16, n. 40, p. 190-208, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-8069.2019v16n40p190>. Disponível em < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/contabilidade/article/view/2175-8069.2019v16n40p190/42948>> Acesso em: 2 Jun. 2020.

ZANOTTI, J. S. *et al.* Abordagem processual em projetos de Parada Total de Produção: estudo dos benefícios na gestão da manutenção. **Brazilian Journal of Business**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 201-219, 2019. Disponível em: < <http://www.brazilianjournals.com/index.php/BJB/article/view/2329/2341>> Acesso em: 2 Jun. 2020.