

APLICAÇÃO DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA GERAL DE EQUIPAMENTO EM PROCESSOS PRODUTIVOS PARA AUXILIAR NA TOMADA DE DECISÕES DE UMA EMPRESA DE PEÇAS PLÁSTICAS AUTOMOTIVAS

JULIO CESAR TAVARES – juli_nho_tavares@hotmail.com

M^a ALINE JAUCH ANTÔNIO - aline_jauch@hotmail.com

FACULDADE GALILEU

RESUMO

A APLICAÇÃO DO INDICADOR OEE ESTÁ SE TORNANDO CADA MAIS ESSENCIAL PARA AS EMPRESAS VENCEREM A COMPETITIVIDADE E, PORTANTO, É MUITO IMPORTANTE QUE AS EMPRESAS SAIBAM IMPLEMENTAR E UTILIZAR ESTE INDICADOR. ESTE TRABALHO APRESENTA A PROBLEMÁTICA QUE UMA EMPRESA TEM NA IMPLEMENTAÇÃO DO OEE E NA CONFIABILIDADE DOS DADOS, E PARA SOLUCIONAR OS PROBLEMAS PROPÕE UMA NOVA SISTEMÁTICA DE IMPLEMENTAÇÃO DO INDICADOR. O TRABALHO É BASEADO EM ESTUDOS DE CASO QUE APLICAM O INDICADOR OEE. COM AS SOLUÇÕES APRESENTADAS NA IMPLEMENTAÇÃO DO INDICADOR, A EMPRESA OBJETO DO ESTUDO ESPERA QUE OS DADOS PASSEM A SEREM CONFIÁVEIS E QUE A GERÊNCIA POSSA UTILIZAR ESSE INDICADOR COMO PARÂMETRO PARA TOMADA DE DECISÕES.

PALAVRAS-CHAVE: OEE; INDICADOR; IMPLEMENTAÇÃO.

ABSTRACT

THE APPLICATION OF THE OEE INDICATOR IS BECOMING INCREASINGLY ESSENTIAL FOR COMPANIES TO WIN COMPETITIVELY AND, THEREFORE, IT IS VERY IMPORTANT THAT COMPANIES KNOW HOW TO IMPLEMENT AND USE THIS INDICATOR. THIS WORK PRESENTS A PROBLEM THAT A COMPANY HAS IN THE IMPLEMENTATION OF THE OEE AND IN DATA RELIABILITY, AND TO SOLVE THOSE PROBLEMS PROPOSES A NEW SYSTEM OF IMPLEMENTATION OF SAID INDICATOR. THE WORK IS BASED ON CASE STUDIES THAT APPLY THE OEE INDICATOR. WITH THE SOLUTIONS PRESENTED IN THE IMPLEMENTATION OF THE INDICATOR, THE COMPANY OBJECT OF THE STUDY EXPECTS THAT THE DATA WILL START TO BE CONSIDERED RELIABLE AND THAT MANAGEMENT CAN USE THIS INDICATOR AS A PARAMETER FOR DECISION MAKING.

KEYWORDS:OEE; INDICATOR; IMPLEMENTATION.

1. INTRODUÇÃO

Vilanova e Ribeiro (2011) afirmam que as empresas estão em um cenário extremamente competitivo e globalizado, com consumidores cada vez mais exigentes, por tanto as empresas necessitam que seus processos sejam flexíveis e sem perdas de eficiência. Para isso é preciso que a produtividade seja o foco da gestão empresarial e é preciso ter um grande conhecimento de seu negócio, a sobrevivência das empresas está diretamente relacionada a como é o planejamento e controle.

Para Silva e Oliveira (2020) a utilização do indicador OEE é um meio de identificar perdas nos processos, seja em qualidade, disponibilidade ou performance. A empresa efetuando melhorias em qualquer um dos pilares automaticamente está se tornando mais competitiva, por tanto é possível realizar estudos de melhorias, como no estudo efetuado foi melhorado o processo de secagem de uma máquina, que permitiu melhorar tanto a performance do equipamento, quanto a qualidade, realizar melhorias em um dos pilares pode afetar o outro pilar sendo interdependentes.

Silveira e Andrade (2019) afirmam que indicadores como OEE permite a tomada de decisão pela gestão técnica, se for observado alguma variação durante um determinado período é possível entender onde foi a variação e estudar melhorias no processo. No trabalho de Souza e Cartaxo (2016) utilizando o indicador OEE observou-se que o indicador de disponibilidade da máquina estava abaixo do esperado e que manutenções não programadas estavam acontecendo com muita frequência, sendo assim como solução para este problema foi disponibilizado ferramentas para fazer as manutenções preditivas sanar o problema, assim diminuindo gastos, perda de tempo e aumentando a disponibilidade da máquina.

A empresa objeto deste estudo, tem como meta se tornar o maior fabricante de plásticos do Brasil e não há indicadores eficientes que demonstre onde estão as oportunidades de melhorias para alcançar seu objetivo do planejamento estratégico, atualmente todas as tomadas de decisões são de maneira reativa ao problema, atualmente o OEE está em aplicação, porém os dados não são

confiáveis e assim são descartados como parâmetro da realidade pela diretoria, quando não é medido as perdas, a empresa não sabe onde pode atuar para melhorar e deixar seu produto cada vez mais competitivo, podendo melhorar na qualidade ou preço, atualmente no processo produtivo ocorre muitas perdas e atrasos de entrega.

Diante da situação apresentada, o presente trabalho tem como objetivo analisar a situação atual e propor uma sistemática para a implantação do indicador OEE no processo produtivo de uma indústria de peças plásticas automotivas.

2.0 PRODUTIVIDADE

Tendo como base os objetivos apresentados, é importante definir o que é o termo produtividade. Almeida (2003, apud Arruda e Gomes, 2014) a eficiência com que os insumos são convertidos em produtos finais é uma medida da produtividade do processo, portanto a produtividade mede a eficiência da conversão de insumos em produtos, sendo assim é definida Entrada (Input) que seriam os recursos empregados e a Saída (Output) que seria o que resultou da utilização do recurso.

King (2007, apud Arruda e Gomes, 2014) diz que o termo produtividade deve ser considerado de maneira mais ampla, não somente observar o input / output, mas também analisar quais são os fatores que podem aumentar a produtividade.

Sendo assim produtividade é a relação de input e output e também tem grande relação com a eficácia (bons produtos ou serviços no final do processo) e a eficiência (melhor utilização dos recursos). (FRADE et al., 2016)

2.1 Diagrama de Ishikawa

Diagrama de Ishikawa, também chamado de espinha de peixe ou diagrama de causa e efeito tem como objetivo identificar as causas de algum problema, ele é feito através de um brainstorming, seu principal objetivo é identificar qual são as causas de um problema acontecer, ele é composto por 6 categorias, sendo elas: mão de obra, máquina, método, medição, meio ambiente e material.

Sabino et al., (2009) diz que o diagrama permite estruturar as causas de um problema acontecer, e também auxilia em maior compreensão do problema, identificando as causas é possível entender melhor o problema, consequente facilitando sua resolução. Ele é estruturado pela

cabeça do peixe que é o problema e as escamas que correspondem aos fatores que influenciam no problema.

2.2 Matriz de priorização GUT

A matriz GUT surgiu através da necessidade de gerir melhor o tempo, com isso foi criada essa ferramenta, que tem como objetivo priorizar o que tem maior relevância, grande parte do tempo é desperdiçado se preocupando com problemas que se resolvidos não trazem ganhos significativos, portanto é preciso criar um ranking do que deve ser feito primeiro.

De acordo com Zarpelam e Silva (2020), a matriz gut é composta por 3 notas que é gravidade, urgência e tendência, nela é feita uma avaliação de qual nota seria ideal para o problema.

2.3 Plano de ação

Plano de ação é uma forma de planejar uma ação, ações sem planejamento normalmente tendem a não ter grandes resultados, por isso é extremamente importante elaborar plano de ação da forma correta.

Filho e Carreira (2019) afirmam que plano de ação são atividades que tem como objetivo resolver um problema ou atingir uma meta, ele pode ser construindo através de uma análise de dados, ou através de alguma ferramenta que tem como objetivo chegar em ações.

2.3.1 Ferramenta 5W2H

5W2H é uma ferramenta muito usada para elaborar o plano de ação, ela é de fácil aplicação e entendimento, segundo GROSBELLI (2014) ela tem sido usada com grande frequência em gestão de projetos, análise de negócios, planos de negócios e planejamento estratégico.

A ferramenta é dividida respondendo 7 perguntas, sendo elas:

O que? Por que? Quem? Como? Onde? Quando? Quanto?

2.4 Indicador OEE

O OEE é um indicador que analisa a eficiência global dos equipamentos, que seria a produtividade, qualidade e disponibilidade, com ele é possível identificar onde estão os pontos fracos do equipamento, segundo Souza e Cartaxo (2016) os problemas identificados através deste indicador nos equipamentos não necessitam de grandes investimentos e são normalmente de fácil resolução, ele é calculado da seguinte forma:

Figura 1 – Cálculo do OEE

		Tempo Total				
OEE = Disponibilidade * Performance * Qualidade	Disponibilidade = B / A	A	Tempo programado para produzir		Horário não planejado	Horário não alocado
		B	Tempo produzindo	Perdas de Disponibilidade: -Quebra de Máquina -Ociosidade -Setup	Horário de não responsabilidade da equipe de produção	Horário em que fábrica está com as portas fechadas
	Performance = D / C	C	Produção Teórica	Perdas de Performance: -Velocidade reduzida -Pequenas paradas		
		D	Produção Real			
	Qualidade = F / E	E	Boas + Ruins			
		F	Boas	Perdas de Qualidade: -Refugos de Partida -Refugos de Produção		

Fonte: Tecnologia (2021)

Tendo como base essas informações de como calcular o OEE da Figura 1, chegamos na fórmula:

$$OEE\% = Disponibilidade\% * Performance\% * Qualidade\%$$

Hansen (2006 apud Ditzel et al 2020) cita que o resultado do cálculo do indicador OEE, deve ser no mínimo 65%, abaixo disso é inaceitável, caso seja abaixo, é necessário a empresa rever todos seus processos produtivos, quando a empresa está entre 65% e 85% há muitas oportunidades de melhorias, para que atingir a classe mundial.

A aplicação desse indicador se mostra muito eficiente, temos o estudo de caso de Prates e Bandeira (2011), que foi aplicado em uma empresa de componentes eletrônicos, no final tiveram resultados ótimos como o mapeamento das perdas, paradas não programadas das máquinas, atividades que não agregam valor ao produto e problemas de qualidade, após essa etapa de

mapeamento, com as perdas identificadas, optou-se por planejar planos de ações para sanar os problemas.

No estudo de caso de Lopes, Busso e Martins (2017), que se tratava de uma empresa do ramo alimentício, a aplicação do indicador trouxe excelentes resultados, pois a eficiência produtiva não mostrava os problemas de não conseguir atender à demanda, com o OEE foi possível entender onde estavam os problemas e solucioná-los, assim contribuindo para outros programas como de melhoria contínua.

2.4.1 Etapas de implantação do indicador

Frade *et al.* (2016) diz que para conseguir aplicar o indicador é preciso ter um fluxograma de processos bem definido, todos equipamentos mapeados e após isso escolher algum equipamento como piloto. É importante que os dados sejam coletados manualmente inicialmente até que possua um sistema integrado e é de grande importância ter uma equipe treinada para fazer os reportes de produção, sendo assim tem que observar na máquina piloto as seguintes informações:

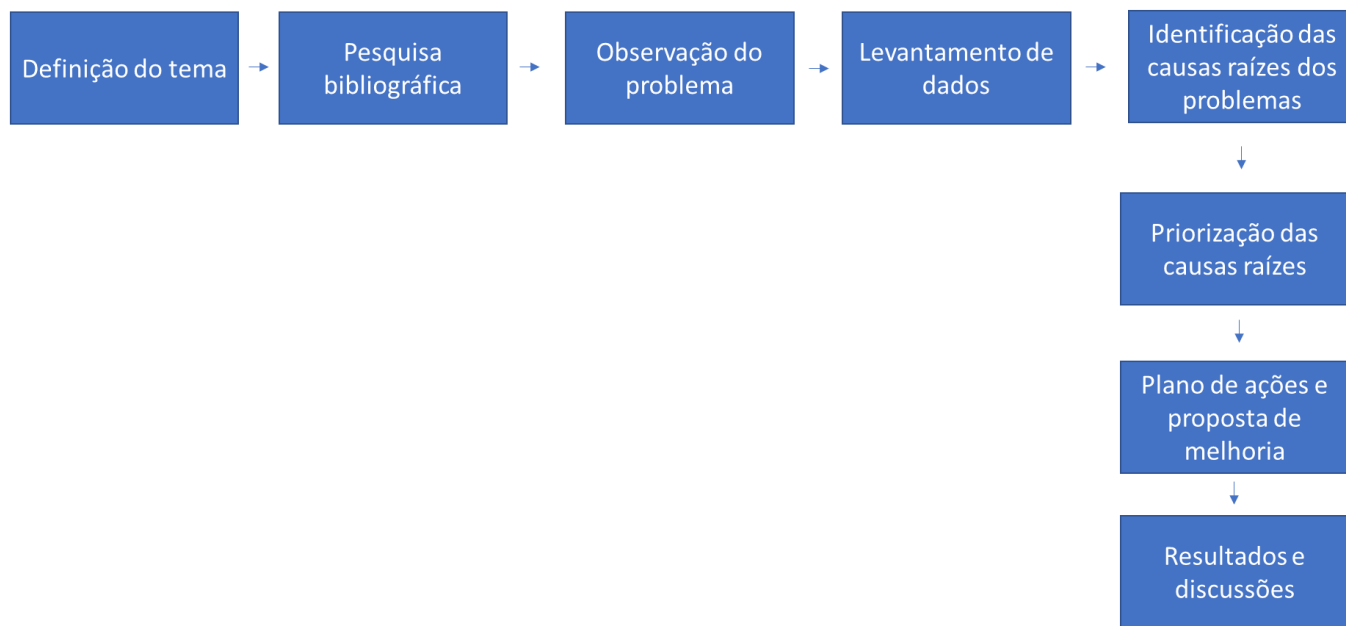
- Número de horas planejadas para o equipamento funcionar;
- Quantidade de produtos bons produzidos (sem defeitos);
- Quantidade de produtos ruins produzidos (desperdício);
- Tempo de ciclo ideal em horas;
- Tempo de ciclo real em horas.

Após a produção de um determinado lote definido é possível calcular o OEE com as informações coletadas.

3.0 MÉTODO

O presente trabalho utilizará como método o estudo de caso, que segundo Yin (1994) é uma forma de analisar eventos reais que tenham relação com o fenômeno estudado. A Figura 2 apresenta as etapas que o estudo seguirá.

Figura 2 – Fluxograma do método



Fonte: Autor

4. RESULTADOS E ANÁLISES

4.1 Observação do problema

A empresa que foi estudada é fabricante de peças plásticas automotivas tem o objetivo de se tornar a maior do ramo do Brasil, ela tem uma grande dificuldade de ter indicadores que demonstrem as oportunidades de melhorias, para solucionar esse problema a primeira etapa foi analisar como estava o indicador OEE em relação a meta estabelecida de 85% pelo planejamento estratégico.

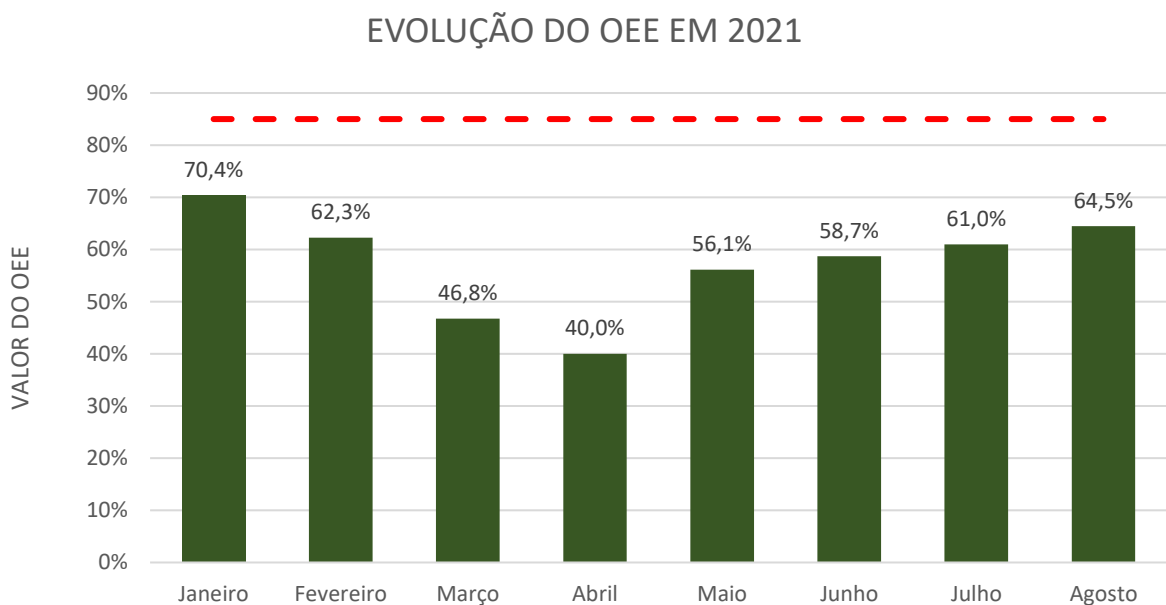
4.2 Levantamento de dados

A análise foi feita através dos dados que são gerados nos setores produtivos, esses dados são geradores pelos reportes de produção que são feitos de forma manual, esse reporte é feito pelos

colaboradores dos processos produtivos, onde eles preenchem um documento que posteriormente é encaminhado para uma equipe de reporte que exporta os dados para um sistema integrado.

O indicador foi elaborado importando dados do sistema e utilizando o Microsoft Excel (2016), para ser possível a elaboração do indicador foi preciso integrar dados que foram concebidos pelo RH e sistema.

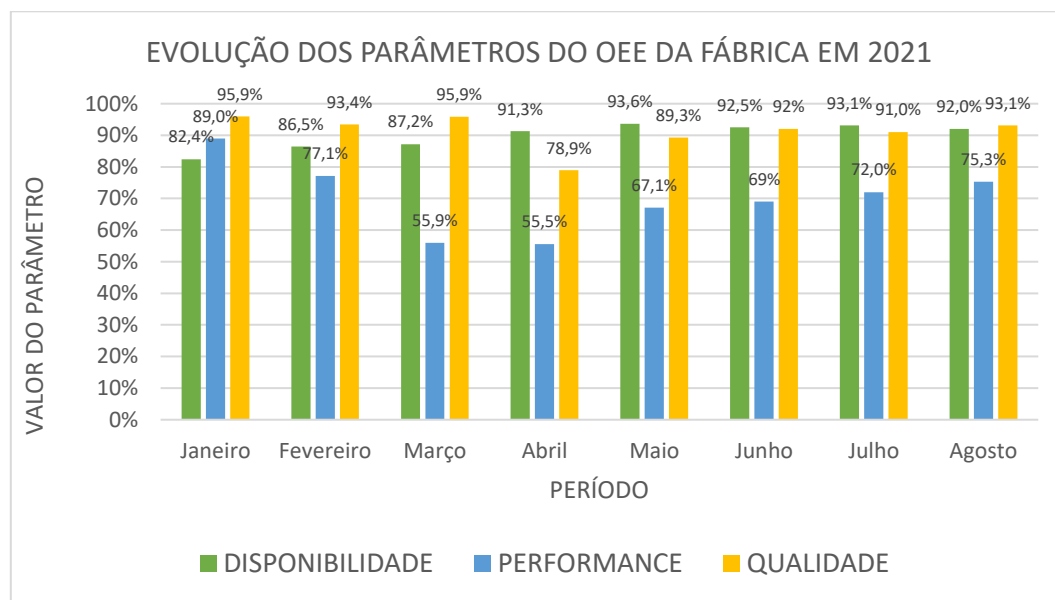
Figura 2 – Indicador OEE 2021



Fonte: Autor

Conforme a Figura 2 foi observado que seria preciso estratificar melhor os dados para que fosse possível entender em quais dos 3 pilares do OEE a empresa deveria focar para resolver os problemas, para isso foi feito um tratamento de dados.

Figura 3 – Indicador OEE estratificado



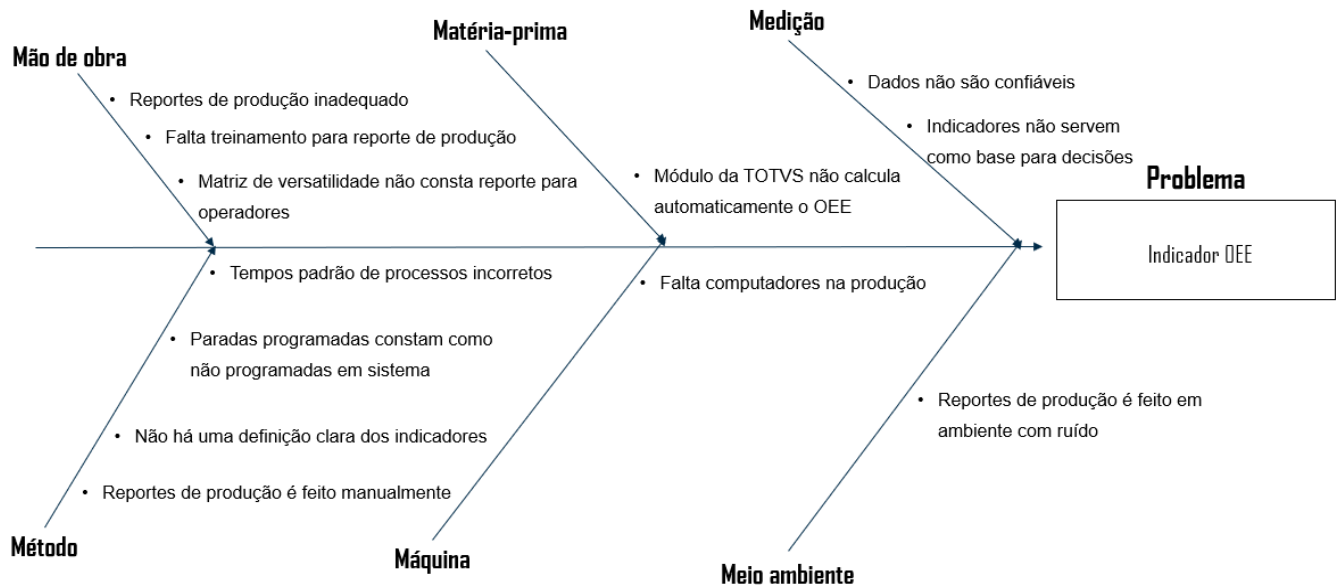
Fonte: Autor

Com os dados estratificados da Figura 3 ficou claro que tínhamos problemas principalmente quanto a performance, ficando evidente que os possivelmente os dados e a sistemática de apontar esses dados não estavam corretos, pois o processo produtivo não tinha tantas percas de performance.

4.3 Identificação das causas raízes dos problemas

Através da análise dos dados estratificados foi observado que era preciso mudar a forma como os dados eram gerados e processados, e como a meta não estava sendo atingida, foi necessário realizar reuniões de brainstorming entre as equipes para identificar as principais causas, onde foi utilizado o diagrama de Ishikawa.

Figura 4 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autor

Na reunião de *brainstorming* todas as causas foram consideradas e anotadas em bloco de notas com adesivos e colados em uma folha A2, posteriormente documentado no Microsoft Excel (2016), conforme a Figura 4.

4.4 Priorização das causas raízes

Com todas as causas levantadas, a equipe optou por focar nas causas que tinham maior impacto, sendo assim os esforços para solucionar o problema seria encima daquilo que traria resultados significantes, para isso foi utilizado a ferramenta de priorização GUT, a realização dessa priorização foi através de reunião com a mesma equipe que realizou o diagrama de Ishikawa.

Figura 5 – Matriz de priorização GUT

BRAINSTORMING (MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO - GUT-> 1 - Baixo 3 - Médio 5 - Alto)					
ITENS - BRAINSTORMING		GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	SCORE
1	Tempos padrão de processos incorretos	5	5	5	125
2	Dados não são confiáveis	5	5	5	125
3	Paradas programadas constam como não programadas em sistema	5	3	3	45
4	Falta treinamento para reporte de produção	5	3	3	45
5	Reportes de produção é feito manualmente	5	3	3	45
6	Falta computadores na produção	5	3	1	15
7	Não há uma definição clara dos indicadores	3	1	3	9
8	Reportes de produção inadequado	3	1	1	3
9	Reportes de produção é feito em ambiente com ruído	3	1	1	3
10	Matriz de versatilidade não consta reporte para operadores	1	1	1	1
11	Módulo da TOTVS não calcula automaticamente o OEE	1	1	1	1

Fonte: Autor

Com o resultado da priorização conforme a Figura 5, foi decidido descartar as causas com *score* menor que 15, sendo assim ficaram 6 causas, para solucionar essas causas foi utilizado a ferramenta 5W2H.

4.5 Plano de ações e proposta de melhorias

Figura 6 – 5W2H plano de ações

PLANO DE AÇÃO							
Nº	O QUE?	POR QUÊ?	ONDE?	QUEM?	QUANDO?	COMO?	QUANTO?
1	Corrigir tempo padrão de sistema	Tempos padrão de processos incorretos	Sistema	Processo	set/21	Cronometrar processos críticos e ajustar via sistema	-
2	Definir confiabilidade de dados para o OEE como prioridade 1	Dados não são confiáveis	Sistema	PCP	out/21	PCP ficará como responsável por garantir a confiabilidade dos dados	-
3	Treinar colaboradores que realizam o reporte	Falta treinamento para reporte de produção	Sala de treinamentos	PCP	nov/21	Realizar treinamento mensais	-
4	Corrigir paradas programadas e não programadas no sistema	Paradas programadas constam como não programadas em sistema	Sistema	Manutenção	dez/21	Conferir todas as paradas do sistema e corrigir as incorretas	-
5	Buscar novas tecnologias para automatizar processos de reporte	Reportes de produção é feito manualmente	Fornecedores	PCP	jan/22	Realizar benchmarking à procura de novas tecnologias	R\$ 150.000,00
6	Adquirir computadores	Falta computadores na produção	Fornecedores	Compras	fev/22	Comprar computadores com hardwares que permitam realizar os reportes	R\$ 24.000,00

Fonte: Autor

Com as ações da Figura 6 a empresa espera solucionar seus problemas relacionado a sistemática da implementação do indicador OEE, visto que é feito de forma manual e possui muito espaço para automatizar os processos.

O presente estudo corrobora com o artigo de Souza e Cartaxo (2016) que com o OEE foi possível identificar onde estavam os problemas que impactavam no indicador, com esses problemas a empresa sempre ficava abaixo da meta estabelecida, e outro ponto é sobre a importância de os dados serem confiáveis e serem bem estruturados, que é um dos pontos que o presente trabalho tem como foco.

No estudo de Lopes, Busso e Martins (2017) a aplicação do OEE trouxe excelentes resultados no mapeamento e resolução das perdas, porém os dados precisam ser reestruturados para terem maior confiabilidade, onde as análises foram feitas em cima de dados não confiáveis

que não são automatizados, podendo ocasionar a tomada de ações que não trarão resultados, no presente estudo o mesmo problema acontece, onde a automação do processo de reporte é a solução.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação do OEE está sendo reestruturada na empresa do estudo. Vale lembrar que com os dados que ela possuía não foram possíveis realizar análises, pois os dados não eram confiáveis e, sendo assim, a empresa tinha grande dificuldade de mapear os problemas. O objetivo do presente trabalho é analisar a situação atual e propor uma sistemática para a implantação do indicador OEE no processo produtivo de uma indústria de peças plásticas automotivas, e para isso foi preciso identificar quais os problemas que a empresa tinha com relação essa implementação e solucioná-los. O objetivo foi alcançado; pois, com a nova sistemática sendo aplicada, a gestão da empresa passou a tomar decisões a partir do indicador.

Os principais resultados foram na correção de dados do sistema, com revisão de todos os parâmetros de cálculo do indicador e na definição de setor responsável por eles, com a conferência de dados acontecendo semanalmente, e estes sendo reportados na produção e posteriormente para o sistema.

Com as novas mudanças, alguns setores apresentaram uma certa resistência, pois com dados mais confiáveis, passou-se a utilizar o indicador como nova forma de traçar metas pela gerência, sendo necessário que todos setores melhorassem nos 3 pilares do OEE.

Como trabalho futuro, ficam a finalização das ações necessárias levantadas e, posteriormente, com todo equipamento necessário, implementar a automação do processo dos reportes de produção, assim garantindo confiabilidade de dados e traçar metas para todos os setores produtivos.

REFERÊNCIAS

Silva, D. M., & Oliveira, H. M. (2020). **Application of the OEE tool as a proposed increase in productivity in grain drying systems.** *Gestão & Produção*, 27(4), e4964. <https://doi.org/10.1590/0104-530X4964-20>

<https://www.oeecom.br>

<https://blogdaqualidade.com.br/diagrama-de-ishikawa-2/>

Ditzel, Luiz Felipe Simioni, et al. **“ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO INDICADOR OEE (OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS) NA MEDIÇÃO DA EFICIÊNCIA PRODUTIVA DE DOIS TEARES, MECÂNICO E ELETRÔNICO, EM UMA INDÚSTRIA TÊXTIL / ANALYSIS OF THE APPLICATION OF THE OEE INDICATOR (OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS) TO MEASURE THE PRODUCTIVE EFFICIENCY OF TWO TEARS, MECHANICAL AND ELECTRONIC, IN A TEXTILE INDUSTRY”.** *Brazilian Journal of Development*, vol. 6, no 9, 2020, p.66146–67. DOI.org (Crossref), doi:10.34117/bjdv6n9-156.

SILVEIRA, Daniel Dreher and ANDRADE, Jairo José de Oliveira. **Application of OEE for productivity analysis: a case study of a production line from the pulp and paper industry.** *Dyna rev.fac.nac.minas* [online]. 2019, vol.86, n.211, pp.9-16. ISSN 0012-7353. <https://doi.org/10.15446/dyna.v86n211.79508>.

Souza, M., & Cartaxo, G., **APLICAÇÃO DO INDICADOR OEE (OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS) EM UMA INDÚSTRIA FORNECEDORA DE CABOS UMBILICAIS,** João Pessoa, p.1-18, outubro de 2016, Disponível em: <https://docplayer.com.br/83932542Aplicacao-do-indicador-oe-overall-equipment-effectiveness-em-uma-industria-fornecedora-decabos-umbilicais.html>. Acesso em: 10/05/2021.

Vilanova, D., & Ribeiro, F., **IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DA PRODUÇÃO E GERENCIAMENTO DE CUSTOS EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA,** INSTITUTO

BRASILEIRO DE PROFISSIONAIS DE SUPPLY CHAIN, p. 1-19, fevereiro/2011, Disponível em:<http://www.holdenrh.com.br/resources/uploads/artigos/5c0fb45d42658444630ae031c0c49842.pdf>. Acesso em: 16/05/2021.

Lopes, Natalia & Busso, Christianne & Martins, Roberto. (2017). **Implantação do indicador Overall Equipment Effectiveness (OEE) numa empresa da indústria alimentícia**. 10.14488/ENEGEP2017_TN_STO_239_388_34041.

Arruda, Henrique & Gomes, Kellu. (2014). **QUALIDADE E PRODUTIVIDADE: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA SONERGIA**. Disponível em: http://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20170427174810.pdf. Acesso em: 16/05/2021.

Prates, Caroline Chagas, e Denise Lindstrom Bandeira. “**Aumento de eficiência por meio do mapeamento do fluxo de produção e aplicação do Índice de Rendimento Operacional Global no processo produtivo de uma empresa de componentes eletrônicos**”. Gestão & Produção, vol. 18, no 4, 2011, p. 705–18. DOI.org (Crossref), doi:10.1590/S0104-530X2011000400003.

Lopes, Natalia & Busso, Christianne & Martins, Roberto. (2017). **Implantação do indicador Overall Equipment Effectiveness (OEE) numa empresa da indústria alimentícia**. 10.14488/ENEGEP2017_TN_STO_239_388_34041.
YIN, R. **Case study research: design and methods**. 2 ed. London: Sage, 1994

TECNOLOGIA, Vince Soluções e. Como calcular o OEE? Disponível em: <https://www.oeec.com.br/como-calculer-o-oeec/>. Acesso em: 26 maio 2021.

SABINO, Claudia de Vilhena Schayer et al. **O uso do diagrama de Ishikawa como ferramenta no ensino de ecologia no ensino médio**. Educação & Tecnologia, v. 14, n. 3, 2011.

ZARPELAM, Juliana Bertello; DA SILVA, Marcelo Pereira. **Aplicação de Matriz GUT na Priorização de Tarefas no Setor Financeiro de uma Empresa de Bebidas**.

GONÇALVES FILHO, Sérgio; CARREIRA, Manoel Francisco. **Diagnóstico de problemas e construção de um plano de ação para uma academia de pequeno porte**. Trabalhos de Conclusão de Curso do DEP, 2019.

GROSBELLI, Andressa Carla. **Proposta de melhoria contínua em um almoxarifado utilizando a ferramenta 5W2H**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.