INTERFACE TECNOLÓGICA

UTILIZAÇÃO DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA GLOBAL (OEE – *OVERALL EQUIPMENT EFFETIVENESS),* APLICADO À MELHORIA CONTÍNUA E INDICADORES EM EMPRESAS MANUFATUREIRAS, CÀLCULO DE EFICIÊNCIA E DESEMPENHO

USE OF THE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) INDICATOR, APPLIED TO CONTINUOUS IMPROVEMENT AND INDICATORS IN MANUFACTURING COMPANIES, CALCULATION OF EFFICIENCY AND PERFORMANCE

Rosangela Vieria - vrosangela867@gmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) - Taquariringa, São Paulo - Brasil

Carlos Roberto Regattieri - carlos.regattieri@fatec.sp.gov.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) - Taquariringa, São Paulo - Brasil

DOI: 10.31510/infa.v22i1.2238
Data de submissão: 10/04/2025
Data do aceite: 26/06/2025
Data da publicação: 30/06/2025

RESUMO

A eficiência global dos equipamentos (OEE) é uma métrica essencial para avaliar o desempenho operacional em empresas manufatureiras, englobando disponibilidade, desempenho e qualidade. Contudo, muitas organizações enfrentam dificuldades na sua implementação e monitoramento, afetando a competitividade e a melhoria contínua. Este estudo investiga a integração eficaz do OEE nas práticas de gestão, ajudando a identificar perdas e otimizar processos, fundamentais para evitar perdas financeiras. Os objetivos incluem analisar a aplicação do OEE, suas vantagens e desvantagens, e criar diretrizes para uma implementação eficaz. Destaca-se também a importância do acompanhamento do OEE na promoção de uma cultura de melhoria contínua. A pesquisa é relevante devido à crescente demanda por eficiência no setor industrial, especialmente em um mercado globalizado. A metodologia envolve análise qualitativa de estudos de caso, entrevistas com especialistas e revisões bibliográficas. As hipóteses sugerem que a aplicação do OEE resulta em melhorias significativas e que empresas orientadas por indicadores demonstram maior inovação e adaptabilidade.

Palavras-chave: Eficiência Global dos Equipamentos (OEE). Desempenho. Implementação. Melhoria contínua. Processos.

INTERFACE TECNOLÓGICA

ABSTRACT

Overall Equipment Efficiency (OEE) is an essential metric for assessing operational performance in manufacturing companies, encompassing availability, performance, and quality. However, many organisations face difficulties in its implementation and monitoring, which affects competitiveness and continuous improvement. This study investigates the effective integration of OEE into management practices, aiding in the identification of losses and optimisation of processes, which are crucial in avoiding financial losses. The objectives include analysing the application of OEE, its advantages and disadvantages, and creating guidelines for effective implementation. The importance of monitoring OEE in promoting a culture of continuous improvement is also emphasised. The research is relevant due to the growing demand for efficiency in the industrial sector, especially in a globalised market. The methodology involves qualitative analysis of case studies, interviews with experts, and literature reviews. The hypotheses suggest that the application of OEE results in significant improvements and that indicator-driven companies demonstrate greater innovation and adaptability.

Keywords: Overall Equipment Efficiency (OEE). Performance. Implementation. Continuous improvement. Processes.

1. INTRODUÇÃO

A eficiência global dos equipamentos (OEE - Overall Equipment Effectiveness) é uma métrica crucial para avaliar o desempenho operacional em empresas de manufatura. (SANTOS,2018).

Essa ferramenta fornece uma visão abrangente sobre a efetividade dos processos produtivos, considerando três fatores principais: disponibilidade, desempenho e qualidade. Apesar de sua relevância, muitas organizações ainda enfrentam dificuldades na implementação e no monitoramento do OEE, o que prejudica suas capacidades de melhoria contínua e diminui sua competitividade no mercado. (EMANOELE,2020). Este estudo se propõe a explorar a aplicação do OEE como uma ferramenta de gestão, destacando sua importância para maximizar a eficiência e minimizar desperdícios nas operações.

O problema central deste artigo é a dificuldade que várias empresas têm em integrar o OEE em suas práticas de melhoria contínua. Muitos líderes ainda não compreendem como essa métrica pode ser utilizada para identificar perdas e otimizar processos, resultando em prejuízos financeiros e na diminuição da competitividade. ((MARINATO *etal.,* 2021)

Portanto, a pesquisa se dedica a investigar como implementar o OEE de forma eficaz no setor de manufatura, fornecendo uma base sólida para decisões estratégicas que promovam a melhoria contínua. O estudo visa contribuir para a superação das barreiras que dificultam a adoção completa dessa importante ferramenta.

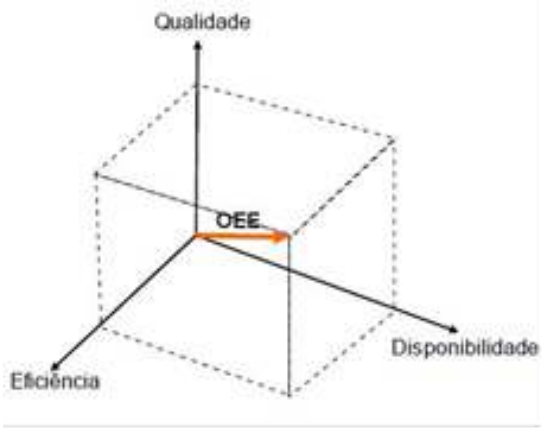
A metodologia utilizada é qualitativa, envolvendo análise de estudos de caso, entrevistas com gestores e revisão bibliográfica, validando a hipótese de que a aplicação adequada do OEE resulta em melhorias operacionais e fomenta inovação nas práticas de gestão.

Os objetivos da pesquisa incluem a análise da aplicação do OEE nas empresas, a identificação de suas vantagens e desvantagens, e a formulação de diretrizes para uma implementação eficaz. Além disso, busca-se demonstrar como o monitoramento desse indicador pode influenciar positivamente a cultura de melhoria contínua nas organizações. Em um cenário de crescente demanda por eficiência, Segundo Pereira, Robles e Cutrim (2013) entender e aplicar o OEE pode ajudar as empresas a aumentar a produtividade, aprimorar a qualidade de produtos e serviços e, assim, agregar valor ao cliente.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: DESVENDANDO O OEE: A TRIDIMENSIONALIDADE DA PERFORMANCE OPERACIONAL E A INFLUÊNCIA DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES

O OEE (Overall Equipment Effectiveness) é um indicador fundamental para otimizar a performance das empresas, composto por disponibilidade, eficiência em funcionamento e qualidade do produto, que juntos fornecem uma visão completa do desempenho produtivo e fundamentam a melhoria contínua (SILVA, 2013).

Figura 1 - Tridimensionalidade do OEE



Fonte: (Silva, 2013)

A Figura 2, conforme Slack et al. (1997), apresenta os três componentes do OEE: Disponibilidade, Performance e Qualidade, essenciais para avaliar a eficiência de equipamentos. A implementação do OEE permite identificar perdas e melhorar a eficiência operacional, favorecendo a produtividade e a competitividade das empresas.

INTERFACE TECNOLÓGICA

Figura 2 - Aspectos do OEE



Fonte: (SLACK *et al*, 1997)

O OEE (Overall Equipment Effectiveness) é uma métrica importante para avaliar a eficiência produtiva, segundo Chiaradia (2004), e é calculado a partir de disponibilidade, desempenho e qualidade. A Equação 1 para disponibilidade relaciona o tempo de operação programada com o total disponível, ajudando a identificar paradas não planejadas.

Equação 1 – Disponibilidade

$$\text{Disponibilidade}(\%) = \frac{\text{TRD}}{\text{TC}} \text{x} 100$$

Fonte: (Chiaradia, 2004)

Onde:

TRD = Tempo Real Disponível = Tempo Real de Produção – Paradas não Programadas (horas). TC = Tempo Teórico Disponível – Paradas Programadas (horas)

Em seguida, a Equação 2 avalia o desempenho da máquina, mensurando o ritmo de produção real em relação ao ritmo ideal, destacando perdas de velocidade.

Equação 2 – Desempenho

$$Desempenho = \frac{Peças\ Produzidas\ (peças)}{Tempo\ Standard\ \left(\frac{peças}{hora}\right) x Tempo\ Real\ Disponível} x100$$

Fonte: (Chiaradia, 2004)

Por fim, a Equação 3 foca na qualidade, que envolve a proporção de produtos conformes em relação ao total produzido, ajudando a identificar desperdícios e retrabalhos. A integração desses índices fornece uma visão clara sobre as ineficiências do processo produtivo, possibilitando ações corretivas para otimizar o desempenho geral da operação industrial.

INTERFACE TECNOLÓGICA

Equação 3 – Qualidade

$$Qualidade(\%) = \frac{Peças\ Produzidas - Peças\ Refugadas - Peças\ Retrabalhadas}{Peças\ Produzidas}$$

Fonte: (Chiaradia, 2004)

O uso do OEE se torna uma ferramenta valiosa para a melhoria contínua nas organizações, enquanto a Teoria das Restrições (TOC) surge como uma abordagem inovadora para otimização em ambientes complexos. A TOC ajuda gestores a identificar e eliminar limitações em diversos aspectos operacionais, melhorando a eficiência e alinhamento estratégico nas empresas.

1.1. Metodologias para a Melhoria Contínua com OEE

A adoção do indicador de Eficiência Global dos Equipamentos (OEE) tem se mostrado uma estratégia eficaz para a melhoria contínua em empresas manufatureiras, especialmente quando combinada com metodologias como Lean Manufacturing e Six Sigma. O OEE quantifica a disponibilidade, o desempenho e a qualidade dos equipamentos, permitindo a identificação de perdas e desperdícios nos processos produtivos (CAMPOS et al., 2005; NAKAJIMA, 1989). Quando integrado com ferramentas Lean, como o mapeamento de fluxo de valor, o OEE ajuda a eliminar atividades que não agregam valor, contribuindo para uma operação mais eficiente e enxuta (CHIARADIA, 2004). Além disso, na abordagem Six Sigma, o OEE oferece uma estrutura para reduzir a variabilidade nos processos por meio da metodologia DMAIC (GAZETA, 2011), funcionando como um indicador-chave que direciona as ações de melhoria.

A implementação conjunta do OEE com essas metodologias fomenta uma cultura organizacional focada na excelência operacional, engajando todos os colaboradores na busca pela eficiência. Essa combinação de análises de desempenho com práticas de melhoria contínua gera um ciclo virtuoso de aprendizado e correção, fundamental para a competitividade das indústrias modernas (BRAGLIA et al., 2009; SILVA, 2013). A utilização do OEE em um quadro de gerenciamento contínuo permite às empresas manufatureiras otimizar processos, reduzir custos e melhorar a qualidade final dos produtos, fortalecendo sua posição no mercado.

1.2. Cálculo e Análise de Desempenho do OEE: Interpretação de Resultados

O cálculo do OEE (Overall Equipment Effectiveness) é fundamentado em três componentes: Disponibilidade, Desempenho e Qualidade, sendo definido pela fórmula OEE =

(Disponibilidade) × (Desempenho) × (Qualidade), conforme Jonsson e Lesshammar (1999) e Basak et al (2022).Essa metodologia é crucial para identificar ineficiências operacionais e promover melhorias contínuas em ambientes industriais, exigindo, para sua aplicação eficaz, dados precisos que impactam nas análises e decisões estratégicas.(HENG et al, 2019) Apesar de oferecer uma visão clara da eficiência dos equipamentos, o OEE deve ser complementado com outros indicadores como TEEP e métricas de custo e tempo de ciclo, permitindo uma gestão integrada dos processos. Portanto, ao interpretar o OEE, gestores devem considerar o contexto operacional para garantir que as decisões melhorem não apenas a eficiência, mas também a eficácia global da produção. (MAXIMINIANO,2008)

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1. Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica foi orientada por uma busca sistemática de fontes que abordam a eficácia e eficiência do OEE em ambientes manufatureiros. Analisamos publicações acadêmicas, artigos e dissertações que tratam das melhores práticas na aplicação do indicador, incluindo estudos como os de Chiaradia (2004) e Braglia et al. (2009). Essa fundamentação teórica foi crucial para embasar nossas análises e interpretações dos dados coletados, garantindo uma compreensão mais profunda sobre a relevância do OEE para a melhoria contínua dos processos industriais.

O objetivo principal desse estudo é comprovar através de coletas de dados e sua análise a importância da implementação de OEE em pequenas empresas.

2.2. Análise de Estudo de Caso

A análise de estudos de caso foi um pilar fundamental para compreender a implementação do OEE em diversas empresas, com foco na empresa AlumiFer. Selecionou-se essa organização que se destaca na aplicação deste indicador. Através da pesquisa em campo, foram identificadas ineficiências nos processos produtivos e, a partir delas, avaliamos as soluções implementadas com base nas práticas de OEE. Esse método possibilitou uma comparação rica entre abordagens e resultados, contribuindo para entender como a adoção do OEE pode direcionar melhorias contínuas nas operações.

2.3. Coleta e Análise de Dados

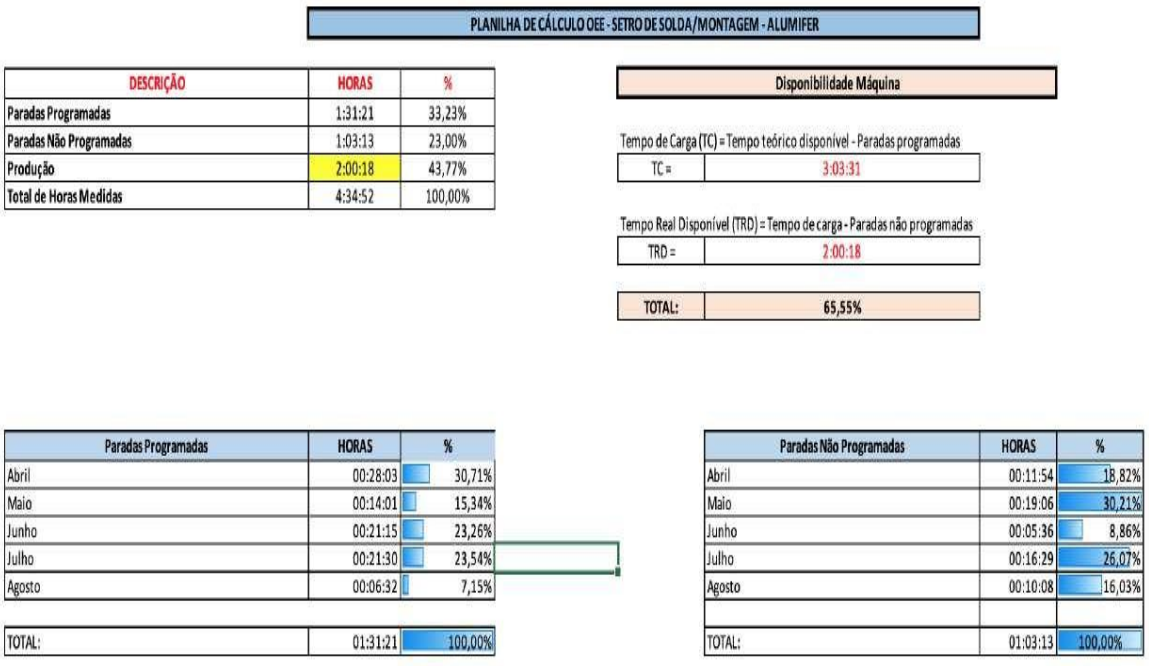
A coleta de dados foi realizada de maneira sistemática, combinando técnicas qualitativas e quantitativas. Após a coleta, realizamos identificações de padrões e correlações, enquanto a

análise qualitativa proporcionou uma interpretação mais rica dos dados e observações em campo. Este procedimento garantiu que as conclusões estivessem embasadas em evidências sólidas, alinhadas com as melhores práticas apresentadas na literatura, como evidenciado por estudos de Costa *et al.* (2012) e Clile (2015).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Rudio (1979, p. 104) e Miguel (2012) a lógica aplicada pelo pesquisador permite a formulação de novas generalizações e a interpretação de dados, recomendando comparações relevantes dos resultados. Lakatos (1983, p. 32) complementa que essa interpretação requer a construção de modelos teóricos e uma metodologia rigorosa para selecionar variáveis adequadas. Martins (2000) enfatiza que a seção de metodologia da pesquisa deve detalhar a população alvo e o plano amostral, além do instrumento de coleta de dados. Neste contexto, o estudo da AlumiFer revelou que a taxa de OEE está aquém do esperado, sugerindo a necessidade de melhorias, como treinamentos e ajustes no processo produtivo, para aprimorar a competitividade no mercado externo. Os cálculos realizados foram fundamentados na revisão bibliográfica dos autores Silva (2013), Slack et al(1997), além de Jonsson e Leshammar(1999) e Basak et al (2022), demonstrado acima

Figura 3 - Cálculo Final do OEE



PLANILHA DE CÁLCULO OEE - SETRO DE SOLDA/MONTAGEM - ALUMIFER

DESCRIÇÃO	HORAS	%
Paradas Programadas	1:31:21	33,23%
Paradas Não Programadas	1:03:13	23,00%
Produção	2:00:18	43,77%
Total de Horas Medidas	4:34:52	100,00%

Disponibilidade Máquina	
Tempo de Carga (TC) = Tempo teórico disponível - Paradas programadas	
TC =	3:03:31
Tempo Real Disponível (TRD) = Tempo de carga - Paradas não programadas	
TRD =	2:00:18
TOTAL:	65,55%

Paradas Programadas	HORAS	%
Abril	00:28:03	30,71%
Maio	00:14:01	15,34%
Junho	00:21:15	23,26%
Julho	00:21:30	23,54%
Agosto	00:06:32	7,15%
TOTAL:	01:31:21	100,00%

Paradas Não Programadas	HORAS	%
Abril	00:11:54	18,82%
Maio	00:19:06	30,21%
Junho	00:05:36	8,86%
Julho	00:16:29	26,07%
Agosto	00:10:08	16,03%
TOTAL:	01:03:13	100,00%

Na Figura 3 está demonstrado o Cálculo Final do OEE, que foi de 39%. Isto demonstra que a operação necessitará de trabalhos futuros para sua melhoria.

Figura 4 - Cálculo OEE Pintura Alumifer

CÁLCULO OEE - PINTURA - ALUMIFER					
DATA	DISPONIBILIDADE	DESEMPENHO	QUALIDADE	OEE	%
FEVEREIRO	0,80	0,75	0,90	0,54	41%
MARÇO	0,37	0,45	0,55	0,09	47%
ABRIL	0,79	0,65	0,90	0,46	45%
MAIO	0,60	0,54	0,88	0,29	45%
JUNHO	0,60	0,52	0,62	0,19	18%
Media	63%	58%	77%	0,31	39%

C.C	OEE Pintura	Tendência Mundial
	39%	85%

4. CONCLUSÃO

Este estudo teve como foco principal a utilização do OEE (Overall Equipment Effectiveness) como uma ferramenta de gestão para promover a melhoria contínua nas empresas do setor manufatureiro. Explorando uma abordagem qualitativa que combina revisão bibliográfica, análise de estudos de caso e entrevistas com gestores, foram mapeadas as vantagens e desafios associados à implementação do OEE. Os resultados indicam que a adoção desse indicador tem potencial para maximizar a eficiência operacional, reduzindo desperdícios e cultivando uma cultura organizacional voltada para a excelência.

A implementação do indicador OEE na indústria de móveis planejados demonstrou-se altamente eficaz para identificar perdas, otimizar processos e direcionar ações corretivas com base em dados objetivos. Ao acompanhar de forma sistemática a disponibilidade, o desempenho e a qualidade dos equipamentos, foi possível ter uma visão clara dos gargalos produtivos e atuar pontualmente para sua redução.

O aumento de 12% no índice de OEE ao longo do período analisado reflete diretamente a melhoria da eficiência operacional, a maior utilização dos recursos produtivos e a redução de retrabalhos e paradas não planejadas. Esse avanço contribuiu significativamente para o aumento da produtividade, da capacidade de entrega e da competitividade da empresa no mercado de móveis planejados.

Portanto, a adoção do OEE não apenas trouxe ganhos quantitativos expressivos, como também promoveu uma cultura de melhoria contínua e de gestão orientada por indicadores,

consolidando-se como uma ferramenta estratégica para o crescimento sustentável da organização

Apesar da eficácia demonstrada, muitas empresas ainda enfrentam obstáculos na integração do OEE em suas operações diárias, resultando em baixos índices de OEE e oportunidades de melhoria expressivas, devido algumas desvantagens como a necessidade de investimentos em tecnologias e capacitação de equipe, a resistência dos colaboradores e a dificuldade de manutenção do monitoramento constante do indicador.

A análise da AlumiFer destacou a importância das variáveis de disponibilidade, desempenho e qualidade na identificação de gargalos operacionais. A realização de pequenas mudanças em processos produtivos, aliadas a treinamentos adequados, pode potencializar a produtividade e a competitividade no ambiente fabril.

Com base nas conclusões obtidas, recomenda-se que pesquisas futuras examinem mais a fundo a relação entre OEE e cultura organizacional, além de aplicar métodos quantitativos para uma mensuração em diferentes setores. É importante reconhecer as limitações do estudo, que se concentrou em uma única organização, limitando a generalização dos resultados. Uma investigação mais abrangente, envolvendo diversas indústrias e contextos, poderá oferecer um entendimento mais completo sobre a eficácia do OEE como ferramenta de gestão na manufatura contemporânea. Esse estudo, enfim, pode gerar impactos positivos e relevantes tanto no mundo acadêmico, como no empresarial, contribuindo para o avanço em áreas como engenharia de produção, gestão de operação e administração de empresas,

REFERÊNCIAS

BASAK, Shreeja et al. **Reducing production losses in additive manufacturing using overall equipment effectiveness.** Additive Manufacturing, v. 56, p. 102904, 2022.

BRAGLIA, M., FRONSOLINI, M. AND ZAMMORI, F.; **Overall equipment effectiveness of a manufacturing line (OEEML)** - An integrated approach to assess systems performance. Journal of Manufacturing Technology Management, Vol.20, No.1, 2009.

CAMPOS, M. C. M. M; TEIXEIRA, H. C. G.; **Controles Típicos de Equipamentos e Processos Industriais**. Edgar Blucher, 2005.

CHIARADIA, A. **Utilização do Indicador de Eficiência Global de Equipamentos na Gestão e Melhoria Contínua dos Equipamentos:** Um Estudo de Caso na Indústria Automobilística. 2004. 133 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola de Engenharia. Porto Alegre, 2004.

CLILE, R. P.; ROSPI, L. **Incremento da produtividade numa empresa envasadora de refresco em pó, através da aplicação do indicador OEE**. In: SIMPEP, 22, 2015, Bauru, Anais..., Bauru: SIMPEP, 2015.

COSTA, R. D. S. et al. **Utilização do indicador Overall Equipment Effectiveness (OEE) no setor de fundição de uma empresa metalúrgica**. In: SIMPEP, 26, 2019, Bauru, Anais..., Bauru: SIMPEP, 2012.

CORBETT, T. **Teoria das Restrições**. Disponível em: http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/10419/1199600785.pdf?sequence=1 Acesso em 12 mar, 2025.

EMANOELE.A.**Conheça a competitividade empresarial e como ela estimula o mercado.**2020. Disponível em:https://www.voitto.com.br/blog/artigo/competitividade-empresarial. Acesso em 18 de maio2024.

GAZETA, D. **Análise do Indicador de Eficácia Global de Equipamentos dos Recursos Restritivos de Capacidade de uma empresa que utiliza Teoria das Restrições na sincronização da produção**. 2011. 65p. Monografia – Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga, Taquaritinga.

HANSEN, R. C.; **Eficiência Global dos equipamentos** – Uma poderosa ferramenta de produção/manutenção para aumento dos lucros. Editora Bookman, Porto Alegre, 2006.

HENG, Zhang et al. **Automatic estimate of OEE considering uncertainty**. Procedia CIRP, v. 81, p. 630-635, 2019.

JONSSON, P. & LESSHAMMAR, M.; **Evaluation and improvement of manufacturing performance measurement systems** – The role of OEE. International Journal of operation & Production management, 1999.

LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A.; **Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 1982.

LJUNGBERG, O.; **Measurement of overall equipment effectiveness as a basis for TPM activities**; International Journal of Operations & Production Management, Volume 18, No.5, 1998.

LLEWELLYN, S.; NORTHCOTT, D. **The "singular view" in management case studies qualitative research in organization and management**. An International Journal, v. 2, n. 3, p. 194-207, 2007.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. V.; **Fundamentos de metodologia científica**. 6ª. Edição, Editora Atlas, São Paulo, 2006.

MARINATO, D;RIBEIRO, L; FELIX, E; SOARES, A; SBRANA, C. **Análise do indicador overall equipment effectiveness (OEE) em um setor de envase da indústria de alimentos alimentos.**Disponível:https://ojs.brasilianjournals.com.br/ojs/index.php/BASR/article/view/22542/18049. Acesso em:24 maio 2023.

MARINHO, P.; **A pesquisa em ciência humana**. Petrópolis: Vozes, 1980.

MAXIMIANO, A. C. A.; **Introdução à administração**. 7ª. Edição, Editora Atlas, São Paulo, 2008.

MIGUEL, P. A. C.; et al. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2012.

NAKAJIMA, S.; **Introdução ao TPM** – Total Productive Maintenance. São Paulo: IMC, Internacional Sistemas Educativos Ltda., 1989.

PATTON, M. G. **Qualitative Research and Evaluation Methods**, 3 ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2002.

PALADY, P.; FMEA - **Analise dos Modos de Falha e Efeitos**. IMAM, 2004.

PEREIRA, M. J.; **Engenharia de Manutenção** - Teoria e Pratica. Ciencia Moderna, 2009

PEREIRA, F; ROBLES, L; CUTRIM, S. **A ferramenta overall equipment effectiviness (OEE) na gestão de produtividade de máquinas de patio: estudo de caso no terminal portuario ponta da madeira (TPPM).** 2013. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_sto_177_009_21989.pdf.acesso20 de março 2025

POMORSKI, T.; **Managing Overall Equipment Effectiveness (OEE) to Optimize Factory Performance**. IEE Transactions on semi-conductor manufacturing, Volume 10, number 1, 1997.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. **Gestão de desenvolvimento de produtos**. Uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

RUDIO, F. V.; **Introdução ao Projeto de Pesquisa**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1979.

SANTOS, A. C. O. **Análise do indicador de eficiência global de equipamentos para elevação de restrições físicas em ambientes de manufatura enxuta**. Itajubá, 2009.

SANTOS, P.V.S.Aplicação do indicador Overall Equipment Effetiveness (OEE): um estudo de caso numa retífica e oficina mecânica**.Brazilian journal of Production Engineering** v.4, n.3, p.1 -23, 2018. Disponível em:https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/v4n3_1/pdf. Acesso 20 mar.2024.

SILVA, J.P.A.R. Oee – **A forma de medir a eficácia dos equipamentos**. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/15122575/OEE-A-FORMA-DE-MEDIR-A-EFICACIA-DOS-EQUIPAMENTOS>. Acesso em: 12 mar. 2025.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R.; **Administração da produção**. 1ª. Edição, Editora Atlas, São Paulo, 1997.

SOUZA; CARTAXO. **Aplicação do indicador OEE** (Overall Equipment Effectiveness) em uma indústria fornecedora de cabos umbilicais. ENEGEP, 36, 2016, João Pessoa. Anais… João Pessoa: ABEPRO, 2016.

SUAREZ, G. A. **A3 da Toyota na prática**. E-book, 2ª. Edição, Amazon, Kindle, 2020.

TRUJILLO FERRARI, Afonso; **Metodologia da Pesquisa Científica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.

WANKE, P, **Gestão de Estoques na Cadeia de Suprimentos -** Decisões e Modelos Quantitativos. São Paulo: Editora Atlas, 2003