



ISSN on-line: 2238-4170

<http://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/gestaocontemporanea>
Gestão Contemporânea, v.13, n.2, p. 01-17, dez. 2023.

ARTIGO ORIGINAL

APLICAÇÃO DO INDICADOR OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) EM INDÚSTRIA DE CARNES E DERIVADOS

ORIGINAL ARTICLE

APPLICATION OF THE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) INDICATOR IN THE MEAT AND DERIVATIVES INDUSTRY

Iury Porto Lopes¹

Alessia Samanta Caceres Camacho²

Kauê Hansen Doering³

Oswaldo Alencar Billig⁴

Centro Universitário Dinâmica das Cataratas - UDC, Brasil

Resumo

A indústria de aves promove impacto socioeconômico considerável na região oeste do Paraná devido ao volume de empregos gerados e a renda movimentada pelas organizações do segmento. A elevada competitividade do mercado torna necessária a adoção de práticas que otimizem custos e maximizem o lucro, como a utilização de indicadores de desempenho. O Overall Equipment Effectiveness (OEE) se mostra uma ferramenta muito útil aos gestores pela capacidade de apontar perdas e custos eventualmente encobertos no processo produtivo a partir da avaliação da eficiência global dos equipamentos baseado nos parâmetros de produtividade, disponibilidade e qualidade. O presente trabalho é um estudo de caso realizado em uma indústria de abate e processamento de aves localizada na região oeste do Paraná onde realizou-se a análise de um conjunto de doze máquinas do setor de empacotamento, visando traçar um panorama geral do seu funcionamento. Para esta análise foi utilizado um levantamento de dados de produção fornecido pela empresa e os dados de aplicação do indicador OEE. Como resultado identificou-se que das doze máquinas avaliadas, dez demandam melhoria urgente em seu processo por apresentarem índice OEE inferior a 65% e duas máquinas apresentaram índice OEE considerado bom, entre 65% e 75%. Também foi observado que o fator de maior impacto sobre o OEE das máquinas avaliadas é a produtividade, sendo verificado que falhas elétricas e mecânicas são as principais causas de perda de produtividade, sendo necessário que a empresa direcione suas ações para melhoria visando evitar a ocorrência destas situações.

Palavras-chave: Indústria de aves, Eficiência global do equipamento, Indicadores de desempenho.

Abstract

The poultry industry promotes considerable socioeconomic impact on the western region of Paraná due to the volume of jobs generated and the income moved by organizations in the segment. The high competitiveness of the market makes it necessary to adopt practices that optimize costs and maximize profit, such as the use of performance indicators. The Overall Equipment Effectiveness (OEE) is a very useful tool for managers because of its ability to point out losses and costs eventually hidden in the production process from the evaluation of the overall efficiency of equipment based on the parameters

¹ Bacharel em Engenharia de Produção, com atuação na indústria avícola. E-mail: iurylopes_97@hotmail.com.

² Bacharelanda em Engenharia de Produção. E-mail: alessia_samanta@hotmail.com.

³ Bacharelando em Engenharia de Produção. E-mail: kdoering51@gmail.com.

⁴ Doutorando em Administração de Empresas na Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM); Mestre em Administração pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Professor do Centro Universitário Dinâmica das Cataratas (UDC). E-mail: probillig@gmail.com.

of productivity, availability and quality. The present work is a case study carried out in a slaughtering and poultry processing industry located in the western region of Paraná where a set of twelve machines from the packaging sector were analyzed, aiming to draw a general picture of their operation. For this analysis it was used a survey of production data provided by the company and the data from the application of the OEE indicator. As a result it was identified that of the twelve machines evaluated, ten demand urgent improvement in their process because they present an OEE index below 65% and two machines presented an OEE index considered good, between 65% and 75%. It was also observed that the factor with the greatest impact on the OEE of the machines evaluated is productivity, and it was verified that electrical and mechanical failures are the main causes of loss of productivity, and it is necessary that the company directs its actions for improvement in order to avoid the occurrence of these situations.

Keywords: Poultry industry, Overall equipment efficiency, Performance indicators.

INTRODUÇÃO

A indústria de carnes e derivados é um setor de elevada relevância para a economia do Brasil. Um dos seus segmentos de destaque é a avicultura, que se trata da criação de aves para a produção de alimentos, com destaque para a cadeia produtiva de frangos, que agrega variadas atividades desde a produção de grãos, fábricas de ração, transportadores, abatedouros, frigoríficos, entre outros serviços relacionados (EMBRAPA, 2023).

De acordo com o relatório anual referente ao ano de 2022, elaborado pela Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), o Brasil foi o segundo maior produtor de carne de frango do mundo com volume de 14,524 milhões de toneladas produzidas, sendo também o país com maior volume de exportações de carne de frango no planeta com 4,822 milhões de toneladas destinadas ao mercado externo.

A indústria de aves é uma das principais atividades econômicas da região oeste do Paraná, gerando alto número de empregos devido a elevada demanda de mão-de obra para a produção e industrialização e movimentando a economia local (CIELO; ROCHA JÚNIOR; SANCHES-CANEVESI, 2019).

Visando a sobrevivência em um mercado cada vez mais competitivo, a adoção de indicadores de desempenho por parte das organizações é uma prática primordial para obter maior controle sobre o processo produtivo (LOPES, 2021).

Um indicador aplicável para acompanhamento e avaliação da performance em uma indústria de aves é o *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), que de acordo com Dennis (2011) tem como finalidade a medição da eficácia geral dos equipamentos em termos de disponibilidade, desempenho e qualidade. No caso do da organização

estudada, pode ser utilizado para avaliação da eficiência dos equipamentos utilizados na produção como máquinas de corte, desossa, embalagem, entre outros.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2013), o OEE é um método de julgamento da eficácia da capacidade que incorpora o conceito de perda em uma atividade, sendo aplicável para diversos setores.

Este estudo tem como finalidade apresentar a avaliação de doze máquinas do setor de empacotamento de uma indústria de abate e processamento de aves utilizando o indicador *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

Costa e Jardim (2017) reforçam a importância da utilização dos indicadores de desempenho devido a influência que a ferramenta pode ter sobre o comportamento de um sistema, um bom indicador é capaz de transformar positivamente o desempenho sem a necessidade de investimento, bem como a adoção de um indicador inadequado pode acarretar no desperdício e mau atendimento.

REFERENCIAL TEÓRICO

INDICADORES DE DESEMPENHO

Conhecidos também como *Key Performance Indicators* (KPIs), são métricas utilizadas para medir e avaliar o desempenho e a eficiência dos processos produtivos de uma organização. Esses indicadores são essenciais para o controle sobre o processo produtivo, identificação de oportunidades de melhoria e maior assertividade dos gestores na tomada de decisões estratégicas (LOPES, 2021).

Lopes (2021) salienta a necessidade de compreensão de três conceitos para o entendimento dos indicadores, sendo eles:

- Índice: diz respeito à demonstração do desempenho medido em um processo produtivo, sendo feito geralmente de forma numérica.
- Meta: se refere a um valor que deve ser alcançado pelo processo avaliado, usualmente definido pelos gestores da organização.
- Tolerância: é o valor aceitável, no caso de a meta não ter sido alcançada.

Os indicadores de desempenho podem variar de acordo com a indústria, estando diretamente relacionados aos objetivos estratégicos de cada empresa (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2009).

No entanto, existem alguns indicadores comuns que são amplamente utilizados:

- **Produtividade:** mede a quantidade de produção gerada em relação aos recursos utilizados. Pode ser calculada como a relação entre a produção total e as horas trabalhadas, por exemplo (COSTA; JARDIM, 2017).
- **Eficiência:** conforme Costa e Jardim (2017) esse indicador avalia a utilização dos recursos disponíveis para a produção, como matéria-prima, mão de obra e maquinário. Um indicador comum é a taxa de utilização da capacidade produtiva.
- **Qualidade:** mede a conformidade dos produtos com as especificações e padrões de qualidade estabelecidos. Pode ser calculada com base na taxa de defeitos ou retrabalho (CALDEIRA, 2012).
- **Tempo de ciclo:** indica o tempo necessário para a conclusão de um processo produtivo, desde o início até a entrega final do produto. Um KPI comum é o tempo médio de ciclo (COSTA; JARDIM, 2017).
- **Custo de produção:** mede os gastos envolvidos na produção de um produto, incluindo custos diretos, indiretos e de mão de obra. Pode ser calculado como o custo médio por unidade produzida (CALDEIRA, 2012).
- **Lead time:** de acordo com Caldeira (2012), este indicador mede o tempo médio necessário para entregar um produto ou serviço ao cliente, desde o momento em que o pedido é recebido até a entrega final.
- **Overall Equipment Effectiveness (OEE):** é um indicador utilizado para medir a eficiência global dos equipamentos de produção, na qual é comparado o aproveitamento efetivo de um recurso com o aproveitamento máximo que poderia ser obtido (COSTA; JARDIM, 2017).

OEE - OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS

Lopes (2021) descreve o OEE como um mensurador tridimensional que visa a avaliação de três pontos, a disponibilidade a partir da demonstração do percentual de tempo de trabalho efetivo de um equipamento, tempos de paradas e falhas, a performance por meio da velocidade de produção e inatividade de recursos e a qualidade demonstrada através do índice de não conformidade dentre o volume produzido por um equipamento.

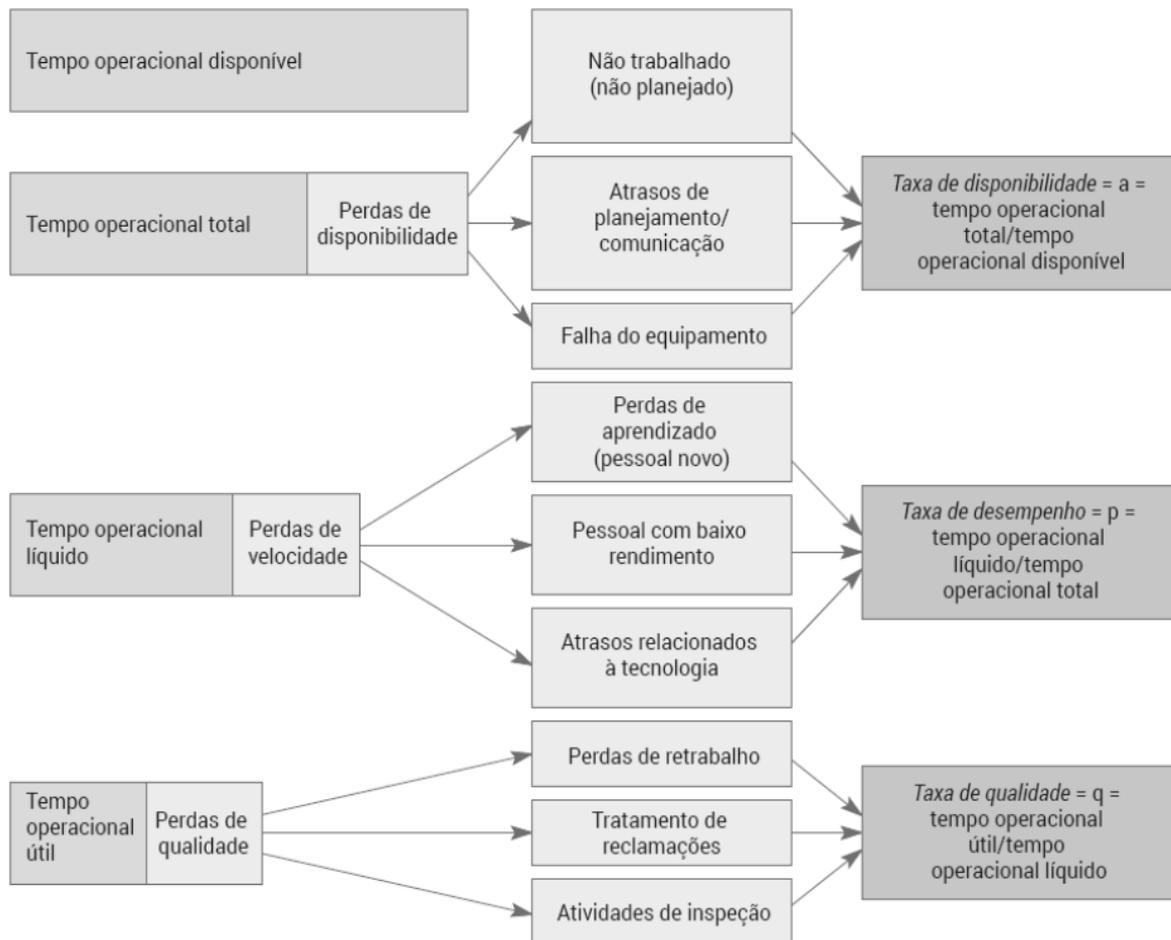
De acordo com Albertin *et al.* (2012), o uso desse indicador permite identificar as áreas que necessitam de melhorias e quantificar as melhorias já implementadas na produção, sejam elas relacionadas a equipamentos, células ou linhas. O OEE, ao abranger os aspectos de Qualidade, Desempenho e Disponibilidade de cada equipamento, fornece resultados que auxiliam na identificação do recurso com maior deficiência, direcionando, assim, as ações necessárias para resolver os problemas identificados.

Segundo Júnior Antunes, Klippel, Seidel *et al* (2013), o OEE está relacionado ao Índice de Rendimento Operacional Global (IROG), que por sua vez não é calculado da mesma forma para todos os postos de trabalho. Para os postos considerados restritivos, utiliza-se o conceito de *Total Effective Equipment Productivity* (TEEP), enquanto que para os demais postos de trabalho deve ser adotado o conceito de OEE, pois entende-se que o sistema funcionou apenas quando foi requisitado a trabalhar.

Para que os processos operem de forma eficaz, é essencial um alto nível de desempenho nas três dimensões avaliadas, embora quando observadas de forma isolada, essas métricas não forneçam uma visão total da eficácia global do processo. Todas as perdas identificadas e calculadas significam que o OEE representa o tempo operacional importante como porcentagem da capacidade de produção projetada para um equipamento (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2009).

A Figura 1 demonstra a relação entre as perdas identificadas e os fatores avaliados pelo OEE.

Figura 1 - Relação entre as perdas e os fatores do OEE



Fonte: Slack; Brandon-Jones; Johnston (2009, p. 402)

De acordo com Hansen (2001) o cálculo do OEE pode ser feito por meio da equação 1:

$$OEE = Disponibilidade \times Performance (Produtividade) \times Qualidade \quad (1)$$

A disponibilidade pode ser entendida como a porcentagem de tempo de operação de um equipamento comparada com o tempo total disponível para a atividade de produção, sendo consideradas as perdas ocasionadas por paradas não planejadas (GREGÓRIO; SANTOS; PRATA, 2018). A equação 2 apresentada abaixo é utilizada para o cálculo do índice de disponibilidade (JAIN et al., 2015 apud DIAS; HERMOSILLA; CORVELLO, 2021).

$$\textit{Disponibilidade} = \frac{(\textit{Tempo de carga} - \textit{Tempo de parada})}{\textit{Tempo de carga}} \quad (2)$$

Gregório, Santos e Prata (2018) descrevem a performance (produtividade) como a relação entre a velocidade que um equipamento operou em determinada atividade e a velocidade na qual ele deveria operar, dessa forma, a avaliação está ligada à perda de velocidade no processo produtivo. Jain *et al* (2015) *apud* Dias, Hermosilla e Corvello (2021) demonstram o cálculo deste índice por meio da equação 3:

$$\textit{Produtividade} = \frac{(\textit{Tempo de ciclo} \times \textit{Quantidade produzida})}{\textit{Tempo de operação}} \quad (3)$$

A qualidade por sua vez se refere a relação entre o tempo total de produção e o tempo perdido na produção de itens defeituosos (GREGÓRIO; SANTOS; PRATA, 2018). A equação 4 demonstra o cálculo do índice descrito (JAIN *et al.*, 2015 *apud* DIAS; HERMOSILLA; CORVELLO, 2021).

$$\textit{Qualidade} = \frac{(\textit{Qtde.de produtos produzidos} - \textit{Qtde de produtos defeituosos})}{\textit{Qtde de produtos produzidos}} \quad (4)$$

Quanto a avaliação dos resultados de OEE, Hansen (2001) explica que:

- Resultado menor que 65% é inaceitável, e o processo precisa de melhoria urgente;
- Resultado entre 65% e 75% é considerado bom;
- Resultado entre 75% e 85% é considerado muito bom;
- Resultado superior a 85% considera-se empresa de classe mundial.

Tendo em vista os parâmetros apontados, Werkema (2011) sugere que a meta a ser atingida pelas organizações para o OEE seja 85%, entretanto, salienta que devem ser consideradas as demandas de manutenção dos equipamentos, bem como situações onde houver desempenho inferior ao projetado devido a eventuais necessidades de sincronização da operação do equipamento com outros maquinários do processo produtivo.

BENEFÍCIOS E APLICAÇÕES DO OEE

Gregório, Santos e Prata (2018) destacam benefícios da utilização do OEE como a possibilidade de identificação do recurso com menor eficiência dentro do processo produtivo (gargalo), bem como do local das perdas reais e potenciais, permitindo também a quantificação do grau de melhoria de um ativo ao longo do tempo, para medição dos resultados de ações implementadas.

Vários estudos demonstraram a aplicação do OEE em diferentes tipos de organização, no segmento da indústria alimentícia pode ser destacado o trabalho de Dias, Hermosilla e Corvello (2021) que se baseou na aplicação do indicador OEE em um processo com baixa eficiência em uma indústria de médio porte, tendo sido coletados dados de produtividade antes e depois da realização de melhorias no processo. Após a aplicação do OEE foi identificado um aumento de 11,74% na eficiência global do equipamento, que era de 76,31% e passou para 88,05%. A partir desse resultado a empresa avaliada definiu como meta a aplicação do indicador em todas as máquinas do processo produtivo, visando uma análise aprofundada de sua eficiência produtiva.

O estudo conduzido por Gomes, Serpa e Santana (2019) apresentou a aplicação do indicador OEE em uma máquina da linha de envase de garrafas de uma empresa do ramo alimentício do Sergipe, o resultado de OEE obtido foi de 44,42%, estando abaixo da média considerada de 68%, os autores identificaram falhas relacionadas ao processo, e as maiores perdas de eficiência do equipamento, a partir disso propuseram ações melhoria visando o aumento do desempenho.

MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL

No final da década de 1980 surgiram os conceitos da Manutenção Produtiva Total (TPM - *Total Productive Maintenance*) nas fábricas da Toyota no Japão, onde desde o fim da Segunda Guerra Mundial havia-se consolidado a filosofia do menor desperdício através do Sistema Toyota de Produção (STP) (MARINATO *et al*, 2020).

Segundo Werkema (2021), o TPM se trata do conjunto de procedimentos que tem como finalidade a garantia de que os equipamentos de um processo produtivo tenham a capacidade de executar suas tarefas, não havendo interrupção da produção, de modo que sua efetividade depende do envolvimento direto dos operadores dos processos.

A mudança de mentalidade causada pelo TPM é destacada por Dennis (2008) pois a responsabilidade pelo funcionamento do equipamento, sem paralisações por falha, deixa de ser apenas dos manutentores e passa a ser também dos operadores. A partir disso, as atividades de manutenção básica como inspeções, limpeza, ajustes são executadas por membros da equipe de produção, possibilitando que a equipe de manutenção volte suas atenções para ações de manutenção preventiva e melhorias.

Slack, Chambers e Johnston (2009) descrevem os cinco objetivos do TPM como:

1. Melhoria da eficácia dos equipamentos por meio da verificação de todas as perdas que ocorrem;
2. Autonomia dos operadores quanto às atividades de manutenção, visando a responsabilização dos mesmos e melhoramento do desempenho dos equipamentos;
3. Planejamento da manutenção com abordagem voltada ao atendimento de todas as atividades de manutenção;
4. Treinamento de todos os trabalhadores (operação e manutenção) para que os mesmos possuam as habilidades necessárias para executar suas atividades;

5. Melhorar a gestão dos equipamentos através da “prevenção de manutenção”, que considera as causas das falhas e a capacidade de manutenção do equipamento durante as fases de projeto, fabricação, instalação e comissionamento.

A execução dos procedimentos de TPM visa a eliminação das seis grandes perdas, sendo elas avarias (quebras), atrasos na montagem (setup), tempo ocioso, velocidade de operação reduzida, defeitos de processamento e rendimento reduzido (DENNIS, 2008).

Werkema (2021) destaca os seguintes benefícios quanto à implementação do TPM:

- Desenvolvimento e capacitação dos trabalhadores das funções de operação e manutenção;
- Redução das interrupções no processo produtivo por falhas e quebras de equipamento, acarretando na redução de custos;
- Aumento de receita e margem de contribuição dos produtos fabricados devido ao aumento da capacidade produtiva.

METODOLOGIA

O presente trabalho se enquadra como um estudo de caso, que segundo Cauchick (2018) diz respeito a realização de uma pesquisa empírica voltada à investigação de um fenômeno em um contexto real e contemporâneo, através da investigação de um ou mais objetos de análise. Esta descrição é adequada para esta pesquisa tendo em vista que se trata de uma avaliação realizada acerca da eficiência global das máquinas do setor de embalagem de uma empresa de abate e processamento de aves do estado do Paraná em funcionamento.

A abordagem adotada foi a quantitativa, que conforme Sampieri, Collado e Lucio (2013) se trata da utilização de dados numéricos e análise estatística para estabelecimento de padrões, criação e/ou comprovação de teorias. Foram utilizadas informações disponibilizadas pela empresa quanto aos índices de produtividade, qualidade e disponibilidade das máquinas do setor de embalagem da organização.

Do ponto de vista de seu propósito, este estudo pode ser classificado como exploratório, pois conforme Sordi (2017) se trata do tipo de pesquisa que busca estabelecer base teórica para estudos futuros a partir da ampliação do conhecimento sobre um assunto específico. A partir da aplicação do cálculo do índice OEE, o estudo busca identificar e demonstrar os variados fatores que podem exercer influência quanto a eficiência global de um equipamento.

Primeiramente para dar início à análise, solicitaram-se os dados referentes aos índices de qualidade, disponibilidade e produtividade de doze máquinas utilizadas regularmente no setor de empacotamento em uma indústria de abate e processamento de aves. Por questão de sigilo, a empresa que disponibilizou as informações para esta pesquisa não foi identificada ao longo deste documento.

Obteve-se então em uma planilha de dados os valores por dia de cada um dos índices citados anteriormente para cada máquina, bem como os dados de produção, descrição das causas de parada e perdas referentes a três meses de funcionamento (fevereiro, março e abril de 2023).

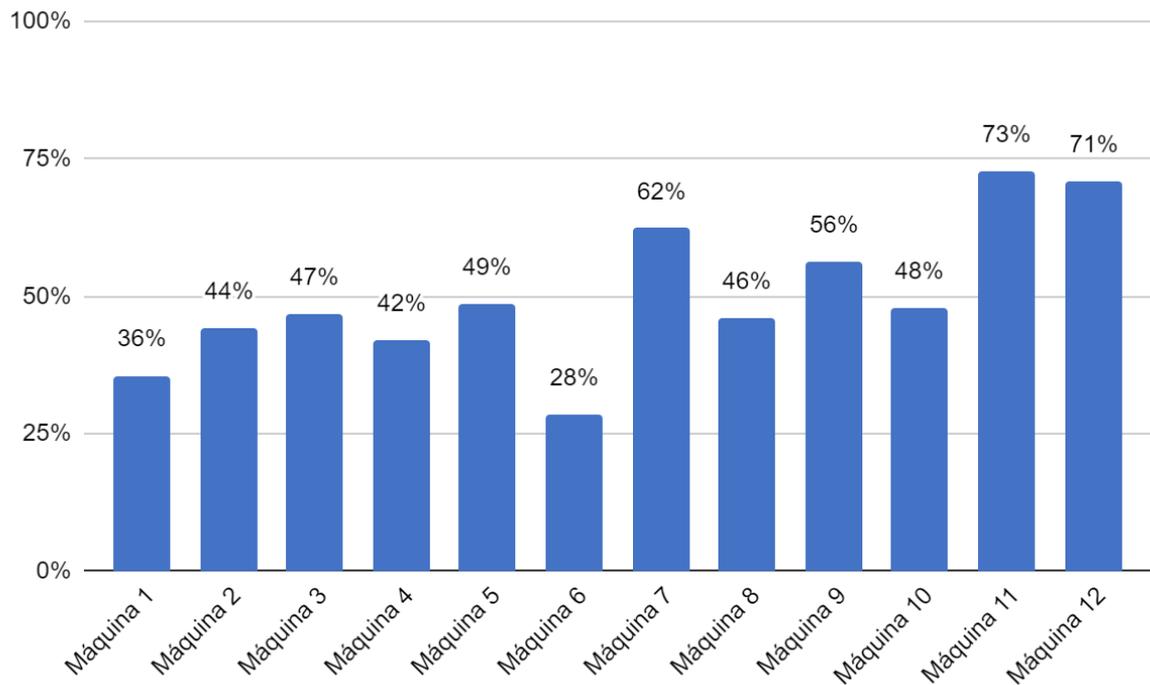
Após isso, realizou-se o cálculo do índice OEE de cada máquina e comparou-se com os parâmetros indicados na literatura descrita por Hansen (2001).

Logo, analisou-se também qual o indicador de maior influência sobre a eficiência do maquinário, sendo avaliado também os principais motivos de falhas nas máquinas com a quantificação dos problemas identificados e avaliação da frequência de ocorrência dos mesmos.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em posse dos dados fornecidos (índices de qualidade, disponibilidade e desempenho), foi realizado o cálculo para obtenção dos índices OEE para cada uma das doze máquinas o resultado pode ser visualizado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Índice OEE de cada máquina analisada



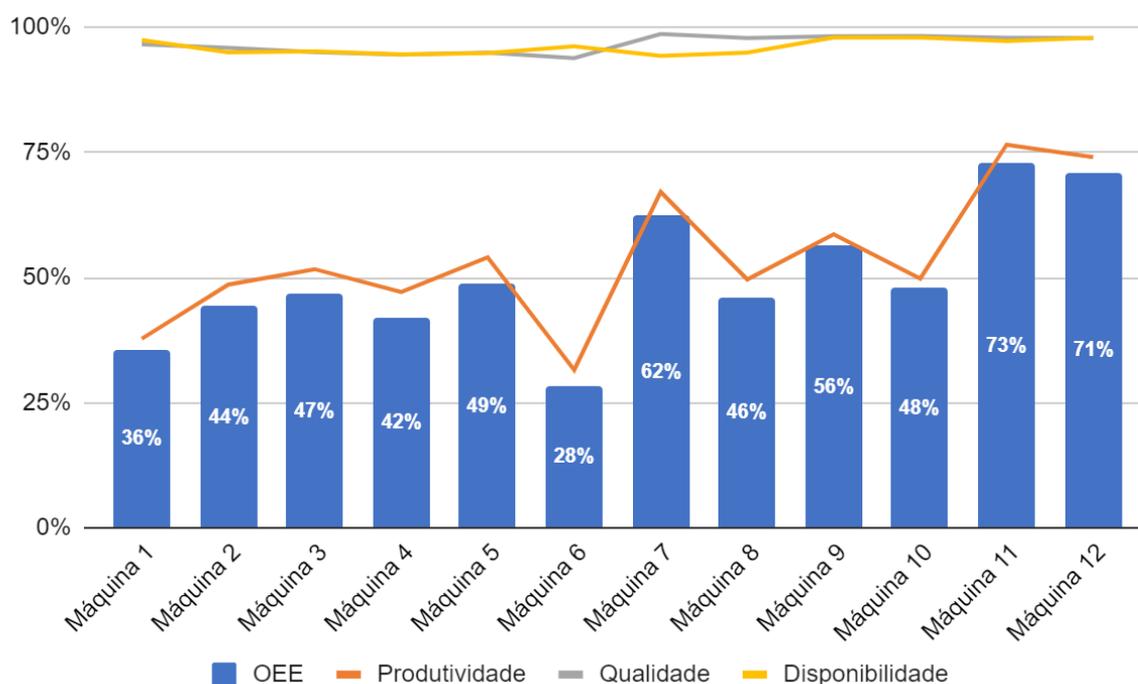
Fonte: Dados da pesquisa

Analisando o Gráfico 1 concluiu-se que:

- **Para as máquinas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10:** o índice OEE obtido para todas estas máquinas foi menor que 65%, logo, comparando-se com a avaliação dos resultados segundo Hansen (2001), pode-se afirmar que o processo precisa de melhoria urgente, já que um valor abaixo de 65% é inaceitável.
- **Para as máquinas 11 e 12:** o índice OEE obtido encontra-se entre 65% e 75%, o que segundo a literatura é considerado bom, ou seja, estas máquinas estão dentro dos parâmetros necessários para um processo considerado por Hansen (2001) como bom.

Após o cálculo do OEE, verificou-se qual dos índices (produtividade, disponibilidade e qualidade) teve maior impacto no resultado final para cada uma das máquinas, sendo identificado que as máquinas com os menores percentuais de produtividade obtiveram os menores índices de OEE, conforme demonstrado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Relação entre o resultado do OEE e os índices de produtividade, disponibilidade e qualidade

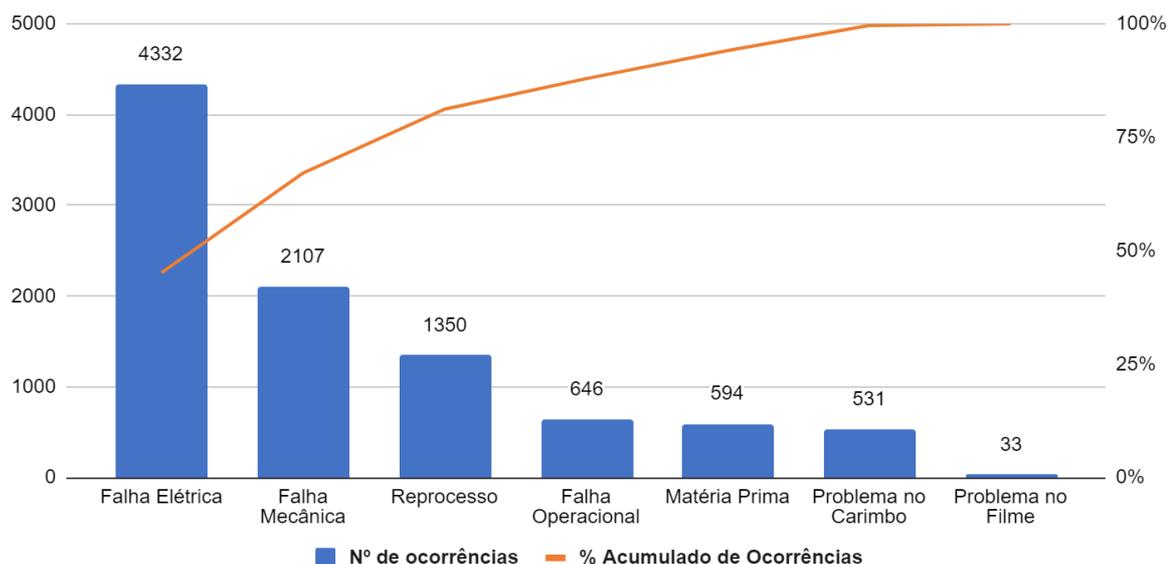


Fonte: Dados da pesquisa

Com a identificação da produtividade como o elemento de maior influência no resultado do índice OEE das máquinas, buscou-se compreender a razão da perda de produtividade em cada uma.

Na planilha de dados fornecida pela empresa constava a descrição dos motivos das perdas, possibilitando a verificação do número de ocorrências identificadas para cada um dos motivos durante o período analisado por este estudo (fevereiro a abril de 2023).

Conforme demonstrado no Gráfico 3, os fatores causadores de perdas com maior impacto na produtividade foram a ocorrência de falha elétrica, seguido da ocorrência de falha mecânica nas máquinas, sendo estes os motivos correspondentes a mais de 50% das ocorrências.

Gráfico 3 - Diagrama de Pareto para demonstração do impacto de cada fator de perda

Fonte: Dados da pesquisa

Dessa forma, entende-se que cabe à empresa concentrar seus esforços em ações de melhoria dos componentes elétricos e mecânicos do seu maquinário, de modo a diminuir a ocorrência de falhas de funcionamento destes itens, e assim aumentar a produtividade dos equipamentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de técnicas visando a melhoria contínua de processos e o uso eficiente dos recursos é essencial para o aumento da produtividade das organizações e a aplicação do indicador OEE possibilita uma avaliação do processo de produção de modo a identificar os fatores que precisam ser trabalhados para manter uma boa eficiência de máquinas e equipamentos.

Ao aplicar o índice OEE para avaliar a eficiência das máquinas do setor de empacotamento da indústria de abate e processamento de aves, foi possível observar a influência que cada um dos índices exerce sobre a eficiência global de um equipamento, sendo que nas máquinas avaliadas neste estudo, verificou-se que o

fator de maior impacto no resultado final foi o índice de produtividade, que influenciou diretamente no índice OEE de todas as doze máquinas avaliadas.

Ao verificar os motivos para a perda de produtividade das máquinas, observou-se que falhas elétricas e mecânicas são os pontos de maior preocupação, sendo necessário que a empresa direcione suas ações para melhoria visando evitar a ocorrência destas situações.

Dessa forma, entende-se que o estudo atingiu o seu objetivo a partir da demonstração da aplicação da ferramenta OEE em uma indústria de aves, constatando também a importância da adoção de indicadores adequados como instrumento de avaliação de desempenho.

Este estudo pode vir a ser utilizado como base para avaliações semelhantes, de modo a auxiliar os gestores no que diz respeito ao planejamento de ações e tomada de decisões com base em dados e indicadores confiáveis.

REFERÊNCIAS

ALBERTIN, M. R. et al. Aplicação da eficiência global de equipamentos com indicador de qualidade sem perdas. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 32., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: ENEGEP, 2012. p. 1-12.

ANTUNES, Junico; KLIPPEL, Altair F; SEIDEL, André; KLIPPEL, Marcelo. **Uma Revolução na Produtividade:** a gestão lucrativa dos postos de trabalho. Porto Alegre: Bookman, 2013.

Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2023.** São Paulo: ABPA, 2023. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf>.

CALDEIRA, Jorge. **100 Indicadores da Gestão:** Key Performance Indicators. Lisboa: Grupo Almedina (Portugal), 2012. E-book. ISBN 9789896940379. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9789896940379/>.

CAUCHICK, Paulo. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações.** Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2018. E-book. ISBN 9788595153561. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595153561/>.

CIELO, I. D.; ROCHA JÚNIOR, W. F. da; SANCHES-CANEVESI, F. C. Importância Socioeconômica da Integração Avícola para os Produtores da Mesorregião Oeste do Paraná. **Desenvolvimento em Questão**, [S. l.], v. 17, n. 49, p. 329–347, 2019. DOI: 10.21527/2237-6453.2019.49.329-347. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/8031>.

COSTA, Ricardo S.; JARDIM, Eduardo. **Gestão de Operações de Produção e Serviços**. São Paulo: Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN 9788597013603. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597013603/>.

DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman; 2008.

DIAS, Felipe A.; HERMOSILLA, José L. G.; CORVELLO, Flavia M.; BARBALHO, Sanderson C.M; SILVA, Ethel, C.C. Aplicação do Overall Equipment Effectiveness (OEE) em uma indústria do ramo alimentício localizada no Interior do Estado de São Paulo. **Brazilian Journal of Development**, 7 (12), 121344121361. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n12-753>

EMBRAPA. **Qualidade da carne de aves**. Brasília: Embrapa, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-de-aves>.

GOMES, Cleberson J; SERPA, Fabiane S; SANTANA, Alexandre S. Análise do Índice de Eficiência Global De Equipamento (OEE) em uma indústria alimentícia no estado de Sergipe. *In: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. [s.l.]: ENEGEP 2019 - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14488/enegep2019_tn_stp_290_1634_38542>.

GREGÓRIO, Gabriela F.P.; SANTOS, Danielle F.; PRATA, Auricélio B. **Engenharia de Manutenção**. Porto Alegre: Grupo A, 2018. E-book. ISBN 9788595025493. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595025493/>.

HANSEN, Robert C. **Overall Equipment Effectiveness: a powerful production / maintenance tool for increased profits**. Connecticut: Industrial Press Inc., 2001.

LOPES, Charlie H.T. **Administração da Produção**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2021. E-book. ISBN 9786559031054. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/rea der/books/9786559031054](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/rea%20der/books/9786559031054)

MARINATO JUNIOR, Davi F.V; RIBEIRO, Leandro F.A.P; FELIX, Emily R.S.; SOARES, Ana P.L.; SBRANA, Cahue. Análise do Indicador Overall Equipment Effectiveness (OEE) em um setor de envase da indústria de alimentos. **Brazilian Applied Science Review**, v. 5, n. 1, p. 20–38, 2021.

SAMPIERI, Roberto H.; COLLADO, Carlos F.; LUCIO, María D.P.B. **Metodologia de pesquisa**. São Paulo: Grupo A, 2013. E-book. ISBN 9788565848367. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788565848367/>>.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2018.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert; *et al.* **Gerenciamento de Operações e de Processos**: Princípios e Práticas de Impacto Estratégico. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

SORDI, José Osvaldo de. **Desenvolvimento de Projeto de Pesquisa**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2017. E-book. ISBN 9788547214975. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547214975/>.

WERKEMA, Cristina. **Lean Seis Sigma**: introdução às ferramentas do Lean Manufacturing. 2 ed. São Paulo: GEN Atlas, 2011.