



**CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC
MBA Executivo em Logística e Gestão da Produção**

MARIA ANTÔNIA SODRÉ FRAGA MAIA

**UM ESTUDO DE CASO PARA ANÁLISE DO DESEMPENHO
DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA GLOBAL DA LOGÍSTICA
(OLE)**

Salvador
2018



MARIA ANTÔNIA SODRÉ FRAGA MAIA

**UM ESTUDO DE CASO PARA ANÁLISE DO DESEMPENHO
DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA GLOBAL DA LOGÍSTICA
(OLE)**

Artigo apresentado ao MBA Executivo em Logística e Gestão da Produção do CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC como requisito parcial para obtenção do título de Pós-graduado em Logística e Gestão da Produção

Orientador: Prof. Vitório Donato

Salvador
2018

UM ESTUDO DE CASO PARA ANÁLISE DO DESEMPENHO DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA GLOBAL DA LOGÍSTICA (OLE)

CASE REPORT FOR ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF OVERALL LOGISTICS EFFICIENCY (OLE)

MAIA, Maria Antônia Sodré Fraga ¹

RESUMO

O presente artigo visa a analisar a eficiência do indicador Eficiência Global da Logística (OLE), com base na sua aplicação em uma empresa do setor logístico. Para tal, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, preliminarmente ao trabalho de campo. No sentido de avaliar a eficácia do indicador OLE, recorreu-se à obtenção de dados empíricos, a partir do estudo de caso em uma empresa localizada no município de Lauro de Freitas (Ba), a fim de identificar as perdas na atividade logística desenvolvida pela mesma, objeto da análise dessa pesquisa. Além das informações fornecidas por esta empresa, contempladas na pesquisa, os dados coletados foram tabulados em um quadro referencial e, posteriormente, realizados os cálculos dos indicadores que dão maior amplitude ao alcance para avaliação do OLE. Percebeu-se que a área de estudos logísticos pode ser entendida em evolução, com relação à complexidade de um estudo inovador. Os resultados obtidos refletem as falhas observadas no processamento logístico da empresa estudada, que apresenta um índice de OLE de 19%. Tal informação comprova a urgência em implementar melhorias no processo logístico da empresa. Através das variáveis do OLE, é possível identificar as falhas que mais influenciam na perda da eficiência logística. Este caso atesta que a aplicação do OLE torna o diagnóstico mais eficaz com relação à utilização, desempenho e qualidade da atividade logística, uma vez que identifica as maiores falhas a partir do cálculo destas variáveis. Os dados da pesquisa possibilitam inferir que a aplicação do OLE é eficiente com relação a avaliação do desempenho da atividade logística da empresa estudada.

Palavras-chave: OLE; Logística; Eficiência.

ABSTRACT

This paper aims to analyze and evaluate the Overall Logistics Efficiency (OLE) indicator, based on its application in a company in the logistics sector. In this regard, a bibliographical research was carried out, preliminary to the field work. In order to investigate the OLE indicator, we used empirical data, based on the case study of a company located in the municipality of Lauro de Freitas (Ba), in order to identify the logistics activity performed by this company, subject of analysis of this research. Besides the information provided by this company, contemplated in this research, the data collected were tabulated in a referential framework, and the calculations of the indicators that give the greatest scope to OLE evaluation were performed afterwards. It was noticed that the area of logistic studies can be understood in evolution, with respect to the complexity of an innovative study. The obtained results reflects failures observed in the company's logistic processing, which contains an OLE of 19%. This information proves an urgency in implementing improvements in the logistics process of the company. Through OLE variables, it is possible to identify failures that influence the most the losses of logistic efficiency. This case testifies that the application of OLE makes the procedure more efficient as regard to the use, performance and quality of the logistic activity, since they identify the most important failures in steamed from the measurement of the variables. The data of the research make it possible to infer that the application of OLE is efficient taking into account the evaluation of the performance of the logistics activity of the company studied.

Keywords: OLE; Logistics; Efficiency.

¹Graduada em Engenharia Química

1. INTRODUÇÃO

A competitividade entre empresas leva ao desenvolvimento de novas tecnologias e meios de produção, exigindo maior qualidade do produto, flexibilidade, e rapidez de entrega a baixo custo (BUSSO, 2012). De acordo com Busso e Miyake (2013), em empresas que exigem eficiência dos equipamentos para melhoria da produtividade, como no caso de produção em massa e processos contínuos, torna-se essencial a disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos.

Buscando a eficiência máxima do sistema de produção com perda zero foi criada a *Total Productive Maintenance*¹(TPM), introduzida em 1969, com apoio do *Japan Institute of Plant Maintenance*² (JIPM) (YAMAGUCHI, 2005). Devido à necessidade de estabelecer uma forma de medir o desempenho, a disponibilidade e a qualidade dos equipamentos foi criado o *Overall Equipment Effectiveness*³ (OEE), um indicador com função de controle gerencial, que mede a real capacidade dos equipamentos, cumprindo a função de indicador de desempenho da manufatura, uma vez que permite a comparação do desempenho real com o ideal (BUSSO & MIYAKE, 2013). Todavia, o indicador apresenta limitações devido à dificuldade na medição de dados para cálculo de pequenas paradas, sendo sua maior fragilidade a não consideração de eficácia externa, ao não identificar as perdas que influenciam no fluxo de processo, como em atividades logísticas (do recebimento do pedido até a entrega ao cliente). Tais limitações o torna susceptível a adaptações que se adequem a diferentes contextos, havendo, assim, a necessidade de desenvolver indicadores específicos para satisfazer o planejamento estratégico de cada organização (BUSSO & MIYAKE, 2013).

Com intuito de avaliar a performance da atividade logística, a fim de classificar suas perdas e medir a sua eficácia geral e, desta forma, realizar ações corretivas e planos de melhoria contínua, foi desenvolvido o indicador *Overall Logistics Efficiency*⁴ (OLE), que tem como método o monitoramento por meio da medição do percentual de utilização dos recursos disponíveis, do nível de desempenho e da qualidade das atividades logísticas (DONATO, 2016).

¹ Manutenção Produtiva Total

² Instituto Japonês de Manutenção de Planta

³ Eficiência Global dos Equipamentos

⁴ Eficiência Global da Logística

Todavia, para os fins deste trabalho, o estudo do OLE não será limitado apenas à definição de um modelo de cálculo, mas também será avaliada a eficácia de sua aplicabilidade na prática por meio do estudo de caso em uma distribuidora de materiais elétricos. Desta forma, pode-se chegar ao seguinte questionamento: Qual a importância da aplicação do OLE nos processos produtivos em operadores logísticos?

1.1. Objetivo geral

Apresentar os resultados da aplicação do conceito OLE em uma empresa do setor logístico localizada no Estado da Bahia.

1.2. Objetivos específicos

- Elaborar formulário de coleta de dados adquiridos a partir de medições de indicadores na atividade logística da empresa em estudo.
- Estruturar e apresentar os dados das operações logísticas da empresa objeto deste estudo de caso.
- Aplicar o indicador OLE na atividade logística da empresa em estudo.
- Fazer considerações sobre as estratégias mais favoráveis, no que se refere à melhoria dos processos estudados.

Com o advento do OLE, as empresas terão disponível mais um indicador de desempenho, capaz de mensurar a eficiência da atividade logística, uma limitação observada no por Busso e Miyake (2013) ao utilizar o OEE.

Este trabalho se justifica devido à necessidade de testar a eficácia do indicador OLE para mensurar a efetividade de um processo logístico. Para tal, a pesquisa foi estruturada a partir do referencial teórico, para conhecimento da teoria que embasa o OLE e sua origem; elaboração do referencial metodológico que contém informações sobre o método utilizado para a obtenção dos resultados; a coleta de dados com a apresentação dos cálculos realizados para cada indicador que compõe o OLE; a análise dos dados pesquisados onde foi feito um estudo do significado dos cálculos obtidos; e, por fim, as devidas considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Com o apoio dos Estados Unidos, logo após a Segunda Guerra Mundial, os japoneses iniciaram pesquisas para encontrar métodos de eliminar desperdícios e melhorar processos com o intuito de aumentar a produtividade e a qualidade da

produção. (CARRIJO e LIMA, 2008). A conscientização da população para a necessidade da melhoria de qualidade de processos como forma de sobrevivência em um período de pós-guerra, levou à popularização de conceitos e técnicas de qualidade. (CARRIJO e LIMA, 2008).

O progresso econômico do Japão e sua crescente participação no mercado automobilístico atraiu o interesse mundial por técnicas de produtividade. A partir de então, a *Japan Institute Plant Of Maintenance* (JIPM), “detentora das origens do programa Manutenção Produtiva Total (TPM)”, passou a realizar congressos para disseminação do conceito TPM e compartilhamento de ideias a respeito desta metodologia (CARRIJO e LIMA, 2008).

Segundo Yamaguchi (2005), existia a possibilidade de criação de um indicador que utilizasse a disponibilidade, a performance e a qualidade, permitindo a medição e análise das causas das perdas para, desta forma, serem implementadas ações que visassem maximizar a utilização do equipamento para a produção com o menor custo possível. Segundo Cardoso (2011), Nakajima também acreditava que as perdas precisavam ser constantemente monitoradas por um indicador de desempenho, surgindo, assim, o *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

2.1. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Após a difusão do OEE, este indicador passou a não ser visto apenas como estritamente atrelado ao modelo TPM, mas como uma ferramenta autônoma que tem como função o controle gerencial do sistema de manufatura por meio da medição do desempenho real dos equipamentos (GAMBARO, 2015). Segundo Busso (2012), a utilização deste indicador como função de controle global é devido à sua visão mais abrangente das perdas que influenciam a atuação dos equipamentos, e seu alcance internacional reflete sua valiosa função como instrumento provedor de informações relevantes para ampliar e melhorar a capacidade produtiva de um sistema.

Este índice de produtividade avalia se a porcentagem da capacidade do equipamento ou sistema é, de fato, utilizada de forma produtiva, sendo representado pelo produto de três indicadores: Índice de Disponibilidade (D), Índice de Performance Operacional (P) e Índice de Qualidade (Q), como apresentado na equação 1. (CARDOSO, 2011)

$$OEE = D \times P \times Q \quad (1)$$

Ainda segundo Cardoso (2011), o resultado apresenta as horas relativas à quantidade produzida sem defeitos pelas horas referentes à quantidade potencial no período planejado.

Mahmood et al. (2016) observam que, em diferentes literaturas, a classificação global para o valor ideal de OEE é de 85% ao considerar para seus componentes – Disponibilidade, Performance e Qualidade – valores iguais a 90, 95 e 99%, respectivamente. De acordo com Hansen (2006, apud SOUZA et al., 2016), a avaliação do percentual do OEE seria considerada conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Classificação do percentual de OEE

Cálculo OEE	Considerações
< 65%	Processo com falhas consideráveis requer ação imediata
65% a 75%	Considera-se um processo aceitável
75% a 85%	Elevado desempenho
> 85%	Equivalente à empresa de classe mundial

Fonte: Albertin et al. 2012

De acordo com as considerações de Pintelon e Muchiri (2006), para uma maior eficácia no aumento da capacidade do equipamento faz-se necessário o monitoramento do OEE nos “gargalos de produção”.

2.2. Perdas na atividade Logística

Ballou (2003) afirma que as atividades primárias da logística (atividades-chave) são transporte, manutenção de estoque e processamento de pedidos. Segundo este autor, estas são consideradas principais devido às suas contribuições com a maior parte do custo logístico de uma empresa, além de serem fundamentais para eficácia na coordenação e nas tarefas logísticas. (BALLOU, 2003). A gestão do estoque é essencial para o cumprimento de prazos de entrega, contribuindo para o nível de serviço. Contudo, erros podem vir associados no gerenciamento destas atividades, como, por exemplo, a falha na previsão de demanda, provocando perturbação no nível da demanda, ou erros relacionados a suprimentos, onde prazos longos para reabastecimento fazem com que as quantidades de reposição necessárias sejam

maiores do que a necessidade ao longo de determinado prazo. De acordo com Donato (2016), são exemplos de perdas na atividade logística:

- Super oferta (por quantidade ou por antecipação) - é a quantidade que excede a necessidade na cadeia de suprimento. Geralmente, decorrente do erro de previsão dos lotes de segurança ou dos lotes econômicos;
- Pequenas paradas – é a quantidade de tempo gasto com pequenas interrupções;
- Esperas – são as perdas quando um produto espera por um recurso, por exemplo, a espera de um caminhão para ser carregado ou a espera de um produto na expedição pela aprovação;
- Perdas por movimentação – são caracterizadas pelos movimentos inúteis dos produtos, por exemplo, qual é o valor agregado em retirar o produto da embalagem, colocar os produtos em prateleiras para em seguida retirá-los, embalar e expedir?
- Perdas por Falha Prematura de Material (FPM) – são os produtos danificados durante a movimentação, armazenagem e o transporte;
- Perdas decorrentes dos impactos ambientais – são relativas a falhas intrínsecas a logística verde, isto é, embalagens intermediárias que são precocemente descartadas; uso de veículos de grande consumo de combustível utilizados na movimentação; e distribuição e falhas no planejamento da logística urbana.

Estas perdas reduzem a performance da atividade logística. Desta forma, para mensurar os efeitos destas perdas foi desenvolvido o OLE com base nos parâmetros que compõem o OEE.

2.3. Overall Logistics Effectiveness (OLE)

A exemplo do sistema de medição de desempenho desenvolvido para o OEE foi derivada a proposta da Eficácia Global da atividade Logística (OLE) que considera critérios que objetivam a medição e análise de parâmetros que afetam a atividade logística de uma organização, considerando, assim, fatores como suprimento, armazenamento e transporte, que influenciam a utilização da total capacidade da atividade logística.

Segundo Barbosa et al. (2006), os indicadores de desempenho logístico possuem função essencial para tomada de decisões estratégicas da atividade. Assim, com as informações coletadas por meio destes indicadores, há maior facilidade no monitoramento, controle e direcionamento das operações logísticas a fim de aumentar a eficiência e flexibilidade de toda a cadeia.

Neste indicador, os componentes utilizados para medir a eficácia geral da atividade logística utilizam métricas que monitoram o percentual de utilização dos recursos disponíveis, do nível de desempenho e da qualidade da atividade logística para cálculo do OLE, como apresentado na equação 2. (DONATO, 2016).

$$OLE = Utilização \times Desempenho \times Qualidade \quad (2)$$

Onde:

O Índice de Utilização (U) - representa o tempo, em porcentagem, que a atividade logística contribui para o processo. É a proporção de tempo que os operadores estão em operação dividido pelo tempo que os operadores foram programados, como mostra a equação 3. Ou seja, é a porcentagem de tempo que a atividade logística passa fazendo contribuições efetivas.

$$U(\%) = \frac{(T_{disponível} - T_{inatividade}) \times 100}{T_{disponível}} \quad (3)$$

Já o Índice de Desempenho (D) - indica a movimentação do produto, em porcentagem, e está ligado diretamente às resistências aos fluxos logísticos (quanto maior a resistência, menor o fluxo). Ou seja, é a quantidade de produto manipulado, como observado na equação 4.

$$D(\%) = \frac{(T_{operacional} - T_{perdas\ de\ velocidade}) \times 100}{Tempo\ de\ operação} \quad (4)$$

No Índice de Qualidade (Q) - reflete a qualidade do produto movimentado na cadeia logística. É a proporção de peças movimentadas menos os refugos e retrabalhos, divididas pela proporção de peças movimentadas, cálculo demonstrado na equação 5. Ou seja, é a porcentagem de produto perfeito ou vendável entregue.

$$Q(\%) = \frac{T_{execução} - Falhas \times 100}{T_{execução}} \quad (5)$$

Segundo Donato (2016), a avaliação do percentual do OLE encontrada será classificada conforme critérios para classificação do OLE apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Classificação do indicador OLE

% OLE	Considerações
<= 40%	Processo com perdas consideráveis, requer ação imediata nos pontos críticos
>40% a 50%	Processo apresentando perdas, porem requer ação nos pontos identificados
>50% a 65%	Considera-se um processo aceitável
>65% a 75%	Processo apresentando um bom desempenho
>75% a 85%	Processo com elevado desempenho
> 85%	Equivalente à empresa classe mundial

Fonte: Donato, 2016.

3. REFERENCIAL METODOLÓGICO

Para a viabilidade do estudo apresentado foram realizadas pesquisas bibliográficas, que são essenciais para a investigação científica, como afirmam Marconi e Lakatos (2012). Tais informações foram obtidas em plataformas como Portal Capes, Scielo, dentre outras.

Com intuito de avaliar o desempenho do indicador derivado (OLE) na efetividade de descobrir as perdas na atividade logística, recorreu-se à obtenção de dados empíricos por meio da aplicação de um estudo de caso. Este método, de acordo com Bertucci (2015), utiliza, tipicamente, “estudos realizados em uma ou poucas empresas, quando se procura responder como e por que determinada situação ocorre [...]”. Segundo este autor, o estudo de caso é “de natureza eminentemente qualitativa” e a coleta de dados, feita pelo pesquisador “por meio de consulta a fontes primárias e/ou secundárias, de entrevistas e da própria observação do fenômeno” é preferencialmente optada.

Portanto, os dados para análise do estudo em questão foram coletados servindo-se de informações fornecidas por uma empresa localizada no município de Lauro de Freitas, Bahia. Inicialmente, foi feita a pesquisa sobre a empresa para o estudo de caso. Para cálculo do OLE, observou-se as possíveis perdas da atividade logística da empresa, realizou-se a cronometragem de tempo em intervalos de uma hora, por meio do monitoramento da atividade de trabalho de um colaborador e uma planilha foi elaborada utilizando o software Excel® 2010, a partir da qual as fórmulas

apresentadas no item 2.3 foram aplicadas. Os dados obtidos foram tabulados conforme modelo do quadro apresentado no apêndice.

As variáveis escolhidas para compor os indicadores são apresentadas no quadro 1.

Indicador	Variáveis	Descrição
Utilização	Falta de demanda	Período sem atividade devido à ausência de solicitação de pedidos
	Almoço/reunião	Período sem atividade devido à almoço e reuniões programadas
	Fechamento do galpão	Período no final do dia de trabalho dedicado à arrumação e fechamento do galpão
	Organização (galpão/estoque)	Parada para organização de estoque e atividades em novo galpão
	Troca de pedido	Estocagem de pedidos cancelados ou devolvidos
Desempenho	Falha de localização	Tempo gasto para localizar produto em estoque
	Retrabalho	Tempo gasto para reetiquetagem de embalagens e produtos
	Outras paradas	Paradas curtas como falha na comunicação e espera de emissão de ordem de pedido
	Revisão de pedido	Tempo gasto para recontagem de pedido separado
Qualidade	OTIF ⁵	Pedidos entregues no tempo e completo
	FPME ⁶	Produtos com avarias devido a movimentação ou condições de estocagem

Quadro 1- Indicadores OLE

Fonte: Elaboração própria

3.1. O CAMPO DE ESTUDO

O campo deste estudo está limitado a empresa analisada que é uma distribuidora de produtos elétricos, tendo seus principais fornecedores localizados na Ásia. Esta empresa iniciou as suas atividades em 2010 e atua no segmento de iluminação residencial e industrial com ênfase nas lâmpadas LED. A empresa é operada por 18 funcionários e possui representantes em diversas regiões do país, incluindo os Estados do Ceará, Bahia e São Paulo.

Todo o abastecimento é realizado por meio de container que chega dos fornecedores; e o produto é destinado ao armazém, localizado na cidade de Lauro de Freitas-BA. Deste armazém, o produto é levado até sua rede de clientes finais por

⁵ On-Time In-Full- Indicador de desempenho com objetivo de monitorar a qualidade da entrega do produto considerando produtos entregues no prazo e completos.

⁶ Falha Prematura de Material Estocado

meio de transportadoras terceirizadas, selecionadas de acordo com custo de frete e disponibilidade de entrega no local solicitado.

4. ANÁLISE DE DADOS

Esta análise de dados está estruturada da seguinte forma: Na primeira parte (itens 4.1 a 4.3) toda a descrição para obtenção dos cálculos dos indicadores é apresentada. A segunda seção deste capítulo (item 4.4 a 4.7), os resultados dos indicadores são analisados mais detalhadamente. Por fim, o item 4.8 apresenta o resultado do indicador OLE, o qual responde ao problema de pesquisa apresentado na introdução, a saber: Qual a importância da aplicação do OLE nos processos produtivos em operadores logísticos?

Este capítulo apresenta também os resultados da aplicação do conceito OLE em uma empresa do setor logístico localizada no Estado da Bahia, respondendo assim ao objetivo geral desta pesquisa.

Para a realização da coleta dos dados, foi feito um acompanhamento diário da produção na empresa no período de 01 a 30 de março de 2018. Todo o processo da produção foi observado de hora em hora e, de acordo com a situação analisada, foi sendo preenchido um quadro (conforme modelo do apêndice), diariamente, levando em consideração o tempo em minutos. Este quadro apresenta as informações necessárias para o cálculo do OLE. As informações de controle da atividade de transporte e mercadorias avariadas foram obtidas a partir de planilhas fornecidas pela própria empresa.

4.1. Cálculo do indicador Utilização

Conforme apresentado anteriormente, este indicador apresenta a porcentagem de tempo que a atividade logística realiza contribuições efetivas.

Primeiro foi realizado o cálculo do período total disponível, um tempo total de 12.480 minutos em 21 dias de trabalho. Para este resultado, considerou-se: todo o período da jornada de trabalho, sem dedução do horário de almoço e, nos dias 02 e 09 de março, um total de 10 horas (com almoço), uma vez que foram computadas as horas relativas à compensação de folgas precedentes.

O somatório do tempo das variáveis apresentadas no quadro 1, com exceção do tempo total para almoço/reunião, foi de 4.962 minutos.

O tempo para almoço e reunião foi deduzido do tempo total, resultando em um tempo programado de 10.626 minutos. A partir deste, foi subtraído também os tempos das variáveis restantes, resultando no tempo de operação apresentado na tabela 3. Obteve-se, por meio da equação 6 do item 2.3 deste trabalho, uma utilização de 53%.

Tabela 3 – Cálculo de Utilização

Utilização	
Tempo disponível (min)	10626
Tempo de operação (min)	5664
%U	53%

Fonte: Elaboração própria

4.2. Cálculo do indicador de Desempenho

Neste indicador foi considerado todo o fator que reduz a velocidade da produção. Neste contexto, foi medido tudo o que impede o fluxo logístico, como: retrabalho, falha na localização de mercadoria, revisão de pedidos e outras paradas curtas.

Os produtos da empresa são importados e já vêm embalados de acordo com os padrões estabelecidos pela empresa em estudo. Contudo, frequentemente ocorrem problemas com as especificações dispostas na embalagem e referentes ao produto. Assim, faz-se necessário uma reetiquetagem de todas estas embalagens que chegam identificadas com dados não conformes. Por exemplo, ocorre, com frequência, de na embalagem constar uma potência para um SKU diferente da real, fazendo com que os operadores tenham que realizar a reetiquetagem de todas estas embalagens com a potência correta.

A soma de todas estas perdas que influenciam na velocidade foi calculada, gerando um tempo de 2.709 minutos. Este valor foi, posteriormente, subtraído do tempo de operação (5.664 minutos), resultando em um tempo de execução de 2.955 minutos sendo encontrado um índice de desempenho de 52%, como apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Cálculo de Desempenho

Desempenho	
Tempo de operação (min)	5664
Tempo de execução (min)	2955
%D	52%

Fonte: Elaboração própria

4.3. Cálculo do indicador de Qualidade

Para o cálculo da qualidade, dois indicadores foram considerados: Falha Prematura de Material Estocado (FPME) e On-Time-In-Full (OTIF). O indicador FPME leva em consideração a falha do material antes de sua aplicação. Estas falhas podem ocorrer por manuseio, condicionamento ou áreas de armazenagem inadequadas, como afirma Donato (2011). Já o *On-Time-In-Full* (OTIF), segundo Oliveira e Araújo (2009), controla a qualidade da entrega de produtos e serviços, estabelecendo, assim, o nível de serviço oferecido pela empresa. Este indicador mede: a entrega de pedidos atendidos no tempo e local exatos (*On Time*) e pedido completo (*In Full*).

A empresa estudada realiza o monitoramento das peças avariadas e retornadas dos clientes utilizando o indicador de reclamações por defeito, por meio de um processo denominado Remessa de Mercadoria Avariada (RMA). Neste, todas as mercadorias consideradas defeituosas pelo cliente são avaliadas e registradas.

Na planilha de RMA fornecida consta, dentre outras informações, o número do pedido, data de abertura da reclamação, motivo da devolução, quantidade vendida daquele pedido e quantidade com defeito. As reclamações são arquivadas em uma planilha de acordo com o mês, sendo utilizados os dados das reclamações do mês de março, para cálculo deste indicador. Este cálculo serviu como base para o resultado do FPME apresentado na tabela 5.

Para que não houvesse risco de os valores serem duplicados e considerados nos dois indicadores (OTIF e FPME), os dados da nota fiscal da planilha de RMA do mês monitorado e da planilha do controle de transporte foram cruzados e, quando a mesma nota de um pedido que constava na planilha RMA como com itens avariados também se encontrava na planilha de transporte como um pedido com não cumprimento de prazo de entrega ou coleta, este pedido era considerado apenas uma vez para cálculo de FPME. Os produtos com defeito e o número de entregas não conformes foram contabilizados em minutos trabalhados.

Tabela 5 – Cálculo de FPME referente ao período de 01.03.018 a 30.03.2018

21	Dias de trabalho	212	Itens por pedido
36.408	Itens vendidos	8	Pedidos por dia
172	Pedidos realizados	1.734	Itens por dia
2.955	Tempo de execução 21 dias(min)	3.808	Peças com defeito
0,08	Tempo de execução/item (min)	309	Perdas (min)

Fonte: Elaboração própria

O OTIF foi calculado com base na planilha disponibilizada pela empresa contendo informações das entregas, constando, dentre outros dados: data de solicitação de coleta, data de coleta, nome da transportadora, data de previsão contratual e data efetiva da entrega. A partir destes dados foram coletadas as quantidades de entregas realizadas em todo o mês de março e quantificadas todas as entregas que não cumpriram os requisitos de tempo acordados. Os resultados são apresentados na tabela 6.

Tabela 6 – Cálculo do OTIF referente ao período de 01.03.018 a 30.03.2018

153	Entregas	238	Itens por entrega
21	Dias	7853	Itens ruins (entrega)
33	Entregas não conformes	637	Perdas (min)
7	Entregas/dia	4,5	Dias de entrega ruim

Fonte: Elaboração própria

A equação 8, do item 2.3, foi utilizada para o cálculo do indicador de qualidade, sendo o tempo de execução de 2.955 minutos e as falhas representaram o somatório dos minutos de trabalho referentes às falhas prematuras e de entregas não conformes. O índice de qualidade alcançado é apresentado na tabela 7.

Tabela 7 – Cálculo da Qualidade

Tempo de execução (min)	2955
Falhas (min)	946
%D	68%

Fonte: Elaboração própria

4.4. Cálculo do Indicador OLE

Para o cálculo do OLE foi utilizada a equação 5, apresentada no item 2.3. Este indicou um percentual de 19% em eficácia geral da atividade logística dos processos analisados.

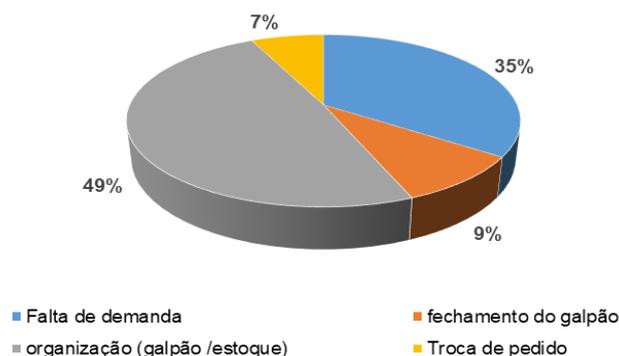
4.5. Resultados do Indicador Utilização

Após realização dos cálculos, pôde-se analisar todo o processo logístico e suas falhas por meio de dados concretos. A divisão dos indicadores em variáveis foi essencial para analisar as principais causas que impactam negativamente a atividade logística e seu desempenho.

As variáveis foram adaptadas de acordo com as maiores falhas observadas no processo logístico da empresa. Após o cálculo do indicador de utilização, observa-se

que a maior parte das perdas de utilização se devem às variáveis: inatividade operacional devido a adequação das áreas de armazenagem com a ampliação do galpão e pela falta de demanda, representando, respectivamente, 49% e 35% das causas do tempo inativo. (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Perdas por Inatividade

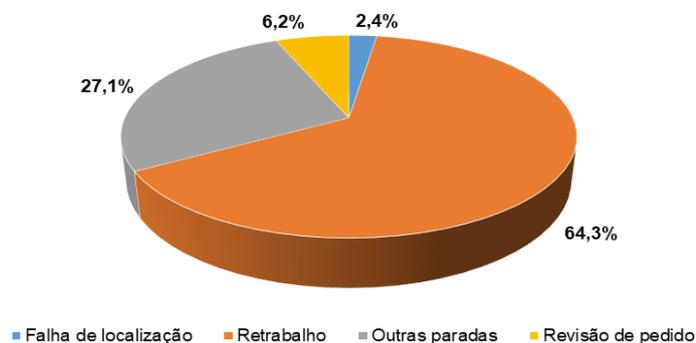


Fonte: Elaboração própria

4.6. Resultados do Indicador de Desempenho

O Gráfico 2 reflete as observações realizadas durante a fase da pesquisa de campo. O retrabalho, principalmente referentes ao tempo de reetiquetagem de embalagem e produto, representa 64% da resistência ao fluxo logístico, o equivalente a 29 horas de trabalho no mês. Este é o maior influenciador para a perda da velocidade no tempo de operação.

Gráfico 2 – Perda por desempenho



Fonte: Elaboração própria

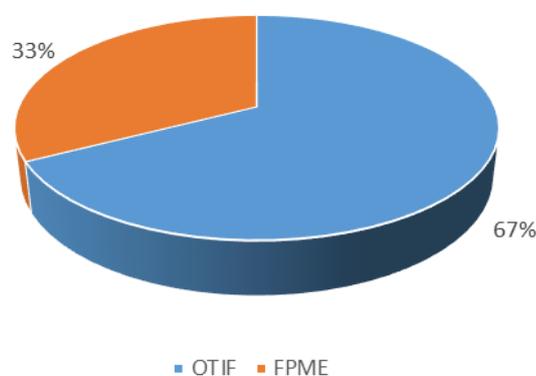
Um dos motivos observados que levam à redução da velocidade de execução das atividades são as pequenas paradas do operador durante a separação de pedido para atender as transportadoras. O tempo que o operador leva para deslocar a escada

de um ponto a para outro e posicioná-la no local referente ao produto a ser coletado também foi considerado como “outras paradas.”

4.7. Resultados do Indicador de Qualidade

O índice de qualidade indica um percentual de 68% de peças perfeitas. Em contrapartida, 32% foram consideradas peças imperfeitas, em relação a defeito e nível de serviço.

Gráfico 3 – Índice de perda por qualidade dos produtos



Fonte: Elaboração própria

Destes 32%, OTIF equivale a 67% e Falhas prematuras 33%, como apresentado no gráfico 3. A partir deste valor, observa-se que a maior perda da qualidade está ligada ao transporte, com problemas referentes a atrasos nos prazos de entrega e coleta dos pedidos pelas transportadoras contratadas.

A dificuldade observada para cálculo deste indicador foi a identificação, na planilha de RMA, da data de venda do produto avariado. Por isto, o valor encontrado é uma estimativa, já que não há um controle por lote e os produtos reclamados no mês de março pelo cliente podem ter sido referentes às compras em meses posteriores que não o de março. Assim, estes produtos com abertura de reclamação em março de 2018 foram considerados como pedidos vendidos neste mesmo mês. Isto diminui a acurácia para cálculo do indicador de qualidade.

Outro problema identificado na atividade logística da empresa foi a falta de troca de informação entre representantes e a área de produção, uma vez que esta não tem a informação sobre compras de clientes não realizadas por falta de produto em estoque ou produtos não comercializados pela empresa.

4.8. Resultados do Indicador OLE

O percentual de 19% de eficiência aponta, como demonstrado na Tabela 2, que o processo logístico da empresa estudada apresenta falhas que levam à perdas por inatividade, desempenho e qualidade, exigindo medidas prementes. Com o cálculo do OLE, a gestão é capaz de visualizar a capacidade real da empresa, além de auxiliar na tomada de decisões estratégicas para melhoria do desempenho da organização.

5. CONCLUSÃO

Este artigo se propôs a apresentar os resultados da aplicação do OLE em uma empresa situada em Lauro de Freitas. Nele, o OLE se mostra como uma alternativa para medição do desempenho logístico, podendo ser utilizado como base para tomadas de decisões no intuito de melhorar a efetividade logística do processo. O OLE surgiu então a partir da necessidade de um controle gerencial maior das atividades logísticas.

Inicialmente, foram obtidas informações a respeito da estrutura logística da empresa, no intuito de mapear os processos. Foi realizada uma coleta de dados, a partir de um acompanhamento diário no período de um mês, em intervalos de uma hora. Com os dados coletados e indicadores calculados realizou-se a análise dos resultados, atingindo os objetivos propostos neste trabalho.

A planilha para cálculo dos indicadores de utilização e desempenho foi preenchida com base no acompanhamento de atividade operacional de um colaborador da área de produção. Já os dados para cálculo do indicador de qualidade foram obtidos por meio de dados fornecidos pela empresa.

Os índices obtidos foram 53% e 52% respectivamente, para os indicadores de utilização e desempenho, comprovando que em 53% do tempo programado, os colaboradores estão trabalhando produtivamente e em 52% do tempo os produtos foram movimentados sem redução de velocidade. Para o indicador de qualidade o resultado foi de 68%, como demonstrado anteriormente, constatando que em 32% dos casos estudados os materiais apresentam alguma imperfeição, considerando neste índice tanto o nível de serviço quanto falhas prematuras de materiais. Os resultados encontrados para estes indicadores condizem com os pontos observados durante o estudo, uma vez que problemas como demora na coleta de produtos expedidos e

entrega de produtos ao cliente final, bem como falta de demanda e retrabalho foram recorrentes.

A partir da análise dos indicadores, observou-se que as principais perdas logísticas a serem tratadas são:

- Tempo inativo - 49% do tempo de inatividade decorre do tempo gasto na organização do galpão, considerando a ampliação do mesmo.
- Falta de demanda – 35% do tempo de inatividade foram resultado da falta de solicitação de pedidos pelos clientes.
- Retrabalho – 64,3% da perda de desempenho foram devido ao tempo gasto para reetiquetagem de produtos - este fato ocorre devido a erro de especificações na embalagem dos produtos;
- Outras paradas – 27% da redução de desempenho foram decorrentes de paradas de separação dos pedidos, pelo operador, para a realização de outras atividades como abertura do portão para as transportadoras e auxílio na expedição das mercadorias e tempo gasto para deslocamento da escada, ferramenta de trabalho na seleção dos produtos, de uma posição palete para outra.
- OTIF – 67% da falta de qualidade são devido ao atraso nas entregas e coletas dos pedidos o que leva à diminuição do nível de serviço.
- FPME – 33% dos produtos imperfeitos são decorrentes de falhas prematuras seja no descarregamento, movimentação, despacho ou no transporte das mercadorias.

Com os resultados encontrados para os três indicadores que compõem o OLE, chegou-se a um índice de 19%. Comparando o índice encontrado com o padrão apresentado no quadro 1 conclui-se que a empresa possui muitos pontos de oportunidades para serem analisados e melhorias a serem implementadas de imediato. Estes dados facilitam à empresa descobrir as principais causas de redução do desempenho e produtividade, possibilitando-a atacar as causas do problema. No caso da empresa estudada, pode-se obter oportunidades de melhorar a eficiência global estudada em até 81%.

Algumas medidas, inclusive, já estão sendo implementadas, como rearranjo do espaço físico para redefinição do layout da produção; e mudança no endereçamento, para facilitar a disposição das mercadorias e localização das mesmas, com objetivo de redução de obstáculos nos fluxos logísticos. Estas decisões podem influenciar substancialmente para o aumento do índice do indicador de disponibilidade e utilização. Desta forma, haverá uma provável elevação no índice de desempenho.

Outro ponto de melhoria a ser recomendado é um registro, por parte dos representantes, das demandas dos clientes que a empresa ainda não consegue atender, por eles não encontrarem os produtos desejados. Desta forma, a empresa terá subsídio para que o setor de compras busque novos produtos ou otimize o estoque, de forma a atender eficientemente o mercado. Esta melhoria pode contribuir para o aumento do índice de utilização, visto a possível diminuição do percentual de falha por falta de demanda.

Com relação ao indicador de qualidade e melhoria de desempenho, novas políticas de contrato com transportadora, bem como maior monitoramento da integridade dos produtos, devem ser propostos. Deve-se também realizar uma avaliação contínua das transportadoras com maior frequência de atrasos e reclamações.

Após implantação das medidas corretivas, faz-se necessária uma nova medição do indicador OLE para comprovação da eficácia das melhorias implantadas, detecção de novos gargalos e comparação do novo índice OLE encontrado. Esta comparação nos fornece a base para a busca de novas oportunidades para atingir excelência na atividade logística, ponto chave de qualquer empresa.

REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, Marcos R.; SAMPAIO, Clerton Bruno P.; DIAS, Mateus J. e FEITOSA, Pedro Paulo B. Aplicação da eficiência global de equipamentos com indicador de qualidade sem perdas. **XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Bento Gonçalves, RS, Brasil. 2012. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2012_TN_STO_158_921_20195.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2017.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Planejamento, Organização e Logística Empresarial. 4 ed. São Paulo:Bookman, 2003.
- BARBOSA, Danilo H.; MUSETTI, Marcel A.; KURUMOTO, Juliana S. Sistema de medição de desempenho e a definição de indicadores de desempenho para a área de logística. **XIII Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP)**. Bauru, São Paulo. 2006. Disponível em: <www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/779.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2017.
- BERTUCCI, J. L. O. **Metodologia básica para elaboração de trabalhos de conclusão de cursos (TCC): ênfase na elaboração de TCC de pós-graduação lato sensu**. São Paulo: Atlas, 2008.
- BUSSO, Christianne M. e MIYAKE, Dario I. Análise da aplicação de indicadores alternativos ao Overall Equipment Effectiveness (OEE) na gestão do desempenho global de uma fábrica. **Produção**. São Paulo. v.23, n.2, abr/jun 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132012005000068>>. Acesso em: 18 dez. 2017.
- BUSSO, Christianne M. **Aplicação do indicador Overall Equipment Effectiveness (OEE) e suas derivações como indicadores de desempenho global da utilização da capacidade de produção**. São Paulo. 2012. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde.../ChristianneBusso_Dissertacao.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2017.
- CARDOSO, João Stefano L. **Proposição de uma metodologia para a comparação de desempenho operacional de terminais portuários de granéis sólidos minerais**. Dissertação. São Paulo. 2011. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/.../Dissertacao_Joao_Stefano_Luna_Cardoso.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2017.
- CARRIJO, José Ricardo S. e LIMA, Carlos Roberto C. Disseminação TPM – Manutenção Produtiva Total nas indústrias brasileiras e no mundo: uma abordagem construtiva. **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. 13 a 16 de outubro de 2008. Rio de Janeiro. Disponível em: <www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_sto_069_494_11021.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- DONATO, V. **Proposta e aplicação de um método de medição da eficiência da atividade logística OLE (Overall Logistics Effectiveness)**. Material de aula do MBA de Lean Manufacturing. Centro Universitário SENAI/CIMATEC. Salvador BA. 2016.
- DONATO, V. **Metodologia para Preservação de Materiais - Prevenção da Falha Prematura**. São Paulo: Editora Érica, 2011.

GAMBARO, Alex Augusto. **OEE (Eficiência Global dos Equipamentos) como uma ferramenta valiosa para o monitoramento da eficiência produtiva em empresa de pequeno porte**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2015. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/43311/R%20-%20E%20-%20ALEX%20AUGUSTO%20GAMBARO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório publicações e trabalhos científicos. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MAHMOOD, K., Otto, T., SHEVTSHENKO, E. e KARAULOVA, T. Performance evaluation by using Overall Equipment Effectiveness (OEE): an analyzing tool. **International Conference on Innovative Technologies**. Praga.2016. <https://www.researchgate.net/publication/307991605_Performance_Evaluation_By_Using_Overall_Equipment_Effectiveness_OEE_An_Analyzing_tool>. Acesso em: 12 nov. 2017.

OLIVEIRA, Ricardo Rezende de; ARAÚJO, Riberto de Barros. Otimizando os processos logísticos pela implantação do OTIF com Lean Seis Sigma. **Tecnologia em Metalurgia, Materiais e Mineração**. São Paulo, v. 5, n. 4, p. 235-240, abr.-jun. 2009. Disponível em: <<http://tecnologiammm.com.br/files/v5n4/v5n4a09.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

PINTELON, L. e MUCHIRI, P. Performance Measurement Using Overall Equipment Effectiveness (OEE): Literature Review & Practical Application Discussion. **International Journal of Production Research**, 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/245331265_Performance_measurement_using_overall_equipment_effectiveness_OEE_Literature_review_and_practical_application_discussion>. Acesso em: 10 dez. 2017.

SOUZA, Thaynara; CORRER, Ivan; FRANCISCATO, Lucas S.; FRANCISCATO, Ricardo S. e FRANCISCHETTI, Carlos Eduardo. Implementação do indicador de Eficiência Global de Equipamentos (OEE) para identificar o impacto da disponibilidade das máquinas em linhas de produção. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**. v.4.n.5. p140-155. 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/relainep/article/view/39732/29708>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

YAMAGUCHI, C. T. **TPM – Manutenção Produtiva Total**. Instituto de Consultoria e Aperfeiçoamento Profissional. São João Del Rei. 2005. Disponível em: <paginapessoal.utfpr.edu.br/jmario/manutencao.../Manutencao_Produtiva_Total.../file>. Acesso em: 2 nov. 2017.

APÊNDICE

Formulário para coleta de dados

MONITORAMENTO DO OLE NO PROCESSO LOGÍSTICO POR HORA												
Intervalos de hora:	01:00	Data:	Período:	13:00	Quantidade de itens processados:					QUALIDADE (perda por defeito)		
	UTILIZAÇÃO (perda por inatividade)					DESEMPENHO (perda de velocidade)					FPME	OTIFE
HORÁRIO	Falta de pedido	Reunião, almoço	fechamento galpão	Organização do galpão novo/estoque	Troca de pedido	Revisão de pedido	Falha na localização	Retrabalho	Outras paradas	FPME	OTIFE	
7:30 - 8:00												
8:00 - 9:00												
9:00 - 10:00												
10:00 - 11:00												
11:00 - 12:00												
12:00 - 13:00												
13:00 - 14:00												
14:00 - 15:00												
15:00 - 16:00												
16:00 - 17:30												
SOMA												

