

SELEÇÃO E APLICAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO NA LOGÍSTICA *INBOUND* DE UMA EMPRESA DE ALIMENTOS: ESTUDO DE CASO APLICADO.

¹Francisco Tiago Araújo Barbosa; ¹ francisco.tiago2@academico.ufpb.br; ¹Universidade Federal da Paraíba;
²Mauro Sergio Carneiro Mascarenhas; ²Mauro195801@gmail.com; ²Universidade Norte do Paraná;
³Englesson Jhone Morais de Araújo Moreira de Assis ; ³englesson46@gmail.com; ³Pontifícia Universidade Católica do Paraná;
⁴José Márcio Ribeiro; ⁴Josemarcio@shitsuke.com.br; ⁴Shitsuke Consultoria;
⁵João Paulo Cavalcante Matos; ⁵ jpcm2010@gmail.com; ⁵Instituto de pós-graduação & Graduação;

RESUMO: *Indicadores de desempenho podem nortear as organizações e contribuírem de forma decisiva para elas alcançarem seus objetivos e metas empresariais. Considerando a literatura relacionada a estudos de casos na logística, cadeia de suprimentos, benchmarking, juntamente com a pesquisa in loco, análise de documentos e relatórios com resultados ou esboços de propostas de indicadores, constituem os principais instrumentos de coleta de dados, dessa forma o trabalho traz a introdução de indicadores propostos para o acompanhamento operacionais na logística inbound de uma empresa líder de mercado, no ramo alimentício no estado da Paraíba. No tocante a revisão da literatura, foi realizada uma breve pesquisa nas bases Scopus e Web of Science, assim como em simpósios de engenharia de produção, sendo observados que os custos com armazenagem é um dos principais assuntos abordados, devido ao seu impacto financeiro. A pesquisa teve como objetivo apresentar indicadores e aplicar no controle da qualidade, financeiro e de faturamento, também são apresentados indicadores de capacidade de recebimento, cargas não conformes, agendamento cancelado, cargas paletizadas, tonelada recebida, que apoiam os três indicadores principais de controle. A pesquisa é desenvolvida em uma empresa de alimentos, sendo um estudo de caso, descritivo-exploratório, do tipo relato de experiência, dedicando-se a descrever os indicadores de desempenho para reestruturação e acompanhamento das atividades da logística inbound.*

PALAVRAS-CHAVE: *Cadeia de suprimentos; Indicadores de desempenho; Logística Inbound; Logística.*

ABSTRACT: *Performance indicators can guide organizations and contribute decisively for them to achieve their business goals and objectives. Considering the literature related to case studies in logistics, supply chain, benchmarking, together with in loco research, analysis of documents and reports with results or drafts of proposed indicators, they constitute the main instruments of data collection, in this way the work behind the introduction of proposed indicators for operational monitoring in the inbound logistics of a leading company in the food industry in the state of Paraíba. Regarding the literature review, a brief survey was carried out in the Scopus and Web of Science databases, as well as in production engineering symposiums, and it was observed that storage costs are one of the main topics addressed, due to their financial impact. The research aimed to present indicators and apply them to quality, financial and billing control, indicators of receiving capacity, non-compliant loads, canceled schedule, palletized loads, received ton are also presented, which support the three main control indicators. The research is developed in a food company, being a descriptive case study, of the experience report type, dedicated to describing the performance indicators for restructuring and monitoring of inbound logistics activities.*

KEYWORDS: *Supply chain; Performance indicators; Inbound Logistics; Logistics.*

1. Introdução

O desenvolvimento de indicadores de desempenho é uma atividade fundamental para as organizações, trazendo desafios para os gestores, de mapearem, e desenvolverem as métricas que darão origem aos indicadores, que por sua vez conduzirão os departamentos e a organização a

atingirem seus objetivos e metas.

O processo de desenvolvimento envolve uma série de fatores, como checklist de processos (BARBOSA, 2017), aplicação de metodologias de análise de processos e melhoria (BARBOSA *et. al.*, 2023), metodologia 5s (BARBOSA, 2018), organização e layout (BARBOSA; CAVALCANTE, 2022), curva ABC e modelagem de estoque (BARBOSA, 2023), oportunidades de melhoria (BARBOSA 2017), processos bem estruturados, utilização de ferramentas robustas como o DMAIC (BARBOSA, 2023).

Assumindo que os indicadores são ferramentas capazes de fornecerem informações importantes na avaliação do desempenho das atividades organizacionais, surge a necessidade de desenvolver projetos consistentes que contemplem os fenômenos complexos organizacionais para tornar sua compreensão acessível a todos os componentes da organização, buscando assim as entregas necessárias para a evolução das operações organizacionais (WANG; WANG, 2013).

Esse trabalho consiste em um estudo de caso descritivo, quantitativo e qualitativo, busca apresentar sugestões aplicadas em estudo de caso de indicadores para a aplicação na cadeia de suprimentos. *Logística inbound*, contribuindo na formação e aplicação de métricas e indicadores que podem ser utilizados em organizações do mesmo ramo de atividade, ou mesmo adaptadas a outros nichos (BOWERSOX; COOPER; CLOSS, 2014).

A pesquisa justifica-se pela relevância de casos aplicados de teorias e os resultados alcançados, fornecendo um construto para pesquisadores e profissionais. A pesquisa teve como objetivo apresentar indicadores e aplicar no controle da qualidade, financeiro e faturamento, também são apresentados indicadores de capacidade de recebimento, cargas não conformes, agendamento cancelado, cargas paletizadas, tonelada recebida, que apoiam os três indicadores principais de controle (ANTE; FACCHINI; MOSSA; DIGIESI, 2018). Os indicadores estão sendo utilizados desde janeiro de 2023.

A pesquisa tem relevância por fornecer características de elaboração e implantação de indicadores nas organizações, fundamentais para a gestão, competitividade nas quais as empresas estão inseridas. A avaliação das atividades das organizações influencia principalmente nas metas e objetivos organizacionais e refletem a qualidade e controle do planejamento das atividades da organização. O construto está dividido em introdução, referencial teórico, procedimentos metodológicos, resultados e discussões e considerações finais.

2. Referencial Teórico

2.1 Indicadores de desempenho aplicados a logística e cadeia de suprimentos.

A seleção de indicadores condizente com a estratégia corporativa pode levar as empresas a alcançarem seus objetivos de maneira mais eficiente e eficaz. KPI é a abreviação de *key performance indicator*, Segundo Correa (2012), entende por sistema de medição quando se tem um conjunto de métricas para quantificar as ações adotadas por uma operação Cachola (2014) além de determinar o nível de eficiência os indicadores permitem identificar oportunidades de melhoria.

Indicadores de desempenho norteiam os colaboradores a buscarem objetivos e metas corporativos, são diversos os campos de atuação, parâmetros e características da logística 4.0 (TORBACKI; KIJEWKA, 2019), propor indicadores de desempenhos logísticos (SERGEEVA; LAZICH; FEDOROV, 2019; LI, 2019; BENEDICT *et. al.*, 2019; NICOLÁS; MULLER; CAMARGO, 2017), aplicação de ferramentas estatísticas nos processos logísticos (GONZÁLEZ-RESÉNDIZ, 2018).

Indicadores para o acompanhamento de custos na cadeia logística alicerçam os indicadores de recebimento de mercadoria, no caso estudado o coeficiente de variação (YING, 2018; PIOTROWICZ; CUTHBERTSON; 2015), desenvolvimento de fluxos reversos (CANINÉO, 2017), avaliação de performance e padrões (MUHAMMAD; FERRER; MOHAMMED; LASTRA, 2018; ZHU *et.al*, 2018).

3. Procedimentos metodológicos.

A pesquisa é desenvolvida em uma empresa de alimentos, sendo um estudo de caso, descritivo-exploratória (YIN, 2010) do tipo relato de experiência, dedicando-se a descrever os indicadores de desempenho para reestruturação e acompanhamento das atividades da logística *inbound*, que possam contribuir com os gestores e analistas no percurso da melhoria dos processos e construção de resultados que colaboram para avaliação do desempenho dos serviços prestados pelo sistema.

Os principais instrumentos de coletas foram documentos, planilhas de bancos de dados, e visita *in loco*. A pesquisa foi iniciada em dezembro de 2022 com as propostas e aplicada a partir de janeiro de 2023.

A análise dos dados foi realizada em duas etapas, primeira análise qualitativa; sendo análise das propostas anteriores, documentos e bancos de dados, e a análise das propostas. (COLLIS e

HUSSEY, 2005), apresentando os indicadores, suas métricas e objetivos. Segundo; análises quantitativas, com a utilização do *Microsoft Power BI*, associando as métricas aos objetivos organizacionais (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2005).

4. Resultados e discussões

4.1 Indicador de qualidade

Indicador de qualidade visa o melhoramento, dimensionamento e controle dos estoques, tendo como base físico em comparação com o sistema. Para o atendimento dos principais clientes do setor de suprimentos/almojarifados a indústria, sendo abastecimento realizado em locais físicos diferentes, está em evolução características de gestão da qualidade e produtividades:

- Introdução aos conceitos de Lean Six Sigma, com treinamentos, buscando capacitar os colaboradores do administrativo e operacional no Framework DMAIC, ou seja, trazer uma metodologia robusta com um pacote de ferramentas sólido para todas as fases dos processos, sua definição, mensuração, análise, implementações de melhoria e controle.
- Aplicação do 5S de forma gradativa, com treinamentos, e prática, utilização, ordenação e limpeza estão sendo realizados. Para o indicador de acuracidade/qualidade, a padronização é de suma importância, garantindo a entrada padronizada, com o mesmo número de camadas, altura e quantidades para os itens de matéria prima.
- Modelagem de estoque, deve ser realizada. Entende-se como modelagem de estoque a concentração dos produtos por *SKUs*, *Stock Keeping Unit*, ou unidade de manutenção de estoque, que visa tratar o item como um único código, dentro de características e especificações de um produto. A Utilização da modelagem busca também fortalecer e minimizar erros relacionados ao sistema de gestão por validade, já que reúne todos os itens de determinado lote, validade em um palete, e segue uma ordem de armazenamento do mais novo para o mais velho.
- Colocação de *pickings* para a separação, garantindo que o material do pulmão, geralmente parte superior da porta palete não seja mexida e garanta a quantidade, tanto no piking quanto no pulmão.

Com a padronização exigida pelo terceiro senso do 5s, o de ordenação. A operação garante que o colaborador, ao realizar os inventários, seja, rápido e assertivo. Se o sistema de armazenagem funcionar dentro do planejado, garantindo que o colaborador, terá o padrão exigido, a identificação correta, no lugar correto, com parametrização correta, quantidade por camada,

altura e um único palete. Nesse modelo de processo, os benefícios não são apenas para o colaborador que realiza os inventários cíclicos, mas para todo o time operacional, recebimento e separação. Figura 1, meta estipulada para a acuracidade.

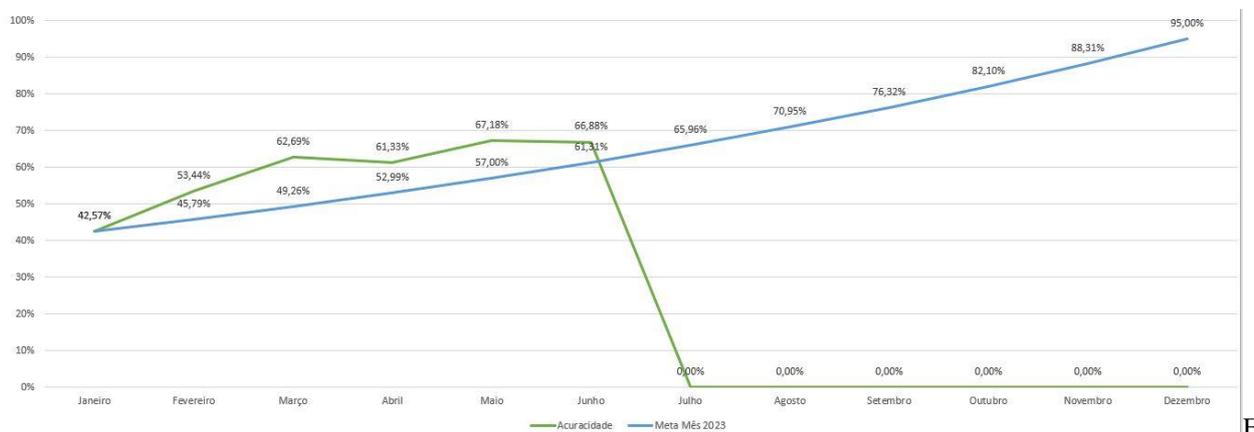


Figura 1: Acuracidade do estoque físico (maio). Fonte: Mauro Sergio, meta 95% até janeiro de 2024.

O indicador de acuracidade, ou seja, a comparação da quantidade obtida mediante contagem física, com a quantidade constante no sistema informatizado de controle, resultado do registro de entradas e saídas no sistema, equação (1);

$$\frac{\text{Quantidade obtida mediante contagem física} \times 100}{\text{Quantidade constante no sistema}}$$

(1)

Foi iniciado o trabalho em janeiro de 2023 com o nível de acuracidade de estoque físico sistema de 42,57, sendo estipulada uma meta de 95% até 06 de janeiro de 2024, com uma projeção de 4,5% mês para o alcance da meta. As movimentações do estoque são realizadas via ERP, *Enterprise Resource Planning*, existe limitações para o projeto em relação ao principal indicador, acuracidade, as ordens de produção são entregues de forma manual, convertidas e posteriormente baixadas no sistema, manter a evolução é a parte mais crítica do processo.

Outras limitações podem ser relacionadas ao indicador até dezembro de 2022, não se tinha meta de inventário, não havia clareza das atividades a serem seguidas, estar em construção o mapeamento para a elaboração dos processos. Uma limitação é ter um colaborador apenas responsável por inventariar e analisar, dessa forma o colaborador estando de férias provoca uma lacuna de desempenho, para essa última já foram tomadas ações.

Outro ponto que contribui para o indicador ter como meta a evolução de aproximadamente 4%

ao mês é o número de almoxarifados elevados, em dimensões diferentes, condições diferentes, lugares diferentes. A centralização, buscando ter o mínimo de almoxarifados está em execução, minimizando o número de almoxarifados a ação gerencial vai ser mais rápida e eficiente.

4.2 Indicador, financeiro

Para a meta financeira, o indicador adotado são os orçamentos, planejados e executados, a meta é passada pelo administrativo financeiro em consonância do estratégico da organização. A importância de metas orçamentaria contribui diretamente no desempenho dos colaboradores de uma organização, três aspectos são importantes para a compreensão das metas orçamentarias e o desenvolvimento do indivíduo na organização e sua contribuição para executar e atingir as metas, nível, a aceitação e o compromisso com a meta orçamentaria (CHONG; JOHNSON, 2007), por sua vez o desempenho do colaborador influencia diretamente no nível de execução da meta orçamentária (SHOLIHIN et al., 2011).

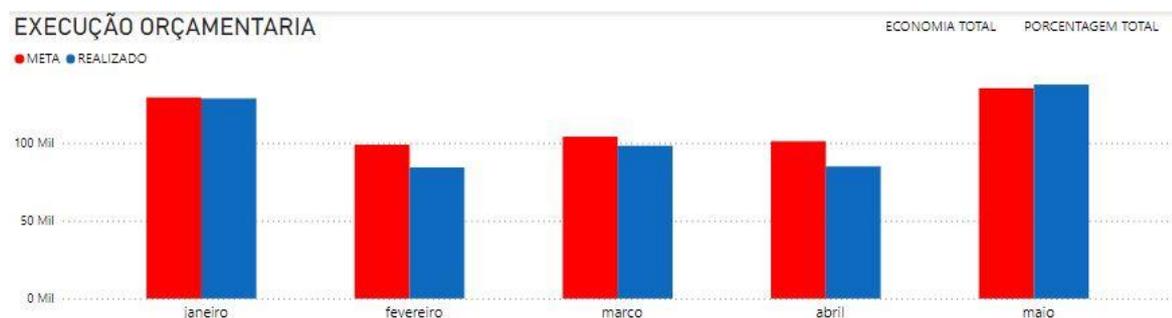


Figura 2: Gráfico do planejado e realizado das metas de orçamento. Fonte: Autores (2023).

Mesmo o indicador sendo calculado no orçamento anual, para o setor uma meta foi proposta, redução de 5% sobre a meta geral. O gerenciamento de custos relacionados aos suprimentos exige atenção, já que as atividades do *supply chain* integrada envolve todas as atividades relacionadas aos produtos, compra de matéria prima, recebimento, armazenamento, movimentação, carregamento, distribuição, para o orçamento do setor de *Supply*, limita-se ao abastecimento das linhas de produção e não até o cliente final.

Nessa proposta de indicador, figura 2, os custos e despesas são relacionados a atividades internas, como folha de pagamento, manutenção, compras, benefícios, engenharia, logística, combustível.

Outros custos também podem ser avaliados, como custos das transações, custos com

fornecedores, custo de entrada, custos de descargas, esse último consiste em entradas, a organização tem conhecimento se os fornecedores trabalham com frota própria, serão eles mesmos quem realizarão o transporte, será por conta do fornecedor, frete CIF, *cost, insurance and freight*, uma vantagem dessa modalidade não é apenas ser por parte do cliente, mas também que o fornecedor lida com quaisquer custos relacionados a problemas na carga, mesmo ela estando em transito, ou seja, da saída do fornecedor até a chegada ao cliente, o cliente só assume responsabilidades após o recebimento da carga, conferida e constatado a qualidade que a empresa deseja.

Frete FOB, *free on board*, nesse caso o frete é pago pelo cliente, apesar da organização, assumir nesse momento o frete das cargas desde a sua coleta, ele apresenta a possibilidade de negociação direta com transportadores, existindo a possibilidade de ganho, o comprador no ato da cotação e relacionamento com o cliente, deverá entender qual abordagem será mais viável, assim pode consistir em um indicador interessante para o setor *Supply*, se a cadeia tiver maturidade para a sua execução.

4.3 Indicador Faturamento, Coeficiente de variação no recebimento de cargas

Para o indicador de faturamento, foi realizado o cálculo da média de recebimento mês, desvio padrão, assim foi calculada a capacidade de recebimento dia, os limites superiores e inferiores, ou seja, deve-se manter uma média abaixo de 140 mil quilos, buscando agendar as cargas de forma linear.



Figura 3: Coeficiente de Variação de recebimento, agendamento. Fonte: Altores (2023).

O objetivo do indicador é garantir a distribuição de carga na semana de forma linear, garantindo que o setor não tenha sobrecargas, para que se atinja o objetivo desse indicador é extremamente necessário o agendamento de cargas, sem interrupções. Para o indicador, o cálculo da média de recebimento, desvio padrão e amplitude foram calculados, quadro 1.

Quadro 1: Índices utilizados para o indicador.

Índices	Toneladas
Média	37.941,43
Desvio Padrão	32.192,17
Máximo	134.209,90
Mínimo	351,68
Amplitude	133.858,22

Fonte: Autores (2023).

Tendo os dados em mãos a proposta para o indicador é redução do coeficiente de variação, equação (2);

$$\frac{(\text{Desvio Padrão}) \times 100}{\text{Média}} = \frac{32.192,17 \times 100}{37.941,43} = 85\% \quad (2)$$

que propõe de forma simples trabalhar o agendamento das cargas sem interrupções, garantindo que não haverá horas extras ao passar do horário de recebimento por ultrapassar o limite superior de especificação. Com a aprovação a meta proposta para o é de redução de variação no recebimento para 40% até o mês de dezembro de 2023, sendo uma meta específica, mensurável, atingível, relevante, temporal, ou simplesmente SMART, quadro 2, meta proposta.

Quadro 2: Meta de redução para a variação no recebimento em toneladas dia.

Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
85%	76%	68%	61%	55%	50%	45%	40%

Fonte: Autores (2023).

Partindo de 85% a redução gradativa para o mês de dezembro. Um ganho importante para esse indicador, é sempre está buscando a média do recebimento, ou seja, garantir que o time esteja focado em receber, conferir e armazenar o material, em um curto espaço de tempo, garantindo produtividade.

4.4 Indicadores operacionais

Para atingir os principais indicadores, que foram divididos em qualidade, financeiro e faturamento, foram propostos, e estando em estágio de testes, o indicador de descarga por tipo, horário da chegada, não houve agendamento, peletizada e carga batida, na figura 4.

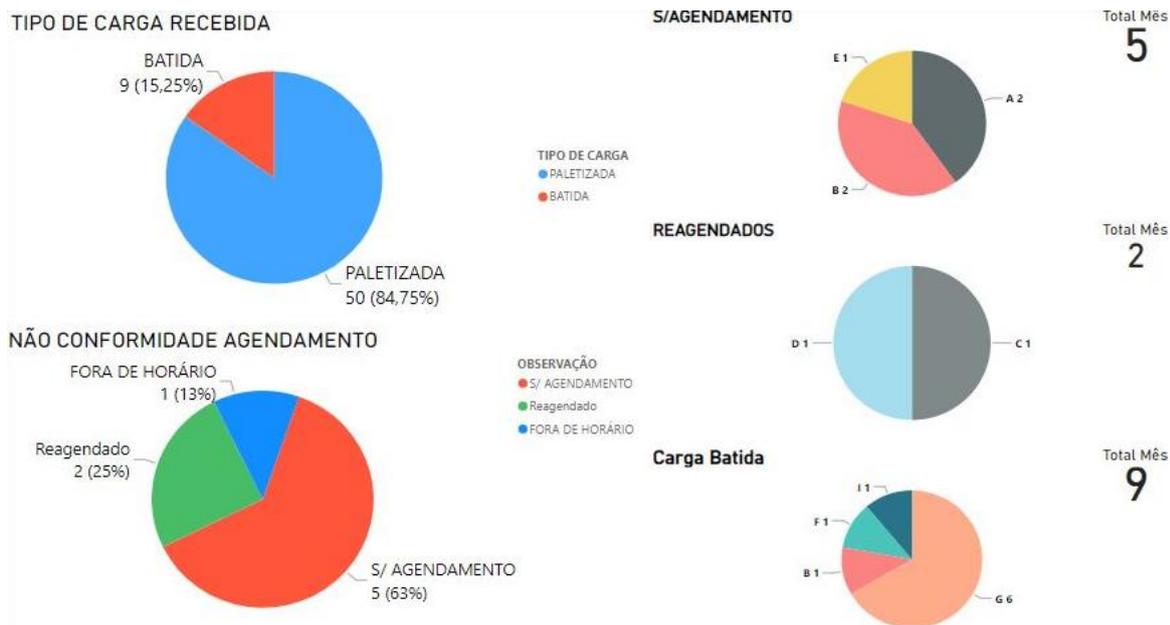


Figura 4: Gráficos não conformidades no recebimento. Fonte: Autores (2023).

Do lado esquerdo quantas cargas vieram dentro do padrão, ou seja, atendem os requisitos de qualidade, do lado direito é estratificado por fornecedor, os dados não foram divulgados por conter os nomes dos fornecedores, que foram utilizados aqui com o modelo alfa numérico. Esse indicador interfere diretamente nos três principais indicadores, financeiro, já que as cargas paletizada são descarregadas rapidamente, e são cobradas; acuracidade, as cargas devem vir com padrão; coeficiente de variação do agendamento, chegando sem agendamento, é necessário colocar a carga por último no outro dia, o que interfere diretamente na quantidade de peso recebido no dia posterior, e pode causar reagendamento em efeito domino, figura 5, cargas recebidas.

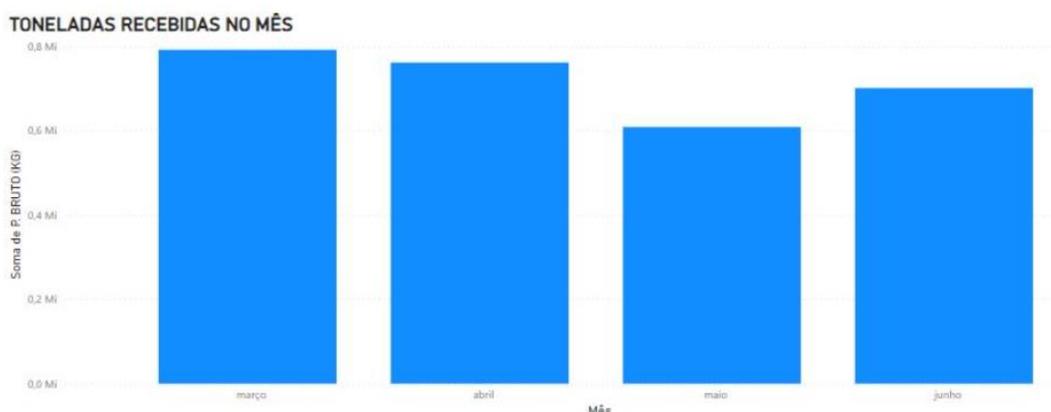


Figura 5: Indicador de toneladas recebidas, os rótulos de dados não foram colocados. Fonte: autores (2023).

6. Considerações finais

A pesquisa examinou as relações das atividades logísticas *inbound* de uma cadeia de suprimentos em uma empresa de alimentos no estado da Paraíba, foi proposto e aplicado indicadores de desempenho, estando divididos nas principais atividades organizacionais, administrativa financeira, qualidade e faturamento. Com três indicadores principais, acuracidade, orçamento e coeficiente de variação de recebimento por tonelada, assim como indicadores que dão suporte estratégico para o atingimento das metas, como tonelada recebida mês, cargas não conformes, cargas reagendadas, paletizadas ou não.

Os indicadores de desempenho foram desenvolvidos em consonância com as prioridades estratégicas organizacionais, controle do planejamento, controle de custos e faturamento. A preposição e aplicação de indicadores deve ser um processo constante na organização, já que derivam de fatores de sucesso, missão e visão da empresa, para o processo os gestores conectam as necessidades estratégicas aos indicadores.

Conforme exposto, evidências colaboram com a ideia de que os indicadores ao serem aceitos e aplicados aumenta a atenção da gestão para a consequência de suas ações, outra contribuição evidenciada no trabalho é a necessidade da evolução da cadeia, desde o fornecedor até o cliente, no caso do estudo a indústria, para que se possa aplicar outros indicadores e melhorar outros processos, em um ganho de melhoria contínua.

O controle de estoque pode garantir que a organização terá o produto certo, para distribuir no momento da solicitação e levar na quantidade correta. O controle o indicador de custo busca garantir o monitoramento dos gastos operacionais. O controle das entradas, coeficiente de variação, busca reduzir as disparidades de abastecimentos que ocorrem, distribuir melhor o número de toneladas recebidas, o que garante que a organização terá demandas constantes com o mínimo de variação. Outros estudos podem ser realizados na medida que os indicadores forem aplicados e melhorados, assim os resultados podem ser revistos, e redimensionados. Outros estudos poderão explorar a adesão e influência de outros controles.

Referências

ANTE, G.; FACCHINI, F; MOSSA, Giorgio; DIGIESI, Salvatore. Developing a key performance indicators tree for lean and smart production systems, **IFAC-PapersOnLine**, Volume 51, Issue 11, 2018.

CACHOLA, Galvão. **Um sistema de avaliação de desempenho logístico na Delta Cafés: caso de estudo**. Disponível em 08/01/2020, em: https://run.unl.pt/bitstream/10362/14054/1/Cachola_2014.pdf, 2014.

CANINÉO, João Luiz Cella et al. A fuzzy ahp approach for evaluating reverse logistics indicators in brazil. **DEStech Transactions on Engineering and Technology Research**, n. icpr, 2017

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

CORRÊA, Henrique; CORRÊA, Carlos. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços, uma abordagem estratégica**. 3 ed. São Paula: Atlas, 2012.

BARBOSA, Francisco Tiago Araújo; PERUCHI, Rogerio Santana; (IME), Prof. Dr. Marcos Santos. UTILIZAÇÃO DO DESIGN OF EXPERIMENT: ESTUDO DITDÁTICO. In: **Anais do Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP**. Anais...Campina Grande (PB) Garden Hotel & Resort, 2023. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/11simep/603170-UTILIZACAO-DO-DESIGN-OF-EXPERIMENT--ESTUDO-DITDATICO>>. Acesso em: 03/07/2023 16:13

BARBOSA, Francisco Tiago Araújo et al. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA LEAN SIX SIGMA EM UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS: REDUÇÃO DOS ÍNDICES DE CAPITAL IMOBILIZADO NA INDÚSTRIA. In: **Anais do Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP**. Anais...Campina Grande (PB) Garden Hotel & Resort, 2023. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/11simep/603171-APLICACAO-DA-METODOLOGIA-LEAN-SIX-SIGMA-EM-UMA-INDUSTRIA-DE-ALIMENTOS--REDUCAO-DOS-INDICES-DE-CAPITAL-IMOBILIZADO->>>. Acesso em: 03/07/2023 16:15.

BARBOSA, F. T. A. implantação da ferramenta de qualidade 5s em uma empresa de home center: Departamento de equipamentos eletrônicos. **Revista Universitária**, v. 9, p. 94-106, 2018.

BARBOSA, Francisco Tiago Araújo; MATOS, João Paulo Cavalcante. MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS EM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO, ADEQUAÇÃO FÍSICA, NOVO LAYOUT, CAPACIDADE DE ARMÁZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO: ESTUDO DE CASO. In: **CNEG 2022XVI Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, 2022, online, 2022.

BARBOSA, Francisco Tiago Araújo *et al.* APLICAÇÃO DA METODOLOGIA LEAN SIX SIGMA EM UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS: REDUÇÃO DOS ÍNDICES DE CAPITAL IMOBILIZADO NA INDÚSTRIA. In: **Anais do Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP**. Anais...Campina Grande (PB) Garden Hotel & Resort, 2023. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/11simep/603171-APLICACAO-DA-METODOLOGIA-LEAN-SIX-SIGMA-EM-UMA-INDUSTRIA-DE-ALIMENTOS--REDUCAO-DOS-INDICES-DE-CAPITAL-IMOBILIZADO->>>. Acesso em: 05/07/2023 18:50.

BARBOSA, F. T. A. A IMPORTÂNCIA DA AUDITORIA INTERNA NOS PROCESSOS LOGÍSTICOS, ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE HOME CENTER NO ESTADO DA PARAÍBA. **REVISTA UNIVERSITÁRI**, v. 8, p. 1-14, 2017.

BARBOSA, F. T. A. Uma abordagem teórica da logística, oportunidade de negócio: Estudo de caso numa empresa de rebeneficiamento de pallets e papelão ondulado. **CIENTEC: Revista de ciência, tecnologia e humanidades do IFPE**, v. 9, p. 104-118, 2017.

BENEDICT Wohlers; STEFAN Dziwok; FARUK Pasic; ANDRE Lipsmeier; MATTHIAS Becker. Monitoring and control of production processes based on key performance indicators for mechatronic systems, **International Journal of Production Economics**, Volume 220, 2020.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby.; BOWERSOX, John C. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. Porto Alegre. AMGH, 2014.

GONZALEZ, Jorge; ARREDONDO-SOTO, Karina; REALYVÁSQUEZ, Arturo; HIJAR-RIVERA, Humberto; CARRILLO-GUTIÉRREZ, Teresa. **Integrating Simulation-Based Optimization for Lean Logistics: A Case Study**, 2018.

HAIR JÚNIOR, J. F., ANDERSON, R. E., TATHAM, R. L., et al. **Multivariate data analysis**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2005.

MUHAMMAD, Usman; FERRER, Borja; MOHAMMED, Wael; LASTRA, Jose. An approach for implementing

key performance indicators of a discrete manufacturing simulator based on the ISO 22400 standard. **In Proceedings of the 2018 IEEE Industrial Cyber-Physical Systems (ICPS)**, St. Petersburg, Russia, 15–18 May 2, pp. 629–636, 2018.

NICOLÁS Buonomico, LAURENT Muller; MAURICIO Camargo. A new fuzzy logic-based metric to measure lean warehousing performance. **Supply Chain Forum: An International Journal**, 2017.

PIOTROWICZ, Wojciech; CUTHBERTSON, Richard. Performance measurement and metrics in supply chains: an exploratory study, **International Journal of Productivity and Performance Management**, Vol. 64 Iss 8 pp.1068 – 1091, 2015.

SERGEEVA, T. **Development of The Kpi System Of Logistic Activity Of Agricultural Enterprise**. 456-463. 10.15405/epsbs.2019.04.49, 2019.

TORBACKI, Witold; KIJEWSKA, Kinga. Identifying Key Performance Indicators to be used in Logistics 4.0 and Industry 4.0 for the needs of sustainable municipal logistics by means of the DEMATEL method, **Transportation Research Procedia**, Volume 39, 2019.

YING, Fei; TOOKEY, John; SEADON, Jeff. Measuring the invisible: a key performance indicator for managing construction logistics performance. Benchmarking: **An International Journal**, <https://doi.org/10.1108/BIJ-112016-0176>, 2018.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, v.4 ed., 2010.

ZHU, Li; JACOB, Meiviki; CHARLOTTA, Johnsson; KRISTOFER, Bengtsson; HAKAN, Petterson; MARTINA. Key Performance Indicators in Manufacturing Operations Management: A case study of the ISO22400-standard applied at Volvo Cars, 23rd **IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory**, ETFA 2018-September. P.1149-1152, 2018.

WANG, Ming-Lang; WANG, K.W. **Key Performance Indicator for ERP Developed in the Solar Cell Industry**. 459-469. 10.1007/978-3-642-38445-5-47, 2013.