

Análise do Desempenho dos Processos de Gestão Logísticos a partir da utilização do Warehouse Management System (WMS) em uma empresa de Distribuição de Alimentos em Recife

Thiago Alberione Santos Aquino da Silva

Bacharel em Administração

Faculdade Santa Helena

aquinothiago99@gmail.com

Gabriela de Vasconcelos

Mestre em Controladoria - UFRPE

Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

devasconcelos.gabriela@gmail.com

Resumo

O *Warehouse Management System* (WMS), ou sistema de gerenciamento de armazém, é um *software*, desenvolvido para auxílio da gestão em parte da cadeia de suprimentos, voltado para controle de estoque, mantendo uma boa acurácia de estoque, maximizando o espaço físico do armazém. Ballou (2006) afirma a importância destas atividades tais como, manuseio de materiais; processamento de pedidos; e previsão de demanda, ligadas a distribuição física de materiais, para o objetivo deste trabalho foi analisar o desempenho dos processos de gestão logísticos, com a utilização do (WMS) em uma distribuidora de alimentos do Recife. Para tanto, o método de pesquisa empregado foi o estudo de caso, e a coleta de dados se deu através de observação não participante, entrevistas semiestruturada com os gestores e análise documental. Desse modo, foram observadas as atividades, e os indicadores da área, antes e depois da implantação do *software*, apresentando uma melhoria produtiva dos seguintes indicadores, TMA – tempo médio de atendimento, Perdas e Acurácia de estoque, também verificando um ganho geral nas atividades operacionais onde estão relacionadas, fluxo de entrada de veículo, recebimento de produtos, alocação ao estoque, separação de pedidos, conferência e expedição. A partir do estudo realizado foi comprovado um melhor desempenho dos processos logísticos, com melhoria no atendimento a clientes e fornecedores, melhor utilização do espaço físico, mão de obra, e equipamentos, maior controle dos produtos e atividade, aumento da produtividade, e redução de perdas.

Palavras-chave: *Warehouse Management System* (WMS); Armazém; Logística; Análise de desempenho.

Performance Analysis of Logistics Management Processes using the Warehouse Management System (WMS) in a Food Distribution Company in Recife

Abstract

The Warehouse Management System (WMS), or warehouse management system, is a software, developed to assist the management in part of the supply chain, focused on stock control, maintaining a good stock accuracy, maximizing the physical space of the warehouse. Ballou (2006) affirms the importance of these activities, such as material handling; order processing; and demand forecasting, linked to the physical distribution of materials, for the purpose of this work was to analyze the performance of the logistics management processes, using (WMS) in a food distributor in Recife. For that, the research method used was the case study, and the collection of data took place through non-participant observation, semi-structured interviews with managers and documentary analysis. In this way, the activities, and the indicators of the area, were observed, before and after the implementation of the software., Presenting a productive improvement of the following indicators, TMA - average service time, Losses and Accuracy of stock, also verifying a general gain in operational activities where they are related, vehicle entry flow, product receipt, stock allocation, order picking, checking and shipping. From the study carried out, a better performance of the logistics processes was proven, with improved service to customers and suppliers, better use of physical space, labor, and equipment, greater control of products and activity, increased productivity, and reduced losses.

Keywords: Warehouse Management System (WMS); Warehouse; Logistics; Performance Analysis.

1. Introdução

Com a globalização dos mercados, o mundo corporativo tem presenciado, desde meados do século XX, a evolução dos processos logísticos das empresas, a partir da utilização de novas tecnologias em seus processos gerais. Enseja a introdução de inovações tecnológicas na gestão logística, que se caracteriza pela ampla utilização da tecnologia de automação integrada à internet, molda o ambiente cyber-físico propício para o desenvolvimento da Indústria 4.0 (DURSKI, 2003; FREITAS; FRAGA; SOUZA, 2015).

A necessidade de investimento tecnológico torna-se constante para que a empresa se mantenha competitiva no mercado, e preste serviço de alto nível a fim de superar as expectativas dos *stakeholders*. Nesse sentido, a Logística 4.0 tem se consolidado no contexto da Indústria 4.0, conceito que surge a partir de estudos realizados na Europa, une tecnologias de automação industrial, através de conexões por redes de internet, integra a logística com os processos produtivos, dando origem ao conceito de Logística 4.0 (FARIAS; MENNA; LOPES, 2016).

A adoção destas tecnologias possibilita a transmissão de grandes quantidades de informações precisas, em tempo hábil, que resulta na tomada de decisões com mais agilidade e eficiência, tais processos proporcionam maior flexibilidade e capacidade da empresa em identificar as necessidades e oportunidades de mercado, de forma inovadora, de forma proficientemente com os clientes (LAVALLE e FLEURY, 2000). Desse modo, a utilização de Tecnologias da Informação como o *Warehouse Management System* (WMS), tem crescido nos termos da Logística 4.0, isso garante a consecução dos objetivos logísticos: dispor dos itens de inventário ou serviços, no local certo, na hora certa, e nas condições desejadas (BALLOU, 2012).

O *Warehouse Management System* (WMS), pode alavancar os rendimentos da empresa, com redução de despesas, e melhoria do serviço prestado. Pode obter maior rendimento quando interligado o *Enterprise Resource Planning* (ERP), o *software* WMS, tem como objetivo principal o gerenciamento de estoque, voltado para as seguintes atividades: cadastro de produtos, controle de inventários cíclicos, rastreabilidade de produtos, classificação de produtos por sua categoria, controle por lotes, controle de separação de produtos *picking*, gerenciamento de rotas, agendamento e expedição de produtos, com agendamento para recebimento, com objetivo do aumento da produtividade do capital humano, e os equipamentos de movimentação, com maior assertividade nas informações dos

processos logísticos (COSTA; JÚNIOR, 2008), o que permite um melhor desempenho do sistema de armazenagem e movimentação de materiais nos armazéns.

Diante do contexto apresentando, e levando-se em consideração a importância do Sistema de Gestão de Armazéns para a eficiência dos processos logísticos, esse estudo visa responder a seguinte problemática: Qual o impacto do sistema gerenciamento de armazém (WMS), sob o desempenho dos processos logísticos de uma distribuidora de alimentos do Recife? Para tanto, pretende-se analisar o desempenho dos processos de gestão logístico a partir da utilização do WMS, a fim de identificar os benefícios da implantação de tal tecnologia e seu impacto nos resultados da organização. Assim, realizou-se uma pesquisa de campo e o levantamento de dados a partir de observação direta e entrevistas aos gestores de uma distribuidora de produtos alimentícios do Recife.

2. Referencial Teórico

2.1. Logística no contexto da Indústria 4.0

A partir do contexto histórico podemos explicar com maior nitidez a importância das revoluções industriais, para o ambiente organizacional e a sociedade em si. Entre 1760 e 1840, desencadeou a primeira Revolução Industrial na Inglaterra, com a substituição dos métodos artesanais, por máquinas e equipamentos, decorrentes do uso crescente da energia a vapor, proveniente do carvão, madeira e outros biocombustíveis, com grandes consequências nos níveis econômicos e sociais. Nas décadas seguintes, até o fim da segunda guerra mundial, houveram aprimoramentos dos processos existentes, surgindo os primeiros barcos a vapor, que revolucionam o transporte de mercadorias, surgem também as linhas de produção em massa, decorrentes do aperfeiçoamento da eletricidade, com grandes volumes a baixo custo. (COELHO, 2016).

Ainda segundo Coelho (2016), entre 1950 e 1970, começa-se a esboçar o que viria a ser a terceira Revolução Industrial, com a tecnologia, uma revolução digital, com uso dos computadores, semicondutores, automação, e robótica sendo aplicadas nas linhas de produção. Com o desenvolvimento da tecnologia 4.0 já no século XXI, sensores cada vez menores e potentes, permitem maior alcance, com maior acessibilidade das empresas aos softwares e hardwares mais sofisticados. Amplia a capacidade das máquinas colaborarem entre sistemas gigantesco de “coisas”, refletem a transformação na indústria, cujo impacto nos mercados e modelos de negócios socioeconômicos será tão significativo a ponto de mudar

o mundo, no qual o modelo conhecemos. Erilk Blaynjolfsson e Andrew McAfee citou essa transformação como Indústria 4.0 em 2011 na feira Industrial de Hannover, na Alemanha.

O conceito de Indústria 4.0, surgiu na própria Alemanha e rapidamente se proliferou por toda Europa com diversas nomenclaturas, tais como “fábricas inteligentes”, “A internet das coisas”, “Indústria inteligente”, “Produção avançada”, todas com o mesmo objetivo, através de sistemas inteligentes interligados a rede “internet”. Para manter a sinergia produtiva das tarefas e processos internos e externos, que não conecta apenas máquinas, mas sim toda cadeia de suprimentos, ciclo do produto, cria um *network* das máquinas, uma melhoria contínua, tão cobiçada nos ambientes organizacionais.

Essa nova era da Indústria promete ter maior flexibilidade, com produção e customização em massa, com maior velocidade, melhor qualidade e produtividade, com esses indicadores de processo, seguem os conceitos pré-estabelecidos pela ideia de Indústria 4.0, são eles: *networking* vertical dos sistemas de produção, integração horizontal da cadeia de valor, engenharia por toda cadeia de valor, desenvolvimento tecnológico e inteligência artificial (FARIAS; MENNA; LOPES, 2016).

Os conceitos da indústria 4.0, aplicados em seus processos fabris, se adequando a outra realidade, porém, tal revolução expande-se, para o leque de novos negócios a serem explorados, baseados em modelos digitais e seu potencial. Esses modelos se integram as indústrias das mais diferentes formas, que descendem das tecnologias lógicas, mais colaborativas e participativas, desenvolvem uma sinergia e capacitam essa mudança de mercado. Por exemplo as redes sociais, conectam milhões de pessoas, através dos mais diversos aparelhos eletrônicos e suas tecnologias, surgem novos modelos de negócios que fazem todo sentido com a Indústria 4.0 (COLLABO, 2018).

Segundo Slack, Chambers e Jonhson (2001), a utilização da internet nas organizações, tinha também como principal função o gerenciamento da cadeia de suprimentos, além de possuir menor custo do que os processos comerciais tradicionais anteriores. Como geração de pedidos feitos para fornecedores, ou recebidos por clientes, pagamentos realizados e recebidos por fornecedores, em tempo real, o uso da tecnologia para apoiar nos processos, ou criar negócios totalmente novos como já foi dito, veio a ser chamado de *e-business*, tendo maior impacto nas atividades de compra e venda (*e-commerce*).

Com a evolução tecnológica, se depara com o conceito de gerenciamento da cadeia de suprimentos (GSC, ou SMC do inglês, *Supply Chain Management*), esse termo capta a ideia de logística integrada, até além, o GSC possui ênfase na interação das partes envolvidas nas

atividades empresariais, como *Marketing*, logística e produção. Obtém essa mesma interação com outras empresas, clientes e fornecedores, com oportunidades para melhorias de custos ou serviços, com a colaboração e entre os integrantes dos pontos essenciais da cadeia de suprimentos, pode não está diretamente direcionado somente, aos especialistas da área de logística (BALLOU, 2006).

A incorporação da tecnologia da informação (TI), nas operações de negócios, transforma drasticamente a maneira das operações empresariais, através da disponibilidade global da internet, alavanca a personalização em massa dos produtos. (GHIASSI; SPERA, 2003). Consequentemente, os processos logísticos devem mudar seus padrões de comportamento através da integração de sistemas *cyber*-físicos. (FARIAS; MENNA; LOPES, 2016). Esse conceito de interação também é classificado como internet das coisas, ou internet de tudo (IoT), sendo considerada uma das principais apostas em avanços tecnológicos futuros, por sua capacidade de interligar vários dispositivos entre si. (LEE, 2010).

Esse conjunto de interações entre softwares, e ERP'S, associado á Indústria 4.0, se caracteriza como Logística 4.0, que traz resultados benéficos para toda cadeia de suprimentos, reconhece problemas em tempo hábil para solucioná-los, otimiza rotas, e realiza monitoramento de tráfego, gerencia o estoque em tempo real, e acompanha a necessidade de demanda dos clientes (FARIAS; MENNA; LOPES, 2016).

2.2. Tecnologias da Informação aplicadas à Logística

A sinergia das atividades, da cadeia de suprimentos e o uso das tecnologias para alcançá-las, se tornaram cruciais para obter competitividade em grande parte dos setores. Como consequência, desencadeou-se uma maior utilização das tecnologias nas diversas partes dessa cadeia, com a evolução constante do setor tecnológico, as empresas necessitam desse acompanhamento para manter sua atuação, e melhorar a penetração no mesmo (CORSI; GRIMM; PATTERNSON, 2003).

É importante a atenção da Administração, para todas as atividades logísticas, não somente o transporte, com maior grau de informatização dos processos, haverá mudanças radicais, e aperfeiçoamentos de tecnologias já existentes, com melhorias na produtividade dessas atividades, mediante a uma análise cautelosa das operações.

Com o crescimento populacional mundial previsto para as próximas duas décadas, a atenção voltada para a gestão de estoques, e seus custos também se elevam mediante a

economia, a atuação na gestão dos estoques será mais rígida, em seus controles de inventários, maior precisão na previsão de demandas, planejamentos das exigibilidades, cálculos de lotes de reabastecimento e expedição de pedidos, tentando reduzir os níveis de estoque, e variedade de produtos, com estoque mais enxuto, limita a injeção de capital nos estoques, e diminui os polos de armazenagem. (BALLOU, 2012).

Ainda segundo Ballou (2012), no que o diz respeito aos clientes, o tempo de ciclo de pedidos serão ajustados, diminui também as proporções dos inventários dos armazéns mais distantes, com o ganho produtivo no processamento das informações de pedidos, e maior confiabilidade no transporte de mercadorias. A entrada de pedidos depois de processados, está diretamente ligada ao controle dos itens de inventário. A tempestividade do fluxo das informações geradas por esses pedidos para reposição de estoque e expedição/distribuição, afeta o total mantido de inventário. Encurtar o tempo e maximizar a precisão da gestão de informações, ajuda na redução do estoque de segurança.

Nos últimos anos, grande parte das inovações aplicadas na cadeia de suprimentos, foram voltadas para viabilizar os fluxos de demanda, abastecimento e caixa, estão dentro desse fluxo o sistema *Just In Time* (JIT), e os sistemas de reposição de estoques, a maioria da energia gasta para aprimorar o fluxo de insumos e matérias-primas para as plantas de produção, se concentraram em melhorar o sistema JIT, “esse método tem o objetivo de eliminar o excesso de estoque, garantindo que os materiais só cheguem às estações de trabalho na hora que são necessários” (VITORINO, 2012).

Ainda Segundo Vitorino (2012), a utilização da técnica JIT impacta na redução de custos nos produtores, sem precisar de grandes instalações, com estruturas para armazenagem dos produtos. A implantação desse método deve ser feita de maneira conjunta com seus fornecedores e clientes. Com entregas e pedidos anteriormente feitas em grandes embarques mensais, substituídos por pequenos embarques diários, com agendas bem programadas. A pioneira na execução do JIT, foi a Toyota na década de 1970, sentiu a necessidade de implantação, incentivou seus fornecedores a também aderir á prática em suas linhas produtivas, com a ideia de tornar o fluxo de produtos mais organizado e preciso.

Os sistemas de informações são exemplos de tecnologias utilizadas pelas empresas para melhoramento do seu desempenho nas atividades, manter o custo operacional adequado. Processos logísticos interligados com clientes e fornecedores. Os sistemas integrados de gestão ou ERP *Enterprise Resource Planning* são sistemas complexos, que integram todos os setores e subsetores das empresas, abrangendo-os por completo, portanto, devem ser feitas

adequações nas partes envolvidas da empresa, para implantação desse sistema. (BATISTA; MONTEIRO, 2003).

Faz-se necessário que as empresas antes mesmo de pesquisar sobre fornecedores dos ERP'S no mercado façam um estudo interno, de quais necessidades os sistemas irão satisfazer. De acordo com seu modelo de negócio, e quais metas a empresa deseja alcançar com a execução da tecnologia implantada. No mercado brasileiro pode-se citar alguns fornecedores de tecnologias para os sistemas de gestão empresarial ERP, tais como: SAP Brasil, Manugustics, Scala, Promática e JDEdwards (BATISTA; MONTEIRO, 2003).

Com o crescente do desenvolvimento de ERP'S aplicados a cadeia de suprimentos atualmente, e todos os processos internos das empresas alinhados, se almeja a obtenção da vantagem competitiva na cadeia de suprimentos. Integração junto aos *stakeholders*, com isso é possível o compartilhamento com outras unidades de um grupo empresarial através do EDI, o compartilhamento parcial da base de dados do grupo. Enfrenta dificuldades por divergências de sistemas geograficamente distantes e distintos, *hardwares* divergentes, estruturas organizacionais e culturas empresariais diversas. (BATISTA; MONTEIRO, 2003).

Segundo Batista e Monteiro (2003), pode-se obter vantagem no gerenciamento da cadeia de suprimentos, através de outras ferramentas tecnológicas, tal como *Warehouse Management System (WMS)*; o sistema de gerenciamento de armazéns, que é utilizado para integração e processamento de informações e localização de produtos, com controle e desenvolvimento da capacidade produtiva da mão-de-obra, emitindo relatórios de diversos tipos de acompanhamento gerenciais.

Acompanha a utilização do WMS para melhor gestão de armazém, o RFID *Radio Frequency Identification*, identificação via rádio frequência, é uma ferramenta mais recente de coleta automática de dados, o sistema tem como vantagem a codificação em ambientes não favoráveis, aonde não é possível a utilização de códigos de barra, através do RFID é possível realizar a leitura de um item sem precisar entrar em contato com o mesmo.

Composto por uma antena, um transmissor e um decodificador, são transmitidas informações capazes de serem processadas em computadores através de ondas eletromagnéticas, esse sistema também é usado em controle de containers, controle de trafego, bagagens, e identificação por pallets, com um tempo baixo de resposta, é ideal para processamento em processos produtivos, onde necessita-se capturar informações com transmissor em movimentos.

Nunes e Júnior (2018), também confirmam a importância comercial do RFID, que desenvolve bom papel na gestão da cadeia de suprimentos, com controle do fluxo de produtos, realiza o monitoramento e rastreia cargas, em tempo real, e suas atividades nos armazéns, gerencia não só os produtos, mas também outros recursos.

Como importante ferramenta de aplicabilidade da tecnologia da informação na logística, pode classificar o GPS sistema de posicionamento global, como um dos pilares relacionados a este conceito, uma inovação eficaz no auxílio das organizações para monitorar veículos e cargas em tempo real, evita desvios de rotas, reduz os riscos e aumenta a qualidade do serviço prestado. (VERNINI; VIZENZZOTTO, 2010).

Uma das inovações mais recentes nas atividades logísticas, a utilização de Drones nas contagens de inventários, a empresa brasileira GTP Tecnologia desenvolveu um serviço, em que os Drones monitoram os itens do estoque, o equipamento é repleto de sensores, e consegue medir altura largura, e distância dos objetos, quando capturado algum dado, a informação é transferida para um *Software*, que realiza o confronto entre com as informações de entradas e saídas dos itens, e qualquer divergência é evidenciada e ajustada em tempo real. (FRAGA, 2018).

2.2.1. Warehouse Management System - WMS

O Sistema de gerenciamento de armazéns, Warehouse Management System (WMS), deve ser composto de ferramentas funcionais para dá suporte as principais atividades logísticas; recebimento de materiais, entrada e saída de produção, gestão de armazenagem, separação de pedidos, expedição, essas são partes importantes da funcionalidade do *Software* (ASSIS; KEIKO, 2018). O gerenciamento dessas atividades acarreta na redução do tempo de resposta, aumenta a eficiência, utilização do espaço físico, e movimentação de materiais. (GOMES e RIBEIRO, 2004; NOVAES, 2004).

Com a execução do WMS nas atividades logísticas, busca-se otimizar os controles, e registros do fluxo de materiais, e informações (BANZATO, 2005). Constituído por *Hardwares e Softwares*, para coordenação desses fluxos, chega a mudar completamente a rotina de trabalho, pois, grande maioria dos WMS possui computadores, leitores de códigos de barra, impressoras zebra, e equipamentos de rádio frequência RFID. (MOURA, 2010).

Para Banzato (2005), dois dos principais objetivos do armazenamento, são: a maximização da utilização dos recursos tangíveis, e satisfazer as necessidades dos clientes. O

endereçamento de produtos no estoque, reduz a necessidade de movimentação dos itens, adota a prática de retirada dos produtos que estão á mais tempo no estoque, preveni o esgotamento do seu tempo de vida útil, evita também o crescimento do volume de itens com baixo giro de estoque. (LING-FENG; LIHUI, 2006 *apud* MACHADO; SELITTO, 2012).

Com o apoio de algumas tecnologias para maior confiabilidade e agilidade nos processos conforme já frisado, o WMS tem como aliado o leitor de código de barras, que determina a referência de cada item e define sua identidade, porém, só consegue obter um maior nível de produtividade atrelado a um sistema de radiofrequência, que permite a transmissão de informações em tempo real. (MOURA, 2010).

O Sistema WMS consegue por meio da sua tecnologia, administrar várias atividades na operação logística, como agendamento de horários para veículos realizarem descargas em docas, informa quais são as prioridades para expedição ou recebimento de produtos, realiza o mapeamento do armazém, verifica todos endereços disponíveis, indica onde deve ser alocado um produto novo, registra o novo endereço, controla a contagem de inventário, mantém a acurácia de estoque, entre físico e contábil, gera relatórios de custos, avalia o desempenho produtivo de cada profissional, e elaboração de documentos de auxílio para o setor de expedição, afim de facilitar a retirada de produtos e/ou alocação (RODRIGUES, 2003, *apud* SORATO, 2013).

3. Metodologia

O presente trabalho, tem como objetivo a análise de desempenho das atividades logísticas, de uma empresa distribuidora de alimentos do Recife. Parte da utilização do sistema *Warehouse Management System* (WMS), para tal realizou-se uma pesquisa de campo, de caráter exploratória-descritiva. Segundo Marconi e Lakatos (2010), são estudos de exploração de determinado fenômeno, podem o descrever completamente, com análises empíricas ou teóricas, encontrado de maneira qualitativa ou quantitativa, que há acúmulos de dados detalhados proveniente de uma observação direta. Para exploração de evidências da performance do *Software*, foi feito uma observação das atividades logísticas gerenciadas pelo WMS.

A abordagem do problema foi classificada como mista (quantitativa e qualitativa), utilizando dados quantitativos, através do acompanhamento tempestivo das atividades, e analisando características qualitativas. De acordo com Severino (2007), a abordagem

quantitativa descende da expressão funcional de causa e efeito, a partir de um levantamento matemático dos dados, enquanto a abordagem qualitativa tem como objetivo o entendimento racional dos objetos, através dos estudos á fenomenalidade do real. Nessa perspectiva, os dados quantitativos foram levantados através da obtenção dos KPI's das operações logísticas, e os dados qualitativos por meio das entrevistas com os gestores da área em questão. Os KPI's, *Key Performance Indicator* ou Indicador Chave de Desempenho, tem como principal objetivo identificar e mensurar a qualidade dos processos, para melhor controle do desempenho. (RODRIGUES; CANELADA, 2015).

Quanto aos procedimentos metodológicos utilizou-se um estudo de caso, a partir da pesquisa de campo. Segundo Severino (2007), o estudo de caso foca em um estudo específico de determinado fenômeno, considerado representativo, perante outros casos análogos ao assunto. Para Marconi e Lakatos (2010), a pesquisa de campo tem como objetivo a apuração de informações e conhecimentos, para o levantamento de hipótese, resolução de problemas de pesquisa ou, comparação entre novos fenômenos. A análise do sistema WMS está voltada para os benefícios trazidos pela implantação do *software*, com uma análise de dados e características, para conclusão e resolução do problema de pesquisa.

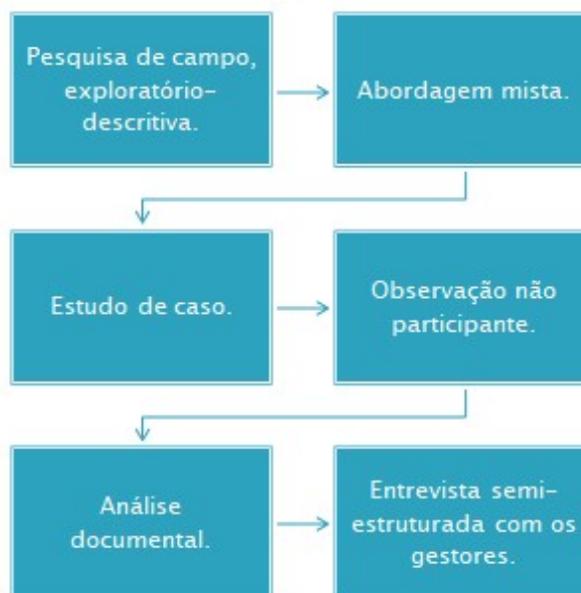
Como método de coleta de dados foi realizado uma observação não participante, entrevistas realizadas a partir de questionário e análise documental. A observação não participante se caracteriza quando o pesquisador presencia o fato, sem juntar-se a ele, nem se deixar envolver pelas situações, enquanto uma entrevista é um encontro entre duas pessoas, onde uma delas irá extrair informações a respeito de determinado assunto ou problema, a partir de uma conversa profissional. (MARCONI; LAKATOS, 2010).

O questionário é uma junção de questões, elaboradas através de sistemas, direcionadas a apurar informações descritas, por parte do público pesquisado, com intuito de colher a opinião do mesmo sobre o assunto abordado. (SEVERINO. 2007). Se tratando da análise documental, Marconi e Lakatos (2010), apontam que se restringe a coleta de dados de documentos, podendo ser feito no momento do fenômeno, ou posteriormente, tal processo se denomina de fonte primária.

O questionário foi elaborado através da ferramenta Google Formulários, onde 8 (oito) colaboradores responderam, sendo eles: 1 Coordenador, 2 supervisores, 2 analistas de estoque, 1 empilhador, e 2 auxiliares de logística. A análise documental foi realizada a partir de relatórios gerados em seus respectivos períodos pelo ERP antes utilizado, possibilitando o confronto de dados atuais, gerados pelo WMS.

O fluxo de classificação da pesquisa da figura 1, apresenta o caminho percorrido, e os métodos utilizados.

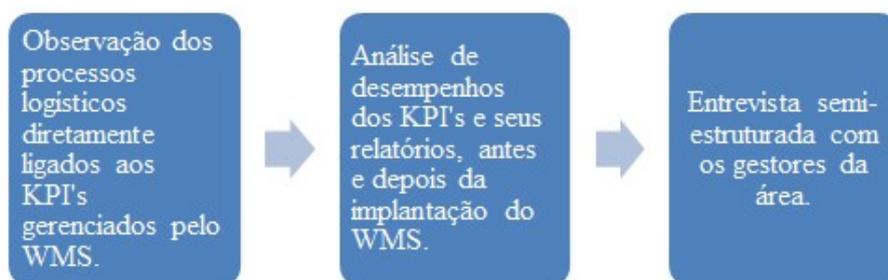
Figura 1. Fluxograma de classificação da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Diante do exposto, foi realizada a observação dos processos logísticos relacionados diretamente ao WMS, a fim de analisar o desempenho pós-implantação, para verificação dos resultados comparados aos processos sem a participação do *software*, e entrevista com os gestores da área para obtenção de informações sobre os maiores benefícios trazidos com a implantação WMS para a empresa, o presente estudo adotou o seguinte percurso metodológico, conforme apresenta o fluxograma abaixo:

Figura 2. Fluxograma do processo de pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

4. Resultado e Análise dos Dados

Para obtenção dos resultados, foi mapeado todo processo para análise através de suas etapas, desde o fluxo de entrada de veículos, e movimentações internas, processos de gerenciamento de estoque, separação de pedidos, até o processo de expedição de produtos, apurando os números, e os pontos de evolução. Após realizado o acompanhamento das atividades pertinentes ao gerenciamento de estoque, e a rotina logística da empresa, foram realizados os confrontos entre os processos anteriormente realizados manualmente com auxílio de um ERP, e os processos realizados com o *Warehouse management system* (WMS), também com atividades conjuntas a um ERP.

Entrada de veículo: o setor de transportes realizava a impressão do documento de carregamento em caso de expedição, para os casos de descarrego; o motorista apresentava as notas fiscais no setor de faturamento que emitia uma lista de contagem cega; o motorista se apresentava ao setor de expedição e recebimento para ser orientado em qual doca deveria acoplar o veículo. Com o WMS o motorista já possui um agendamento para carregar ou descarregar em uma doca específica, assim que recebe a documentação, se direciona para aquela doca.

Recebimento de mercadorias: O setor de faturamento gera uma lista de contagem às cegas a partir das notas fiscais da carga, após o descarrego dos produtos, o conferente realiza a contagem manual, item á item, anota na lista em forma de planilha, quantidades, lotes, e vencimentos dos produtos. Essas quantidades são confrontadas pelo setor de faturamento, em caso de divergência é realizada uma nova contagem, se persistir a diferença, as quantidades são ajustadas manualmente. Com o WMS o conferente é convocado pelo próprio sistema a partir do seu coletor, e realiza a conferência cega por Rádio Frequência. Bipa os códigos de barra dos produtos e digitando suas quantidades, em caso de divergência, o sistema solicita uma segunda contagem, caso persista a diferença, o sistema realiza o ajuste de estoque, para não levar a diferença para o inventário de estoque.

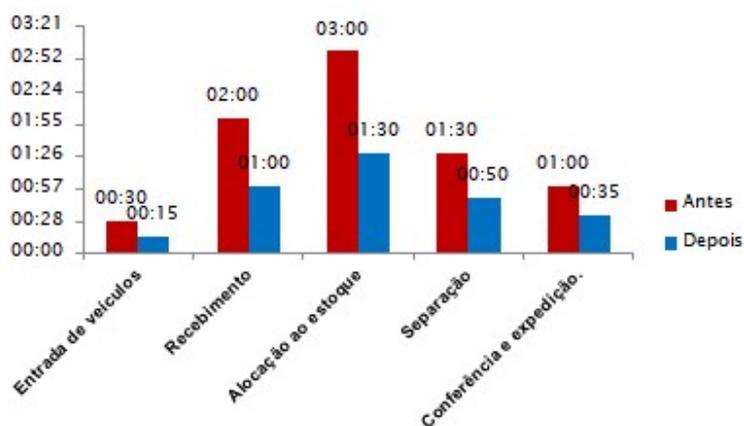
Alocação dos produtos ao estoque: os produtos eram alocados ao estoque, a partir do conhecimento de *layout* manual do conferente ou encarregado do setor. As vezes o endereço já estava ocupado por outros produtos de diferentes categorias, levava maior tempo para a atividade ser concluída. Com o WMS o sistema gera um mapa de *layout* do armazém, sinaliza onde deve ser alocado o produto de acordo com seu endereço de *picking*, cadastrado no sistema, considera parâmetros como, peso, altura e categoria. O *Software*, verifica se há

necessidade de abastecimento da área de *picking* onde são separadas as cargas, ou se todo volume deve ser direcionado para o estoque pulmão previamente designado.

Separação de pedidos: a lista de produtos impressa pelo setor de transporte, era entregue pelo motorista, a lista era repassada para o separador que de acordo com seu autoconhecimento iria traçar a melhor rota dentro do armazém. Realizava a separação dos itens, contava manualmente, podia traçar rotas mais demoradas, e sujeitas a erros de contagens ou separação dos produtos. Após a implantação do WMS, o *software* em interação com o ERP, gera uma lista eletrônica dos produtos, os separadores são convocados por meio de seus coletores. O sistema designa as rotas mais rápidas a serem traçadas no armazém, o separador é direcionado para o endereço dos produtos, confirma com o coletor determinado endereço, e também a leitura do código de barras do produto, reduz a margem de erro de separação.

Conferência de carga e expedição: era realizada a conferência manual dos produtos, e registro dos lotes e vencimentos dos itens, para rastreamento em caso de recall, exposto ao erro de preenchimento e contagem. Após o término da conferência, o produto era carregado pelo equipamento de transpaleta. Com a implantação do WMS o conferente realiza a leitura dos códigos de barra dos itens, que já atribuem os lotes e os vencimentos dos itens para aquele veículo carregado. Posteriormente em sincronia com o ERP da empresa, o WMS gera as notas fiscais, e um romaneio, com a rota de distribuição, e quais clientes devem ser primeiro atendidos. A partir das mudanças dos processos com maior envolvimento sistêmico com auxílio do *Software*, foi evidenciado um ganho de tempo na realização das atividades, como observa o gráfico abaixo.

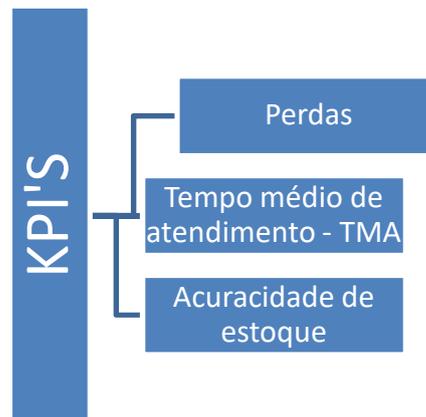
Figura 3. Comparativo de tempestividades de atividades antes e após o WMS.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Foram analisados também os KPI's (indicadores) da área antes e após a implantação do WMS, foram eles: índice de perdas, tempo médio de atendimento, e acurácia de estoque.

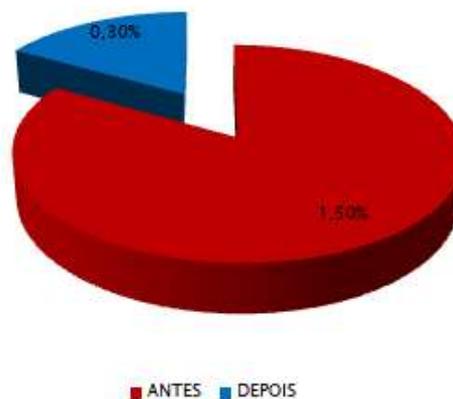
Figura 4. Indicadores do armazém



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O indicador de perda é calculado de acordo com o valor total do estoque, e o valor de produtos perdidos, em percentual, antes da implantação do WMS existia muita falha de retirada de produtos para carregamento. Não era obedecido o conceito do FIFO *First in, First out*, ou primeiro que entra é o primeiro que sai, e os produtos chegavam próximo da data de vencimento sem condições de embarques para clientes, impactava no aumento das perdas dos produtos, essa perda diminuída devido a o maior controle e direcionamento após a implantação do sistema, apresentado no gráfico abaixo:

Figura 5. Percentual de perdas de estoque.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O tempo médio de atendimento se inicia desde a pesagem do veículo na balança, até o mesmo ter o peso fechado após o carregamento na expedição, anteriormente com o processo manual, havia perda de produtividade acarretava um maior tempo de atendimento, após a implantação do sistema, os processos se tornaram mais ágeis.

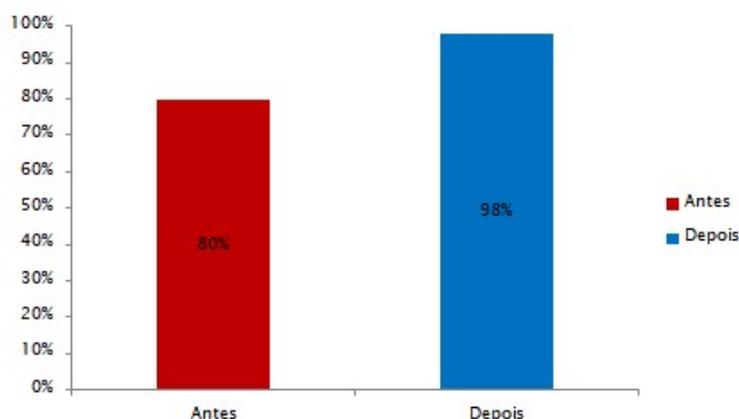
Quadro 1. Tempo médio de atendimento (TMA).

	SEM A UTILIZAÇÃO DO WMS	UTILIZANDO O WMS
TMA	De 03:00 à 04:00 horas	De 01:00 à 02:00 horas

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A acurácia de estoque é baseada na aderência do estoque físico, com o estoque contábil, com o Software, de gerenciamento de armazém o processo ficou mais rígido, e consequentemente com maior nível de fidedignidade.

Figura 6. Melhores resultados de acurácia de estoque.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Através dos dados mensurados nos indicadores chave, identificados pela empresa, para traçar o seu objetivo estratégico, ficou nítido a evolução nos KPI's, e nos processos logísticos avaliados.

5. Considerações Finais

Percebeu-se pelo presente estudo a importância da implantação do sistema de gerenciamento de armazém, ou *Warehouse Management System* (WMS), para o desenvolvimento dos processos logísticos de uma distribuidora do ramo alimentício do

Recife, o *Software* pode contribuir no aumento da produtividade do setor, na rapidez do processamento de informações, e redução de custos da empresa. O estudo utilizou dados anteriores à implantação do WMS, com atividades que eram realizadas manualmente, sem auxílio de um sistema de gerenciamento de armazém, e dados das atividades realizadas já com a utilização do WMS, para a realização do comparativo entre os dados levantados, e os indicadores em seus respectivos períodos. Foi evidenciada uma melhora em seus processos logísticos provenientes das ferramentas de controle e gestão oferecidas pela tecnologia do sistema, que refletiram em seus indicadores chave, com um melhor nível de serviço prestado a clientes e fornecedores.

Com a análise das atividades, indicadores KPI's, pesquisa documental, e entrevista com os gestores, comprovou-se a relevância da gestão de estoque, para o desenvolvimento da empresa, junto à implantação do sistema, com destaque para a acurácia de estoque, citada pelos gestores como maior influenciador na evolução de outros processos e indicadores, por se tratar de um KPI cujo resultado tem impacto direto nas operações.

O indicador beneficiado diretamente pela boa acurácia de estoque é o TMA, pois os itens que são lançados na listra eletrônica para separação tem alta probabilidade de estar disponível em boas condições, A acurácia chega a 98%, mantém os produtos em seus endereços e com tempo de vida adequada para carregamento, evitando gargalos e cumprindo os horários de agendamentos na expedição, oferecendo o pedido perfeito aos clientes, entregando os produtos em tempo hábil, além de outras melhorias, comprovadas, como a redução de perdas, a partir de um controle de estoque rígido, direcionado pelo *software* de onde deve ser retirado cada item para expedição de pedidos, evita que os produtos mais antigos permaneçam em estoque, e cheguem ao fim do seu ciclo de vida, ou não se enquadrem no percentual de vida aceita pelo cliente, impactando diretamente nas receitas da empresa.

Aumento da produtividade dos operadores, pois além de traçar rotas melhores no armazém, o sistema realiza o cálculo tempestivo do início até o fim das operações, podem os gestores gerar relatórios sistêmicos, de determinada parte do processo de acordo com suas necessidades.

As melhorias a partir da utilização do WMS também tiveram impacto positivo do ponto de vista operacional dos colaboradores da empresa, com a utilização da tecnologia oferecida pelo sistema, a rotina se tornou mais leve, com facilidade de realizar algumas atividades, com maior direcionamento e mais assertividade em suas execuções.

O trabalho conclui de maneira geral, que os maiores benefícios, obtidos com a implantação do *software*, foram o aumento da produtividade operacional, e a redução de custos empresariais, alavancando o desempenho logístico a partir da gestão de estoque disponibilizada pelo WMS mantendo a empresa competitiva no ramo, agregando valor a sua marca, e fortalecendo a relação com clientes e fornecedores.

Sugere-se que novos estudos sejam realizados afundo a partir da evolução tecnológica constante na cadeia de suprimentos, para que corroborem e robusteçam os benefícios da implantação dos *softwares* na gestão logística, contribuindo para futuros estudos acadêmicos na área.

Referências

- ASSIS; SAGAWA. Assessment of the implementation of a Warehouse Management System in a multinational company of industrial gears and drives. **Gestão & Produção**, v. 25, n. 2, p. 370-383, 2018.
- BALLOU. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: Planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BALLOU. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**-. Logística Empresarial. Bookman Editora, 2009. 5º Edição.
- BALLOU. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais, e distribuição física; tradução Hugo T.Y. Yoshizaki – 1.ed. – Reimpr – São 27. Paulo: Atlas,2012.
- BANZATO. (2005). Tecnologia da informação aplicada à logística. São Paulo: **IMAM**.
- COELHO. Rumo à indústria 4.0. Dissertação de Mestrado – **FCTU Universidade de Coimbra**, Portugal, 2016.
- COLLABO, 2018 A Indústria 4.0 e a revolução digital. Disponível em:
<<http://alvarovelho.net/attachments/article/114/ebook-a-industria-4.0-e-a-revolucaodigital.pdf>> Acesso em: 07 Out 2019.
- COSTA; JÚNIOR. Etapas de implementação de WMS: estudo de caso em um varejista moveleiro. **Revista GEPROS**, v. 4, n. 4, p. 101, 2008.
- DURSKI. Avaliação do desempenho em cadeias de suprimentos. **Revista da FAE**, v. 6, n. 1, 2003.
- FREITAS; FARIAS; SOUZA; Gilson P. L. Logística 4.0: conceitos e aplicabilidade: uma pesquisa-ação em uma empresa de tecnologia para o mercado automobilístico. **Caderno PAIC**, v. 17, n. 1, p. 237-261, 2016.
- FLEURY, P. F.; LEVALLE, C. R. Avaliação da organização logísticas em empresas da cadeia de suprimentos de alimentos: Indústria e comércio. Vol.4. Curitiba: **Rev. Adm. Contemp.**; 2000.
- FRAGA. **um drone contador**. 2017. Disponível em:
<<https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2017/07/um-drone-contador.html>>. Acesso em: 16/11/2019.
- GHIASSI; SPERA. **Defining the Internet-based supply chain system for mass customized markets. Computers & Industrial Engineering**, v. 45, n. 1, p. 17-41, 2003.
- GOMES. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**, São Paulo, Cengage Learning Editores, 2004.
- MACHADO; SELLITTO. Benefícios da implantação e utilização de um sistema de gerenciamento de armazéns em um centro de distribuição. **Revista Produção Online**, v. 12, n. 1, p. 46-72, 2012.
- MONTEIRO; BEZERRA. Vantagem competitiva em logística empresarial baseada em tecnologia de informação. **VI SemeAd -FEA/USP**, São Paulo, 2003.
- Moura, R. A. (2010). **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais** (7a ed.). São Paulo: IMAM.
- NOVAES. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Ed. 2004.
- PATTERSON; GRIMM; CORSI. Adopting new technologies for supply chain management. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 39, n. 2, p. 95-121, 2003.
- RAMIRO, S. P. et al. Informática em logística: Sistema WMS para gestão de armazéns. São Caetano do Sul: **Periódico eletrônico da FATEC – São Caetano do Sul**, 2010.

Análise do Desempenho dos Processos de Gestão Logísticos a partir da Utilização do Warehouse Management System (WMS) em uma Empresa de Distribuição de Alimentos do Recife
Thiago Alberione Santos Aquino da Silva, Gabriela de Vasconcelos

RODRIGUES; CANELADA. **Utilização de KPI- Indicadores de desempenho na cadeia de suprimentos**. Um estudo de caso em uma Indústria metalúrgica no setor da construção civil. 2015.
VITORINO. **Logística**. São Paulo: Person Prentice Hall, 2012.
VIZENZZOTTO; VERNINI. Análise logística no rastreamento de frotas no transporte rodoviário através do sistema de posicionamento global -GPS. **Tekhne e Logos**, v. 2, n. 1, p. 171-187, 2010.

Data de Submissão: 10/05/2021

Data de Aceite: 24/05/2021