

# **ANALISE DOS IMPACTOS GERADOS PELA IMPLANTAÇÃO DA TECNOLOGIA WMS PARA UMA EMPRESA DO SETOR DE ADESIVOS<sup>1</sup>.**

## **ANALYSIS OF THE IMPACTS GENERATED BY THE IMPLEMENTATION OF WMS TECHNOLOGY IN THE ADHESIVES SECTOR COMPANY.**

Soraia Santos Gomes<sup>2</sup>  
Luiz Claudio Gonçalves<sup>3</sup>

### **RESUMO**

O presente estudo de caso, tem como propósito apresentar o processo de implantação da tecnologia *WMS* (*Warehouse Management System*) em uma empresa do setor de adesivos, localizada na cidade de Embu das Artes, São Paulo. Essa tecnologia é responsável por otimizar as operações diárias de armazéns, integrando e maximizando a produtividade e recursos, a fim de evitar possíveis falhas. Além disso, a mesma monitora com eficácia cada produto que entra e sai do armazém, tendo em vista as particularidades de cada produto. A partir de uma profunda pesquisa, o estudo buscou elucidar, os motivos para a utilização dessa tecnologia, bem como avaliar sua implantação, vantagens e desvantagens na utilização. O estudo buscou também analisar os impactos gerados na busca do sucesso do negócio da empresa investigada. Por fim, cabe destacar que, o tema estudado está em ampla expansão e é percebido com extrema relevância, tanto acadêmica como profissional, haja vista que, a implantação de tecnologias com maior grau de integração e automação de processos, cada vez mais, são almeçadas pelas empresas.

**Palavras-chaves:** *WMS*; armazém; implantação; tecnologia.

### **ABSTRACT**

This case study aims to present the implementation process of *WMS* (*Warehouse Management System*) technology in a company in the adhesive sector, located in the city of Embu das Artes, São Paulo. This technology is responsible for optimizing daily warehouse operations, integrating and maximizing productivity and resources in order to avoid possible failures. In addition, it effectively monitors each product that enters and leaves the warehouse, taking into account the particularities of each product. Based on in-depth research, the study sought to elucidate the reasons for using this technology, as well as to evaluate its implementation, advantages and disadvantages in its use. The study also sought to analyze the impacts generated in the pursuit of business success in the investigated company. Finally, it should be noted that the subject studied is expanding widely and is perceived as extremely relevant, both academically and professionally, given that the implementation of technologies with a greater degree of integration and process automation are increasingly desired by companies.

**Keywords:** *WMS*; warehouse; implementation; technology.

---

<sup>1</sup> Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Faculdade de Tecnologia da Zona Sul (FATEC ZS), como requisito parcial de avaliação visando à obtenção do título de tecnólogo em Logística.

<sup>2</sup> Discente do curso de graduação tecnológica em Logística.

<sup>3</sup> Professor orientador.

## 1 INTRODUÇÃO

A Logística é uma operação de grande importância, utilizada pelas empresas. Segundo Soriano (2013), essa é uma atividade utilizada há séculos, pois os povos antigos tinham de transportar e armazenar suas mercadorias. Na concepção de Rocha et al (2021), a partir do surgimento das tecnologias, as corporações precisaram se adaptar para acompanhar o novo ritmo da sociedade.

Na visão de Rocha et al (2021), a fim de alavancar todos ou a maioria dos seus processos, e atender a demanda da melhor maneira possível, as organizações buscaram ajustar seus processos no cenário tecnológico. A implantação de tecnologias, como um *WMS* (*Warehouse Management System* - Sistema de Gerenciamento de Armazém) o qual gerencia e controla os processos de armazenagem é uma solução utilizada por muitas empresas, que pretendem aperfeiçoar o seu negócio.

Segundo Assis e Sagawa (2018), o *WMS* é uma tecnologia aplicada no gerenciamento de armazém, que otimiza a gestão logística. Dessa forma, o presente artigo tem por finalidade analisar a implantação dessa tecnologia em uma empresa do setor de adesivos, a qual utiliza a técnica *FEFO*<sup>4</sup> (*First expire, First out*), em sua rotina.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Conceito de *WMS*

De acordo Rodrigues *et al* (2011, p.3), o *WMS*, pode ser definido como: “a integração entre *hardware*, *software* e equipamentos periféricos para gerenciar estoque, espaço, equipamentos e mão de obra nas atividades de armazenagem, apoiado por uma adequada tecnologia de informação”. Já, do ponto de vista de Banzato (2022, p.1), “a partir da implantação do *WMS*, o negócio melhora em duas categorias importantes: redução de custo e serviço ao cliente. A redução de custo é obtida através da melhoria da eficiência da mão-de-obra, resultando num armazém que exige menor carga de trabalho”.

---

<sup>4</sup> Segundo Spagnol *et al* (2018) na técnica *FEFO*, os produtos que apresentam menor validade, saem primeiro, independentemente de sua ordem de entrada no armazém.

Segundo esse mesmo autor anterior, é fundamental que o *software*, se comunique com o sistema da empresa e para isso a presença dos *IS (Information Services)* no planejamento do *WMS* é indispensável. Todas as informações gerenciadas por ele, provém dos fornecedores, transportadoras, clientes, entre outros. A integração entre os sistemas da empresa, garante uma melhor execução das atividades e fluxos de informações. Sua comunicação com o *ERP (Enterprise Resource Planning)*<sup>5</sup> por exemplo, facilita a inserção dos dados dos produtos no sistema, pois essa função é realizada automaticamente. Assim que, a mercadoria chega no armazém e é lida pelo *WMS*, as informações dessa, são anexadas no *ERP*, um dos benefícios é o alto nível de acuracidade no inventário<sup>6</sup>.

Para Ribeiro, Silva e Benvenuto (2006), o *WMS* fornece um considerável benefício, visto que consegue realizar todo o gerenciamento a partir de informações preestabelecidas. Se a empresa utilizar a técnica *FEFO (First Expire, First Out)* e/ou a curva *ABC*<sup>7</sup>, é possível ajustar essas definições no programa. Dessa forma, a organização não terá perdas descomunais, relacionadas à validade dos produtos, terá um controle mais rigoroso das mercadorias que saem com maior frequência, e aquelas que possuem alto valor e merecem mais atenção.

Na visão de Atieh *et al* (2016), a implantação de um sistema como o *WMS*, garante alta performance à empresa, haja vista que esse é capaz de alavancar diversos processos, diminuir as falhas humanas e os custos da organização, de maneira significativa. Por visar a eficiência, esse *software* busca alocar os produtos nas melhores posições possíveis, a fim de otimizar a circulação dos produtos no armazém.

Para Assis e Sagawa (2018), além de conectar todos os integrantes do processo, o *WMS* também faz uso do espaço, da melhor maneira possível. Além disso, o mesmo fornece para os gestores, a informação relacionada a quantidade de tempo que o colaborador utiliza para realizar determinada tarefa. Assim, o *software* pode redistribuir as atividades, visando que os operadores não fiquem ociosos, por um grande período.

## **2.2 A estrutura de um WMS**

---

<sup>5</sup> Conforme Marinho *et al* (2021), o *ERP*, permite a integração de todos os processos dentro de uma organização.

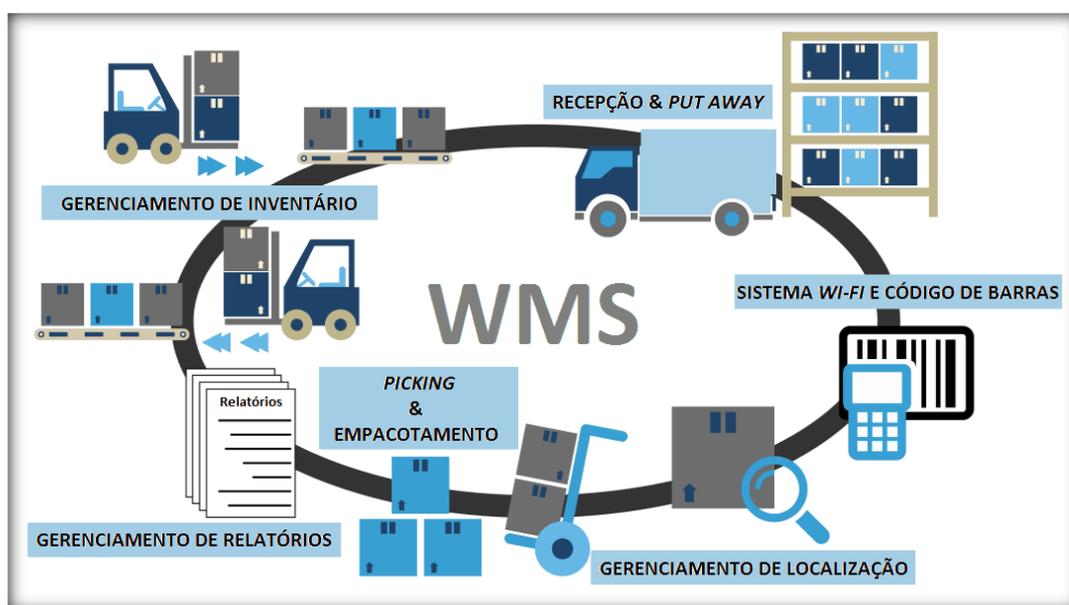
<sup>6</sup> Segundo Oliveira e Lope (2011), inventário compreende a contagem física dos estoques, para comparação com o sistema, a fim de corrigir erros ou realizar acertos.

<sup>7</sup> De acordo com Dias (2010), a curva *ABC* é uma importante ferramenta para o administrador, pois demonstra quais produtos merecem mais atenção, além do impacto desse sobre a lucratividade e custo da empresa.

Para Botelho; Freitas e Melo (2019) e Slack *et al* (2006), o *WMS* é uma das tecnologias atuais, que podem oferecer maior precisão na acuracidade do estoque, pois gerencia o inventário desde a chegada do produto na empresa, até sua saída.

Assim sendo, conforme ilustrado na figura 2, a partir do recebimento, esse faz o *Put Away*, que é alocar os materiais no armazém, de acordo com suas características. Também realiza a leitura por código de barras na mercadoria, sendo que, caso a mesma saia do local essa será contabilizada. Ademais, o programa gerencia a localização de todos os bens do armazém, gera relatórios e auxilia na separação dos produtos (*picking*).

Figura 1: Atividades monitoradas pelo *WMS*



Fonte: Dore (2019)

De acordo com Atieh *et al* (2016), toda a estrutura do *WMS* é conectada com os outros sistemas da empresa, visando fornecer as informações, quando solicitadas, de forma rápida e precisa. Segundo esses autores, para uma ótima implantação do sistema, é necessário verificar o que pode ser automatizado e realizar uma reengenharia das técnicas adotadas no armazém. Esses mesmos autores salientam ainda que, para complementar a estrutura do *software*, é indispensável uma base de dados sólida, referente a todos os processos realizados pela organização.

### 2.3 Tarefas gerenciadas e monitoradas com a tecnologia *WMS*

O *WMS* dispõe de muitos benefícios para a empresa, pois é capaz de melhorar a operação de armazenagem dessa, por meio do gerenciamento efetivo das informações. Na perspectiva de

Moura (2008); Junior e Spejorim (2016) e Banzato (2022), algumas das tarefas gerenciadas e controladas pelo *WMS* estão descritas no quadro 1.

Quadro 1: Atividades monitoradas pelo *WMS*

<b>Moura (2008)</b>	<b>Junior e Spejorim (2016)</b>	<b>Banzato (2022)</b>
Gerenciar o fluxo de materiais e pessoas	Recebimento de materiais	Controle do FEFO
Otimização do trabalho dos colaboradores	Processamento de pedidos	Estipula a consolidação da lista de pedidos "Picking List"
Otimizar o inventário e fluxo de informações	Retirada de pedidos	Determina a melhor rota de separação
Coleta dos dados da mercadoria no ato do recebimento	Preparação para transporte	Determina prioridade de saída
Endereçamento ao estoque	Inspeção de produtos	Auxilia no projeto de esboço de armazenagem

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de dados de Moura (2008); Junior e Spejorim (2016) e Banzato (2022)

## 2.4 Processo de implantação do *WMS*

Vieira (2012) pesquisou 41 artigos que abordam o tema de implantação de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) em empresas e, como resultado obteve o conceito teórico de como essas tecnologias podem ser implantadas. Ainda segundo a mesma autora anterior, o processo de implantação de qualquer tecnologia pode ser dividido em quatro etapas, conforme quadros 2 a 5:

- 1) A organização da implementação; todo o planejamento do projeto está concentrado na etapa "A".
- 2) A configuração dos processos está presente na etapa "B", como a customização do *software* (SW) aos novos processos esboçados.
- 3) Já na etapa "C", está presente a configuração da tecnologia e treinamento do pessoal.
- 4) Por fim, na etapa "D" tem-se a integração externa e finalização do projeto.

Quadro 2: Módulo A - Organização da Implantação

<b>A - ORGANIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO</b>	
<b>Sequência</b>	<b>Atividades</b>
1	Definir módulo que será implantado.
2	Educar os gestores.
3	Apresentar formalmente a TIC.
4	Escolher líder(es) de projeto.
5	Identificar indivíduos influentes.
6	Montar time multi-funcional.
7	Fazer Benchmarking de outras implantações semelhantes.
8	Formular e detalhar o processo de implantação.
9	Definir funções e distribuir tarefas.
10	Delegar responsabilidades e atividades à alta gerência.
11	Definir programa de recompensas e medidas de garantias.
12	Definir indicadores para medir a performance dos processos atuais.

Fonte: Vieira (2012)

Quadro 3: Módulo B - *Setup* dos processos

<b>B - SETUP DOS PROCESSOS</b>	
<b>Seqüência</b>	<b>Atividades</b>
13	Mapear e realizar análise do processo atual.
14	Medir desempenho atual através dos indicadores formulados.
15	Desenhar os novos processos.
16	Customizar o SW aos processos.
17	Descrever o novo fluxo de dados e informações.
18	Verificar possibilidades de falhas e problemas técnicos.
19	Definir protocolos e padrões de dados.
20	Realizar teste piloto da nova TIC.
21	Realizar ajustes necessários aos novos processos, provenientes da análise do teste piloto.
22	Documentar os novos procedimentos operacionais, com respectivos fluxos.
23	Construir estrutura de suporte e canais de ajuda.

Fonte: Vieira (2012)

Quadro 4: Módulo C - Setup da tecnologia e treinamento

<b>C - SETUP DA TECNOLOGIA E TREINAMENTO</b>	
<b>Seqüência</b>	<b>Atividades</b>
24	Treinar os responsáveis pelo treinamento.
25	Verificar e instalar a infraestrutura física.
26	Instalar a TIC.
27	Fazer setup da TIC de acordo com as regras do negócio.
28	Configurar o Banco de Dados unificado.
29	Realizar integração e interface com outras TICs e sistemas internos.
30	Definir permissões de acesso.
31	Treinar os usuários internos.
32	Realizar <i>feedback</i> dos usuários internos.

Fonte: Vieira (2012)

Quadro 5: Módulo D - Integração externa e finalização

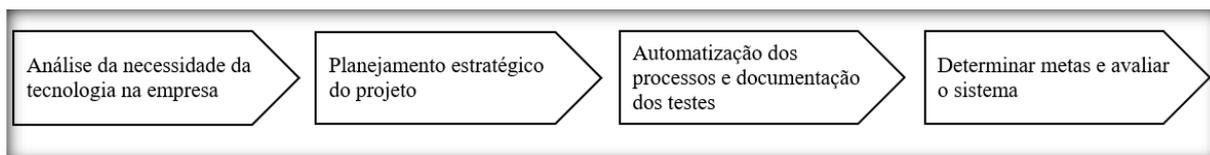
<b>D - INTEGRAÇÃO EXTERNA E FINALIZAÇÃO</b>	
<b>Seqüência</b>	<b>Atividades</b>
33	Elaborar plano de ação para a transição de tecnologia, e para integração externa.
34	Transferir dados para a nova TIC.
35	Realizar integração e interface com outras TICs e sistemas externos.
36	Treinar os usuários externos.
37	Realizar <i>feedback</i> dos usuários externos.
38	Colocar a empresa "on-line".
39	Avaliar o desempenho das atividades com o uso da TIC.

Fonte: Vieira (2012)

De acordo com o portal Mantran (2022), a implantação do sistema *WMS* nas empresas, vai ao encontro da pesquisa realizada por Vieira (2012). Antes de introduzir a tecnologia, é necessário analisar as necessidades da empresa em implantar tal sistema, com a realização de uma análise prévia. Após isso, inicia-se o planejamento estratégico do projeto com um cronograma dos objetivos e o treinamento dos colaboradores, a inserção de todas as áreas é indispensável, pois o *WMS* integra-se com todos os setores.

Segundo Vieira (2012) e Mantran (2022) é de grande valia automatizar processos repetitivos, realizar testes e documentar cada passo do processo. Por fim, é necessário determinar metas a serem alcançadas, essas serão muito importantes para a avaliação do sistema, após ser implantado; a figura 3 apresenta o passo a passo, simplificado, da implantação do *WMS*.

Figura 2: Passo a Passo para a implantação do *WMS*



Fonte: Elaborado pela autora, a partir de Mantran (2022)

## 2.5 Vantagens obtidas com a implantação da tecnologia *WMS*

Na visão de Benhame e Almeida (2016) e Barros (2005), o sistema *WMS* proporciona múltiplas vantagens para a para a empresa, que o implanta, algumas dessas estão listadas no quadro 6.

Quadro 6: Vantagens da tecnologia *WMS*

<b>Benhame e Almeida (2016)</b>	<b>Barros (2005)</b>
Redução de custos	Agilizar tomadas de decisões
Maior eficácia na estocagem	Precisão nas informações de estoque
Maior eficácia na movimentação de materiais	Otimização do espaço
Redução dos lapsos na expedição	Reduções nos <i>lead times</i>
Melhora o nível de serviço	Customizações de acordo com a empresa

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de Benhame e Almeida (2016) e Barros (2005)

## 2.6 Possíveis barreiras ocasionadas na implantação do *WMS*

Na implantação do *WMS*, podem surgir alguns empecilhos, que são normais, mas devem ser tomadas providências para solucioná-los, e assim garantir o resultado planejado. De acordo com os portais Mecalux (2020); Otimis (2017) e *SCM (Supply Chain Management) Concept* (2014), os principais equívocos que podem ocorrer na implantação de um *WMS* são:

- a) Não conhecer bem a tecnologia que será implantada: é essencial que os líderes do projeto, tenham conhecimento suficiente da tecnologia, a fim de entender o novo cenário e assim poder compartilhar conhecimentos adequados para os colaboradores.
- b) Custo total de propriedade: muitas vezes, o sistema é escolhido, tendo em vista o menor preço, mas é necessário cuidado, pois nem sempre o menor preço é compatível com a funcionalidade do *software*. É necessário analisar, além do investimento inicial, as manutenções, *upgrades* e suporte que devem ser realizados.
- c) Não envolver a equipe operacional no projeto: os colaboradores precisam ser inteirados e envolvidos no processo de mudança da organização. A inserção desses no projeto de implantação da nova tecnologia, pode diminuir possíveis resistências.
- d) Visão pouco realista do programa: o *WMS* possui muitas vantagens e proporciona muitas melhorias na organização, mas a implantação dessa tecnologia envolve mudanças operacionais. É importante a realização de treinamentos adequados para a preparação dos colaboradores para a mudança, além de fomentar que a colaboração de todos é fundamental para o sucesso da implantação.
- e) Modificação do propósito do projeto: no decorrer da implantação do *WMS* vê-se o ensejo de realizar mudanças, para correção de problemas, que muitas vezes não possuem relação alguma com o projeto.
- f) Falta de auditoria dos resultados: é de extrema importância que todos os resultados dos testes passem por uma auditoria, para correção de eventuais erros. Sem essa tarefa, é bastante provável, que no fim do projeto, o resultado não seja, o previsto.

### 3 MÉTODO

A partir dos argumentos discorridos nos parágrafos anteriores, o presente artigo busca investigar o seguinte problema de pesquisa: Quais são os impactos gerados pela implantação de um sistema *WMS* (*Warehouse Management System*), nas estratégias de negócios de uma empresa do setor de adesivos, localizada em Embu das Artes, SP?

Com base no problema de pesquisa anteriormente apresentado, o projeto tem como principal objetivo: Analisar os impactos gerados pela implantação da tecnologia *WMS* nas estratégias de negócios de uma empresa do setor de adesivos, localizada em Embu das Artes, SP.

Já, os objetivos específicos estão focados em:

- Analisar o processo de implantação da tecnologia *WMS*, visando avaliar os impactos que essa proporciona na empresa investigada.
- Avaliar as vantagens e desvantagens da tecnologia *WMS*.
- Discutir e analisar a importância da implantação da tecnologia *WMS*, para sucesso do negócio de uma empresa que utiliza a técnica *FEFO* (*First expire, First out*).

A investigação está embasada em uma pesquisa qualitativa, descritiva e bibliográfica, apoiada em um estudo de caso realizado na empresa X, atuante no setor de fabricação de adesivos, situada na cidade de Embu das Artes, SP.

Os instrumentos de coleta de dados que foram utilizados na elaboração da pesquisa são, a análise crítica da literatura pertinente ao tema em livros, teses, dissertações, artigos científicos, bem como, a visita técnica às instalações da empresa investigada, e também a realização de uma entrevista com um dos diretores da mesma.

## **4 ANÁLISE E DISCUSSÃO**

### **4.1 Descrição da empresa investigada**

A empresa X é uma organização experiente na produção e importação de adesivos, selantes, entre outros; foi criada há 20 anos com o intuito de se tornar uma empresa reconhecida no âmbito mundial. Desde sua formação, a principal característica priorizada por seus proprietários é a alta qualidade de seus produtos, assim como a alta performance desses para seus clientes.

Em uma das sedes, localizada na cidade de Embu das Artes, São Paulo, a empresa possui dois armazéns, com a capacidade de mais de 23.000 posições pallets. Além disso, é considerada uma empresa de grande porte, com mais de 200 colaboradores e consolidada em mais de 39 países. A considerável expansão no mercado para produtos adesivos fez com que a mesma saísse de uma cultura familiar, para se tornar uma multinacional, reconhecida por sua marca e qualidade, máxime.

A empresa possui como principal produto um adesivo a base de cianoacrilato<sup>8</sup>, com secagem rápida, alto poder de resistência e colante. Seus concorrentes também possuem adesivos com a mesma base e estão consolidados nesse mercado.

#### **4.2 Análise dos dados coletados na pesquisa**

Em conformidade com os dados obtidos na empresa, foi possível identificar as etapas para a implantação da tecnologia *WMS*, suas vantagens e desvantagens. Cabe salientar, que os dados foram obtidos, por meio de uma entrevista com um dos diretores de operações da empresa investigada, visando compreender todo o processo de implantação do *WMS* na empresa.

A empresa investigada alcançou com seus produtos, o mercado nacional e internacional e com esse crescimento, observou-se a necessidade de implantação de uma tecnologia capaz de automatizar os processos de seu armazém, já que as atividades operacionais realizadas no mesmo, eram totalmente executadas e controladas manualmente e, sem integração com outros processos da empresa.

#### **4.3 Descrição do Processo de implantação do *WMS* na empresa**

O crescimento acelerado da empresa X, fez com que os diretores pensassem em alternativas para melhorar o controle do processo de armazenagem, dado que a organização utilizava como uma de suas principais ferramentas, para monitoramento das informações do armazém, apenas planilhas do Excel, sendo que, falhas humanas, geradas com a utilização dessas, eram frequentes. Visando auxiliar à empresa, no controle de seus produtos de maneira efetiva e assim, automatizar os seus diversos processos, o *Warehouse Management System (WMS)* da TOTVS foi selecionado. Na sua implantação, foram seguidos alguns passos, conforme segue:

- a. Primeiramente realizou-se um mapeamento de todos os processos/atividades realizados pela empresa, com o intuito de analisar os possíveis gargalos existentes na operação da organização.
- b. Em seguida, foi realizada uma pesquisa de mercado, a partir de informações já existentes em diversos artigos disponíveis e também na observação do cenário de atuação das empresas do mesmo segmento visando conhecer quais seriam as tecnologias

---

<sup>8</sup> Cianoacrilato é uma família de compostos orgânicos, normalmente utilizados na indústria como colas de alto poder adesivo, secagem rápida e resistência. (EDUCALINGO, 2023; BAIG, 2009)

utilizadas por essas. O objetivo dessa pesquisa foi identificar qual seria o *software* que pudesse contribuir com o controle de um armazém, automatizasse os seus processos, bem como, quais seriam os seus benefícios e custos para a empresa. Dessa forma, o *WMS* foi escolhido, pois atendeu as especificações necessárias.

- c. Então, efetuou-se a escolha do fornecedor que melhor atendesse as necessidades da empresa, para assim, iniciar o projeto. Além disso, foi criada uma equipe de profissionais visando acompanhar a implantação do *WMS*, implantação essa que teve início há dois anos.
- d. Todas as atividades foram revistas e atualizadas para corrigir possíveis falhas e assim garantir que tudo estivesse de acordo com o planejado.
- e. Antes da efetiva implementação da tecnologia, existe a fase de testes, a qual é a mais importante, pois é nessa que são identificadas possíveis falhas e desvios que a tecnologia poderia apresentar. A título de exemplo, em um determinado teste, foram inseridas informações incorretas, realizado um processo na ordem errada, sendo que a tecnologia aceitou. Ao ser identificado, foi possível realizar a correção e erradicação desse erro.
- f. A previsão de finalização do *WMS* na organização é para maio de 2023. Cabe salientar que, até o momento de realização da entrevista, a empresa estava executando a última fase de testes.

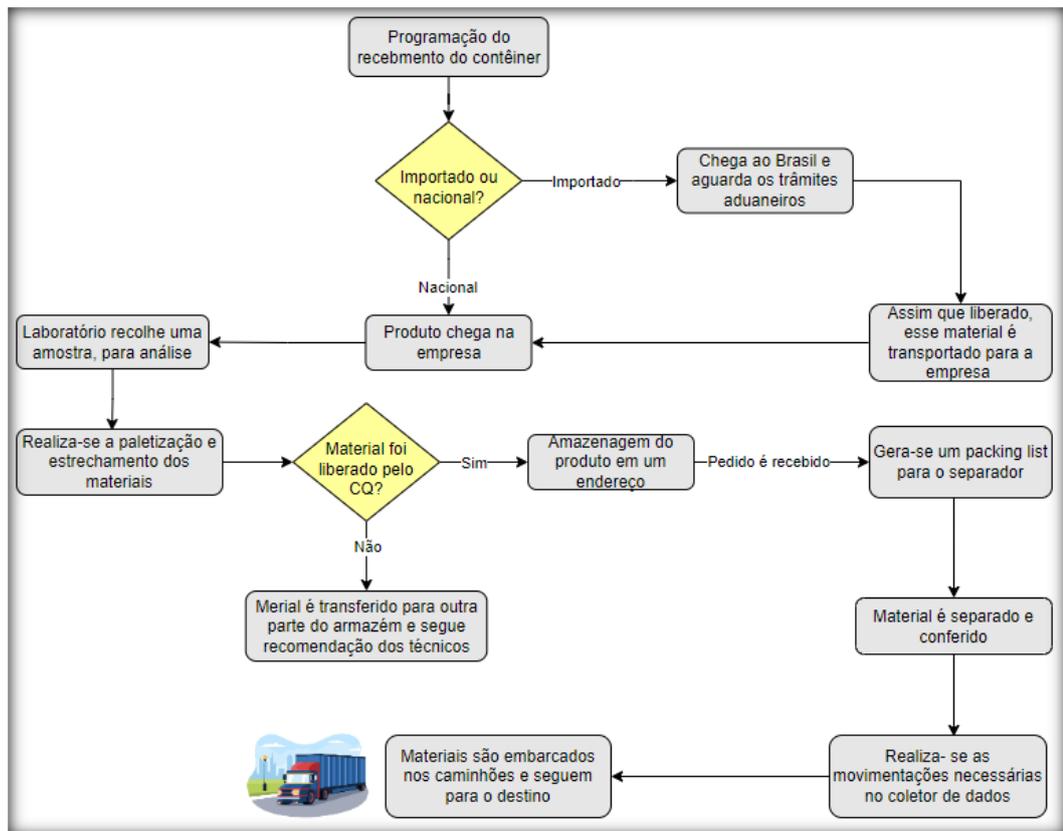
#### **4.4 Descrição do processo de chegada e expedição do produto, sem a implantação do *WMS***

O processo de chegada e saída dos produtos no armazém, depende da atuação da mão-de-obra, visto que os materiais tanto nacionais, quanto internacionais chegam despaletizados, em *contêineres*; e após o descarregamento, são paletizados e estrechados na empresa. Para compreender o fluxo dessa atividade, tem-se a sequência abaixo, também ilustrada na figura 3.

- a. A empresa programa o recebimento do *contêiner*.
- b. Caso seja importado, ao chegar ao Brasil, espera-se a liberação dos trâmites aduaneiros;
- c. Depois de liberado, esse *contêiner* é transportado para a empresa;
- d. Ao chegar na empresa, o mesmo é descarregado;
- e. O laboratório / Controle de Qualidade (CQ), colhe uma amostra, para realizar testes e análises de qualidade;
- f. Enquanto se avalia a qualidade dos produtos, é realizado a paletização dos materiais do *contêiner*;
- g. Após a paletização, o material vai para uma área de recebimento do armazém, até que a verificação técnica seja concluída, e haja sua liberação;

- h. Feita a liberação, os *pallets* são armazenados, de forma 100% manual, sem um *software* para indicar o melhor endereço, por exemplo;
- i. Caso o material não seja aprovado pelo Controle de Qualidade (CQ), esse é transferido para outro local do armazém e segue as recomendações dos técnicos;
- j. Para a saída do material, a empresa utiliza um equipamento coletor de dados. Toda a base de informações do coletor, está conectada ao sistema *ERP* da organização. Então, ao receber um pedido, é gerado um *packing list*, ou romaneio de cargas, com os produtos necessários e seus respectivos endereços;
- k. Para a separação, a organização pauta-se na técnica *FEFO*, entretanto a maior parte de seu controle é executado, por meio do Excel. Sendo assim, essa regra não é seguida na íntegra;
- l. O colaborador separa os materiais do pedido, os quais são conferidos e realiza as movimentações necessárias no coletor; em seguida esses produtos são embarcados nos caminhões para sua rota de destino.

Figura 3: Processo de chegada e saída dos materiais na empresa sem o WMS



Fonte: Elaborado pela autora, a partir de dados fornecidos pela empresa (2023)

#### 4.5 Descrição do processo de chegada e expedição do produto, com a implantação do WMS

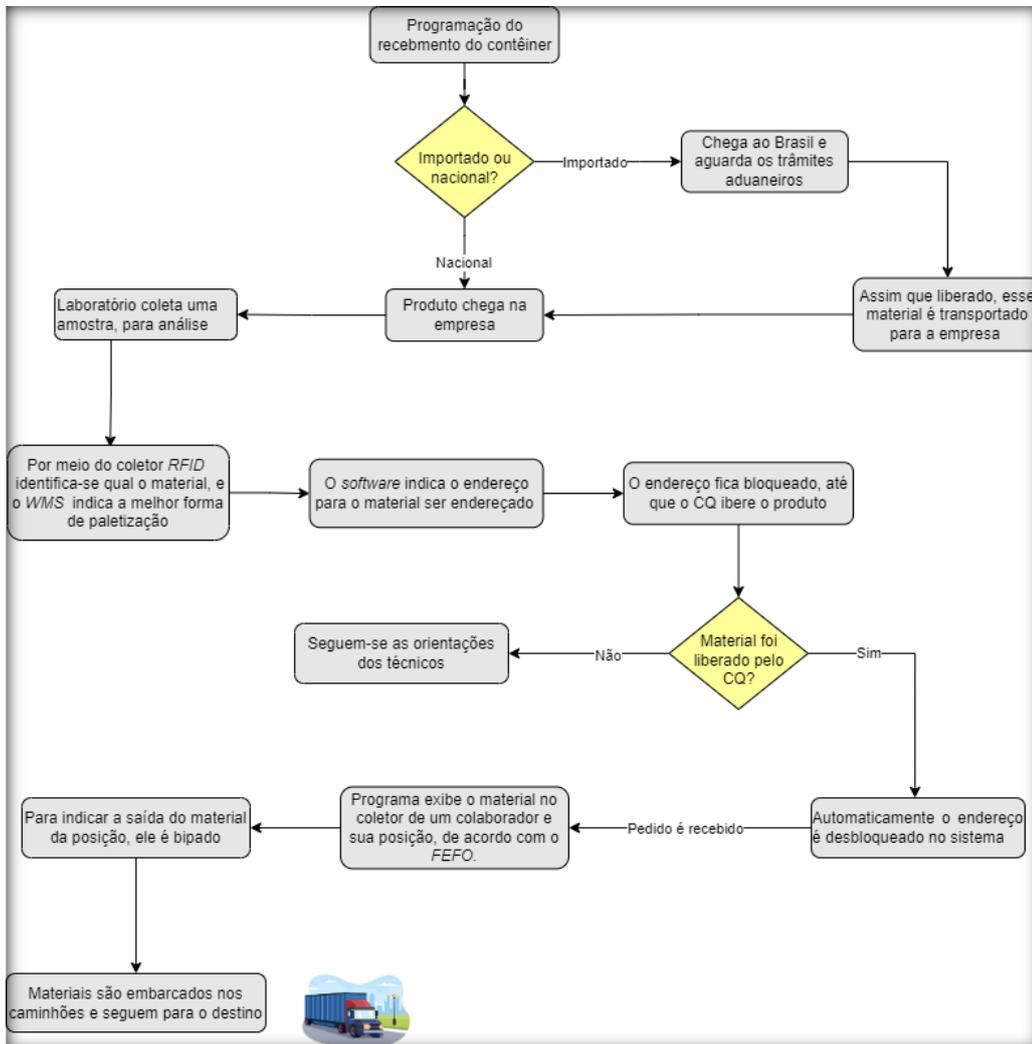
Com implementação do WMS na empresa, prevê-se grande mudança no processo de entrada e saída dos materiais, visto que, a tecnologia irá automatizar todo o processo. Para esse propósito, seguir-se-á as diretrizes abaixo, conforme figura 4.

- a. A empresa programa o recebimento do *contêiner*;
- b. Caso seja importado, ao chegar no Brasil, espera-se a liberação dos trâmites aduaneiros;
- c. Depois de liberado, o *contêiner* é transportado para a empresa;
- d. Ao chegar na empresa, o mesmo é descarregado;
- e. O laboratório de Controle de Qualidade (CQ), colhe uma amostra, para realizar testes e análises de qualidade;
- f. Está previsto para dezembro de 2023 a utilização de etiquetas *RFID (Radio Frequency Identification)*<sup>9</sup> no processo. A inserção dessa tecnologia integrada ao WMS irá proporcionar uma maior rapidez e confiabilidade ao processo, haja vista que, agora o produto será identificado pelo coletor *RFID* e assim, o WMS indicará, qual a melhor forma de paletização para o material. Também será indicado o local mais adequado para a armazenagem do material;
- g. O WMS fará um bloqueio na posição desse produto, até que o CQ realize os testes de qualidade;
- h. Se o material estiver liberado, o WMS desbloqueia a posição que o produto está endereçado; caso contrário, são seguidas as orientações dos técnicos;
- i. Para a expedição do material, ao receber um pedido, o WMS irá selecionar via coletor um colaborador disponível, e indica a posição dos produtos que devem ser separados, tendo em vista a técnica *FEFO*;
- j. O colaborador deverá escanear o produto e de modo automático, o WMS “compreende” a saída do produto;
- k. Após isso, os materiais são encaminhados para o transporte e seguem para o destino.

---

<sup>9</sup> De acordo com Pedroso, Zwicker e Souza (2009, p.15) “A tecnologia RFID é baseada na utilização de ondas eletromagnéticas (de rádio frequência) como meio para comunicar os dados de identificação de algum elemento [...]”

Figura 4: Processo de chegada e saída dos materiais na empresa sem o WMS



Fonte: Elaborado pela autora, a partir de dados fornecidos na entrevista (2023)

## 4.6 Impactos positivos e negativos gerados pela implantação do sistema WMS

### 4.6.1 Descrição dos Impactos Positivos

De acordo com as informações obtidas na pesquisa, os principais pontos positivos identificados pela empresa, com a implantação do WMS foram:

- a. Monitoramento de todas as atividades do processo: há um controle mais assertivo de todas as fases do ciclo de um pedido e dos produtos. Assim é possível verificar todas as ações de movimentações dos produtos, quando essa foi realizada, para qual posição foi alocado, em qual posição se encontrava e quem realizou tais etapas, obtendo-se assim, o histórico completo de movimentação dos produtos, enquanto estão no armazém.

- b. Ganho de automatização de processos: muitos procedimentos eram realizados de modo manual, como por exemplo, a conferência dos volumes, a seleção de um melhor local para armazenamento do produto e a realização de inventário. Após a implantação do *WMS*, essas atividades serão agora automatizadas.
- c. Fornecimento de informações mais precisas: Por trabalhar com um produto químico é necessário um cálculo manual do *FEFO* (para garantir que o produto com menor validade saia primeiro do armazém), volumetria, caixa, peso etc. cálculo esse, que a partir de agora será realizado de forma automática pelo *WMS*.

#### **4.6.2 Descrição dos Impactos Negativos**

Quanto aos impactos negativos trazidos pela implantação do *WMS*, a empresa identificou que, a mudança no comportamento dos colaboradores foi o principal fator. Por implantar uma tecnologia que irá automatizar diversas atividades, os colaboradores sentem que não serão mais necessários, haja vista que, alguns desses apresentam maior dificuldade na leitura e outros no manuseio de equipamentos eletrônicos, como coletores de dados, essenciais para a integração de informações no *WMS*.

Ao implantar uma tecnologia, as pessoas acreditam que serão substituídas, ou ainda, que haverá uma redefinição de cargos; fato esse que pode gerar resistências e assim provocar mau desempenho na implantação. A falta de desempenho e dificuldades em atingir os objetivos, os quais antes eram cumpridos, foram alguns pontos negativos, que foram observados pela empresa. Entretanto, todos os colaboradores são ainda, mais essenciais, pois é necessário a ampla participação desses para que, a implantação tenha o devido sucesso, visto que, a grande maioria das tecnologias, não opera de forma independente do ser humano.

### **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente artigo buscou apresentar e analisar, por meio de uma ampla e profunda pesquisa, o processo de implantação da tecnologia *WMS*, seus benefícios e barreiras. Após a realização da pesquisa, verificou-se a importância da implantação de tecnologias nas empresas, (particularmente, o *WMS*), tendo em vista, os amplos benefícios trazidos pelas mesmas. Nesse sentido, cabe aqui explicitar que, o *WMS* é uma tecnologia moderna, a qual pode proporcionar às empresas, entre outras coisas, o alcance de inúmeras vantagens competitivas no mercado.

Ao longo da pesquisa, foi possível perceber que o *WMS* é capaz de interagir com a maioria dos setores e demais sistemas da empresa, impactando diretamente nesses, auxiliando assim, a tomada de decisões na empresa. Com base no estudo, constatou-se que essa tecnologia tem cada vez mais importância para as empresas, no que se refere a redução de custos operacionais desnecessários, bem como, no estabelecimento de um fluxo mais eficiente e dinâmico no armazém da mesma.

No decorrer do estudo, observou-se que, para a implantação do *WMS* na empresa X, foi inicialmente necessário, a realização da avaliação de sua operação, processos e de todos os gargalos, visando avaliar quais atividades poderiam ser automatizadas. Também foi necessário analisar os benefícios e os custos, que a tecnologia poderia acarretar para a operação da empresa. Tendo em vista, a automatização das atividades na empresa investigada, notou-se que a tecnologia tende a garantir, uma maior competitividade no mercado, pois com o uso da mesma, a empresa poderá ter um controle mais efetivo, em relação aos seus produtos, dado que, trata-se de produtos químicos, os quais apresentam período de validade, sendo que, o uso da tecnologia poderá indicar com maior confiabilidade (por meio do *FEFO*), qual produto deverá sair primeiro.

Ao considerar todas as funcionalidades fornecidas pelo *WMS* e também todos os seus benefícios no atendimento ao cliente, percebe-se que o tema investigado apresenta enorme relevância e grandes perspectivas de expansão, devido aos seus amplos impactos, nas estratégias de sucesso das empresas.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, R; SAGAWA, J. K. Avaliação da implantação do Sistema de Gestão de Armazém em uma empresa multinacional do ramo de acionamentos. **Revista Gestão & Produção**. São Carlos, v. 25, n. 2, p. 370 – 383, abr/jun, 2018.

ATIEH, A. M. *et al.* Performance improvement of inventory management system processes by an automated warehouse management system. **ELSEVIER**, Madaba, Research and Innovation in Manufacturing: Key Enabling Technologies for the Factories of the Future - Proceedings of the 48th CIRP Conference on Manufacturing Systems, v.41, p.568-572, 2016.

BAIG, S. *Cyanoacrylate*. Jul, 2009. Disponível em: <https://www.chm.bris.ac.uk/motm/superglue/superglueh.htm>. Acesso em: 04 mai. 2023.

BANZATO, E. **Sistemas de controle e gerenciamento do armazém (WMS)**. Disponível em: <http://www.guiadelogistica.com.br/ARTIGO261.htm>. Acesso em: 17 set. 2022.

BARROS, M. **WMS no gerenciamento de depósitos, armazéns e centros de distribuição**. mai. 2005. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/wms-no-gerenciamento-de-depositos-armazens-e-centros-de-distribuicao/>. Acesso em: 29 out. 2022.

BENHAME, P; ALMEIDA, J. Principais fatores que interferem na implantação do *Warehouse Management System (WMS)* e suas vantagens. **Anais SINGEP**, São Paulo, V Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, 20, 21 e 23/nov. 2016.

BOTELHO, F. S; FREITAS, H. P; MELO, R. V. Sistema *WMS*: vantagens e desvantagens na gestão de estoque. **Revista Valore**, Volta Redonda, v.4 (Edição especial), p. 93-106, 2019.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais Uma abordagem logística**. 5.ed. São Paulo, Editora Atlas, 2010.

DORE, E. **Você sabe o que é WMS na logística? Conheça 14 vantagens que seu uso pode trazer para a sua empresa**. jun. 2019. Disponível em: <https://maplink.global/blog/o-que-e-wms-logistica/>. Acesso em: 26 set. 2022.

EDUCALINGO. **Cyanoacrylate**. mai, 2023. Disponível em: <https://educalingo.com/pt/dic-en/cyanoacrylate>. Acesso em: 04 mai. 2023.

JUNIOR, I. B; SPEJORIM, W. **Gestão estratégica de armazenagem**. Curitiba, Editora IESDE, 2016.

MANTRAN. **Sistema WMS, como implementar em sua empresa**. Disponível em: <https://mantran.com.br/blog/como-implementar-um-sistema-wms-em-sua-empresa/>. Acesso em: 15 out. 2022.

MARINHO *et al.* **Effective Cloud Resource Utilisation in Cloud ERP Decision-Making Process for Industry 4.0 in the United States**. *Journals electronics*, 2021, 10, 959. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-9292/10/8/959>. Acesso em: 21/09/2022.

MECALUX. **Erros no WMS: 4 desafios da implementação no armazém**. mar. 2020. Disponível em: <https://www.mecalux.com.br/blog/erro-wms>. Acesso em: 22 out. 2022.

MOURA, R. A. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**. 6º ed. São Paulo, Editora IMAM, 2008.

OLIVEIRA, A. A; LOPE, J. L. Gestão de estoque: as dificuldades de inventário em uma empresa de logística localizada em Barueri – SP. **Revista da Faculdade Eça de Queiróz**, São Paulo, v.1, n.4, p. 1 – 15, dez. 2011.

OTIMIS. **Saiba quais são os desafios a serem driblados na escolha do sistema WMS**. jul. 2017. Disponível em: <https://www.otimis.com/pt/blog/post/saiba-quais-sao-os-desafios-a-serem-driblados-na-escolha-do-sistema-wms>. Acesso em: 22 out. 2022.

PEDROSO, M. C; ZWICKER, R; SOUZA, C.A. Adoção de RFID no Brasil: um estudo exploratório. **RAM – Revista de Administração Mackenzi**, São Paulo, v.10, n1, p. 12-36, jan/fev, 2009.

RIBEIRO, P. C. C; SILVA, L. A. F; BENVENUTO, S. R. S. O uso de tecnologia da informação em serviços de armazenagem. **Revista Produção**, Ouro Preto, v. 16, n. 3, p. 526 - 537, set/dez, 2006.

ROCHA, J. T. *et al.* A possibilidade de utilização do sistema *WMS* para melhoria da gestão de armazenagem: o caso de uma empresa do ramo de construção da zona da mata mineira. **Brazilian Journal of Production Engineering**, São Mateus, v.7, n.5, p. 166-182, out/dez, 2021.

RODRIGUES, E. F. *et al.* Logística Integrada Aplicada a um Centro de Distribuição: Comparativo do Desempenho do Processo de Armazenagem Após a Implementação de um Sistema de Gerenciamento de Armazém (WMS). **SEGeT**, Resende, VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 19, 20 e 21/out. 2011.

*SCM CONCEPT. WMS vantagens e riscos na implementação.* mai. 2014. Disponível em: <http://www.scmconcept.com.br/site/wms-vantagens-e-riscos-na-implementacao/>. Acesso em: 22 out. 2022.

SLACK, N. et al. **Administração da Produção.** Edição compacta. São Paulo, 1. ed. 10-reimpr. São Paulo, Editora Atlas, 2006.

SORIANO, F. F. **Gestão da armazenagem: uma análise do sistema de gestão WMS.** Dissertação (mestrado) apresentado à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP, Ribeirão Preto, 2013.

SPAGNOL, W. et al. Redução de perdas nas cadeias de frutas e hortaliças pela análise da vida útil dinâmica. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v.21, 2018.

VIEIRA, C. L. S. **Proposta de um modelo de implantação de tecnologias de informação e comunicação para prestadores de serviços logísticos.** Dissertação (mestrado) apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico/UFSC, Florianópolis, 2012.