



UFC
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUARIAIS E
CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

ANA DÉBORA SILVÉRIO BARBOSA

ANÁLISE DOS BENEFÍCIOS E DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DE UM
SISTEMA WMS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA DISTRIBUIDORA DE
AUTOPEÇAS CEARENSE

FORTALEZA

2021

ANA DÉBORA SILVÉRIO BARBOSA

**ANÁLISE DOS BENEFÍCIOS E DESAFIOS NO PROCESSO DE
IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA WMS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA
DISTRIBUIDORA DE AUTOPEÇAS CEARENSE**

Monografia apresentada ao Curso de Administração do Departamento de Administração da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Bezerra Leopoldino.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B195a Barbosa, Ana Débora Silvério.

Análise dos benefícios e desafios na implantação de um Sistema WMS : Um Estudo de Caso em uma distribuidora de autopeças cearense / Ana Débora Silvério Barbosa. – 2021.
69 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Administração, Fortaleza, 2021.
Orientação: Prof. Dr. Cláudio Bezerra Leopoldino.

1. Warehouse Management System. 2. Implantação. 3. Benefícios. 4. Desafios. I. Título.

CDD 658

ANA DÉBORA SILVÉRIO BARBOSA

**ANÁLISE DOS BENEFÍCIOS E DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA
WMS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA DISTRIBUIDORA DE AUTOPEÇAS
CEARENSE**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Administração do Departamento de Administração da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Aprovada em ____ de _____ de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cláudio Bezerra Leopoldino (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Bruno Chaves CorreiaLima
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Jose Carlos Lazaro da Silva Filho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

Expresso minha profunda gratidão aos meus pais, minhas maiores inspirações, e à minha irmã, Vanessa. Obrigada pelo amor sem medidas, por terem me acompanhado durante toda a minha caminhada sendo os meus principais apoiadores e por sonharem comigo.

Ao Professor Dr. Cláudio Bezerra Leopoldino, por toda a atenção e excelente orientação.

À organização participante da pesquisa, que colaborou grandemente disponibilizando informações que enriqueceram o estudo.

Aos professores integrantes da banca examinadora, pelo tempo e atenção concedidos.

À todos os professores e colegas que participaram da minha vida acadêmica e que contribuíram imensamente para a minha formação profissional.

RESUMO

O avanço tecnológico, a globalização e a disseminação do e-commerce têm tornado os consumidores mais exigentes quanto à qualidade de atendimento e menores prazos de entrega. Visando a agilidade na entrega dos pedidos aos clientes, as empresas têm investido em melhor gerenciamento de estoques. Nesse contexto, as organizações têm adotado cada vez mais a tecnologia da informação para atingir graus maiores de produtividade, sendo os *Warehouse Management Systems* um tipo de sistema adotado por variados modelos de negócios nos últimos anos. A presente pesquisa teve como objetivo geral identificar os principais desafios e benefícios causados pela implantação de um sistema WMS no contexto de uma distribuidora de autopeças cearense de médio porte, sendo, portanto, tema atual e relevante. Para tal, foi realizada uma pesquisa de natureza exploratória e descritiva, de abordagem qualitativa, em formato de estudo de caso, onde foram realizadas entrevistas e questionários com os gestores e colaboradores do armazém estudado, além da observação não participante e pesquisa documental. Pode-se verificar que a organização estudada obteve ganhos com a adoção do sistema, principalmente em agilidade dos processos e em acuracidade no estoque, o que foi confirmado pela diminuição do tempo de separação e conferência e pela melhora do indicador *OrderFill Rate*. Verificou-se também que a maior dificuldade enfrentada na adoção do sistema estava relacionada à mudança de cultura organizacional, inferindo-se forte relação com a forma em que o processo de implantação foi realizado, pois não houve um preparo ou treinamento prévio dos funcionários.

Palavras-chave: *Warehouse Management Systems*; Implantação; Benefícios; Desafios

ABSTRACT

Technological advances, globalization and the spread of e-commerce have made consumers increasingly more demanding for service quality and shorter delivery times. Aiming at the agility in the delivery of orders to customers, companies have invested in better inventory management. In this context, companies have increasingly adopted IT to achieve greater degrees of productivity, with Warehouse Management Systems being a type of system adopted by various business models in recent years. The present research had as general objective to identify the main challenges and benefits caused by the adoption of a WMS system in the context of an mid-size auto parts distributor from Ceará, Brazil, being, therefore, a current and relevant theme. For that purpose, an exploratory and descriptive research was carried out, with a qualitative approach in a case study format, where interviews and questionnaires were conducted with the managers and employees of the warehouse studied, in addition to non-participant observation and documentary research. It was discovered that the studied organization had gained with the adoption of the system, mainly in the agility of the processes and in the accuracy of the stock, which was confirmed by the reduction of the separation and conference time and by the improvement of the Order Fill Rate indicator. It was also found that the greatest difficulty faced in adopting the system was related to the change in organizational culture, inferring a strong relationship with the way in which the implementation process was carried out, as there was no prior preparation or training of employees.

Keywords: *Warehouse Management Systems*; Adoption; Benefits; Challenges

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Indicadores de Desempenho em Centros de Distribuição.....	23
Quadro 2 - Recursos Típicos de um Sistema WMS	25
Quadro 3 - Características de um Sistema WMS	28
Quadro 4 - Benefícios do WMS	30
Quadro 5 - Dificuldades na implantação de sistemas WMS	31
Quadro 6 - Documentos utilizados na pesquisa	35
Quadro 7 - Definição de porte de estabelecimentos segundo o número de empregados	38
Quadro 8 - Principais diferenças nos processos antes e após o WMS	49
Quadro 9 - Motivações e Expectativas relacionadas à implantação do WMS na distribuidora	51
Quadro 10 - Desafios citados nos questionários e entrevistas.....	53
Quadro 11 - Análise de Conteúdo dos Desafios citados nos questionários e entrevistas.....	54
Quadro 12 - Benefícios citados nos questionários e entrevistas.....	57
Quadro 13 - Análise de Conteúdo dos benefícios citados	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Atividades Logísticas.....	19
Figura 2 - Fases de Implementação do WMS.....	32
Figura 3 - Visão Interna do Armazém da distribuidora.....	40
Figura 4 - Organograma do Setor Logístico da distribuidora.....	41
Figura 5 - Pedido de Venda utilizado no processo de separação antes do WMS.....	42
Figura 6 - Coletor de dados	43
Figura 7 - Endereçamento com o WMS	44
Figura 8 - Fluxograma do processo de entrada de mercadoria antes e após o WMS na distribuidora.....	46
Figura 9 - Tela de <i>status</i> dos pedidos	47
Figura 10 - Fluxograma do processo de saída de mercadoria antes e após o WMS na distribuidora.....	48
Figura 11 - O processo de implantação do WMS na distribuidora	52

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Componentes do Custo Logístico	20
Gráfico 2 - Média de minutos gastos na Separação e Conferência da distribuidora	60
Gráfico 3 - Indicador OrderFill Rate na distribuidora	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CD	Centro de Distribuição
EDI	<i>Electronic Data Interchange</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
FIFO	<i>First in, firstout</i>
GPA	Companhia Brasileira de Distribuição
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LIFO	<i>Last in, firstout</i>
NR	Norma Regulamentadora
OCT	<i>OrderCycle Time</i> (Tempo de Ciclo do Pedido)
OFR	OrderFill Rate
OTIF	<i>On Time in Full</i> (Pedidos completos e no prazo)
PCP	Compras, Planejamento e Controle da Produção
RF	Radiofrequência
RFID	<i>Radio Frequency Identification</i>
SGA	Sistemas de Gerenciamento de Armazéns
SIL	Sistema de Informações Logísticas
SKU	<i>Stock Keeping Unit</i> (Unidade de Manutenção de Estoque)
TI	Tecnologia da Informação
WCS	<i>WarehouseControl Systems</i>
WMS	<i>Warehouse Management System</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Problema de pesquisa	15
1.2 Objetivos do trabalho	15
1.3 Justificativa da escolha do tema	15
1.4 Metodologia utilizada	17
1.5 Organização do trabalho	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 Logística	18
2.1.1 Armazenagem	19
<i>2.1.1.1 Funções específicas de um armazém</i>	<i>20</i>
<i>2.1.1.2 Indicadores de Desempenho e Produtividade em Armazéns</i>	<i>22</i>
2.2 Sistemas de Informação aplicados à logística	24
2.2.1 Sistemas WMS (Warehouse Management Systems)	24
<i>2.2.1.1 Definição</i>	<i>25</i>
<i>2.2.1.2 Tipos de Sistemas WMS</i>	<i>29</i>
<i>2.2.1.3 Benefícios do WMS</i>	<i>29</i>
<i>2.2.1.4 Desafios na Implantação de Sistemas WMS</i>	<i>30</i>
3 MÉTODO DA PESQUISA	33
3.1 Características da pesquisa	33
3.2 Coleta e tratamento de dados	35
4. ANÁLISE DOS DADOS	38
4.1 Empresa investigada	38
4.2 Descrição da atividade logística da empresa	39
4.3 O processo logístico antes do WMS	41
4.4 O processo logístico após o WMS	43
	12

4.5 Descrição do processo de implantação do WMS	49
4.6 Desafios decorrentes da adoção do WMS	52
4.7 Benefícios percebidos com a implantação do WMS	56
4.7.1 Otimização do tempo de separação e conferência na distribuidora	59
4.7.2 O Indicador OFR na distribuidora	60
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
REFERÊNCIAS	64
ANEXO A - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA APLICADO AOS GESTORES	68
ANEXO B - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS AUXILIARES DE ESTOQUE	69

1 INTRODUÇÃO

Os armazéns e centros de distribuição já foram tidos como uma parte das empresas que raramente adicionavam valor e geravam altos custos. Porém, o fenômeno da globalização, que fez com que muitas empresas transferissem as suas plantas fabris para países onde os custos eram menores, bem como o crescimento do e-commerce e aumento da exigência por eficiência e qualidade de atendimento fizeram com que os armazéns passassem a serem vistos como um elo vital dentro da cadeia de suprimentos. As organizações passaram a perceber, portanto, que a atividade de armazenagem eficiente pode significar diferenciação competitiva e conseqüente crescimento na rentabilidade (RICHARDS, 2011).

Ademais, Rodrigues et al. (2020, p.12) enunciaram que “o estoque é, de fato, parte fundamental na composição de uma organização, pois o ato de estocar vai muito além de simplesmente armazenar produtos”. A má gestão de estoques, por sua vez, reflete diretamente nas finanças da organização de forma negativa, pois pode acarretar demoras nas entregas de pedidos, problemas com devoluções e cancelamentos e estoques sem giro (RODRIGUES et al., 2020).

Nesse contexto, na busca por competitividade, as empresas têm adotado, cada vez mais, a Tecnologia da Informação para melhor gerenciar a área logística e proporcionar um melhor atendimento ao cliente (MONTEIRO; BEZERRA, 2003). Os sistemas do gênero WMS (*Warehouse Management Systems*), segundo Monteiro e Bezerra(2003) podem proporcionar grande ganho de produtividade às atividades logísticas das organizações por meio da economia de tempo nas operações de estocagem, transporte, embarque e desembarque de mercadorias, e de controle de estoque. Esse tipo de sistema propicia um gerenciamento mais profundo de todas as atividades que envolvem a armazenagem, sendo de grande valia para as empresas.

Os sistemas WMS têm se tornado, portanto, uma ferramenta crucial para o aumento da produtividade e eficiência nas funções logísticas de muitas organizações (WANJARI, 2020). Segundo Wanjari (2020), projetos de implantação desse gênero de sistemas, quando bem efetuados, e seus usuários bem treinados, repercutem em grande impacto positivo à organização.

1.1 Problema de pesquisa

Dado o contexto atual de crescente demanda por eficiência logística, o presente estudo visa estudar a implantação de um Sistema de Informação Gerencial do tipo WMS. Assim, ele se propõe a responder a seguinte pergunta:

Quais os desafios e os benefícios causados pela implantação de um sistema WMS no contexto de uma distribuidora de autopeças cearense?

1.2 Objetivos do trabalho

- **Objetivo geral:** Analisar os principais desafios e benefícios causados pela implantação de um sistema WMS por uma distribuidora de autopeças cearense.

- **Objetivos específicos:**

a) Apresentar a atividade da empresa analisada, bem como seus processos logísticos antes e depois da implantação do sistema WMS;

b) Analisar os desafios decorrentes da implantação do sistema sob a percepção dos gestores e colaboradores do setor logístico da organização.

c) Analisar os benefícios causados pela adoção do WMS na organização.

1.3 Justificativa da escolha do tema

Segundo Gutelius e Theodore (2019), poucas mudanças no padrão de consumo registraram um impacto tão considerável na atividade de armazenamento quanto o crescimento do comércio eletrônico. A gigante Amazon, segundo os autores, teve grande influência nesse contexto, revolucionando o mercado com prazos de entrega cada vez mais rápidos.

O avanço tecnológico, a globalização e a disseminação do e-commerce, portanto, têm tornado os clientes cada vez mais exigentes quanto a prazos de entrega, preços e qualidade. Ballou (2007, p.38) enuncia que “a tele entrega de *fastfood*, os caixas automáticos dos bancos, a entrega via aérea/24 horas e o correio eletrônico na Internet criaram entre nós, consumidores, a expectativa de produtos e serviços disponibilizados em prazos cada vez mais reduzidos”.

Visando a agilidade na entrega dos pedidos aos clientes, algumas empresas têm armazenado quantidades cada vez maiores de produtos. Porém, o gerenciamento do armazenamento em larga escala gera desafios às organizações (FIGUEIRA; BURI, 2017).

Além disso, a armazenagem é uma atividade que costuma apresentar margens baixíssimas, com altos níveis de volatilidade e risco (GUTELIUS; THEODORE, 2019).

Nesse contexto, a Tecnologia da Informação tem sido cada vez mais utilizada, gerando grandes ganhos em produtividade. Assim, os sistemas WMS têm emergido nos últimos anos, sendo adotados principalmente por empresas que lidam com grandes volumes de armazenagem. A Companhia Brasileira de Distribuição (GPA), as Lojas Renner e Drogeria Araújo são alguns exemplos de grandes organizações nacionais que adotaram tal sistema nos últimos anos (REVISTA MUNDO LOGÍSTICA, 2020; OTIMIS, 2016). É possível observar, portanto, que os *Warehouse Management Systems* têm sido utilizados pelos mais variados modelos de negócios e setores da economia.

Adicionalmente, é importante destacar que o mercado de reposição de autopeças, o qual a empresa estudada integra, é um importante setor da economia brasileira, dado que a frota nacional de veículos automotores é uma das maiores do mundo, tendo sido registrados aproximadamente 46 milhões de autoveículos no país em 2019 (SINDIPEÇAS, 2020). A idade média dos veículos brasileiros apontada foi de 9 anos e 8 meses, idade a qual um veículo já necessita ter passado por manutenções (SINDIPEÇAS, 2020). O faturamento do segmento de reposição automotiva, como um todo, atingiu R\$95 bilhões em 2018, e os distribuidores de peças automotivas configuram aproximadamente 20% desse total, comercializando para varejistas, oficinas e frotistas (SEGS, 2019). Pode-se observar, portanto, o impacto da atividade de distribuição de componentes automobilísticos para o setor de reposição e para o país em geral.

Ademais, apesar de já existirem um número relevante de estudos acerca dos sistemas WMS, poucos estudos se dedicaram a investigar como ocorre processo de implementação, bem como as dificuldades envolvidas e benefícios, tornando a presente pesquisa relevante também à comunidade acadêmica.

Dentre os poucos estudos encontrados que abordaram as dificuldades enfrentadas na adoção de um WMS, o único entrave citado de forma unânime entre todos os autores foram as dificuldades que se relacionam com gestão de pessoas, vide quadro 5. Percebe-se, portanto, a existência da lacuna acerca de pesquisas sobre o assunto.

1.4 Metodologia utilizada

O trabalho possui natureza exploratória e descritiva, tendo abordagem qualitativa. As fontes empregadas na pesquisa podem ser classificadas como primárias e secundárias, pois foram utilizados documentos e dados da empresa, bem como outras pesquisas e livros. Para a coleta de dados foram utilizados o questionário e roteiro de entrevistas semiestruturado, a observação não participante e documentos disponibilizados pela empresa.

1.5 Organização do trabalho

A presente pesquisa é composta por cinco seções, sendo a introdução e fundamentação teórica os tópicos abordados no início, compreendendo as duas primeiras seções. A terceira parte do estudo detalha o método no qual a pesquisa foi realizada. No quarto capítulo é apresentada a pesquisa realizada na distribuidora de autopeças cearense, descrevendo o objeto de pesquisa bem como avaliando os desafios e benefícios decorrentes da adoção do WMS na organização. Por fim, o quinto e último capítulo apresenta as considerações finais de todo o estudo, as limitações da pesquisa e recomendações para pesquisas futuras.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O capítulo atual aborda a fundamentação teórica da pesquisa, discorrendo primeiramente sobre a gestão e de armazéns e logística, onde serão tratadas as funções específicas comuns em armazéns, seus indicadores de desempenho e produtividade, e os sistemas de informação aplicados à logística. Em seguida, serão abordados os sistemas WMS, primeiramente definido esse tipo de sistema, descrevendo seus tipos existentes, seus benefícios e, por fim, apresentando os desafios na sua implantação.

2.1 Logística

Christopher (2005) afirma que a ideia de logística não é algo novo. Segundo o autor, desde a construção das pirâmides do Egito, os princípios que defendem o fluxo eficaz de materiais e informações objetivando atender os requisitos dos clientes pouco mudaram.

Severo Filho (2006, p.20) define a logística como “a organização do fluxo de materiais, desde o fornecedor até o cliente final”. O processo envolve todas as funções de Compras, Planejamento e Controle da Produção (PCP), distribuição e exige um fluxo efetivo de informações e uma estrita conformação com as necessidades dos clientes”.

Já Ballou (2007) caracteriza a logística como um processo que inclui todas as atividades necessárias para o provimento de bens e serviços no local e momento em que os consumidores desejarem. Ainda, segundo o autor:

A logística trata da criação de valor - valor para os clientes e fornecedores da empresa, e valor para todos aqueles que têm nela interesses diretos. O valor da logística é manifestado primariamente em termos de tempo e lugar. Produtos e serviços não têm valor a menos que estejam em poder dos clientes quando (tempo) e onde (lugar) eles pretenderem consumi-los. (BALLOU, 2007, p. 33)

Almeida e Schluter (2012) enunciam que diferentes termos são utilizados, tanto no meio acadêmico quanto no empresarial, para se referir à logística. Dentre esses termos estão: distribuição física, gerenciamento de materiais, distribuição, gerenciamento logístico de materiais, engenharia de distribuição, sistemas de resposta rápida, gerenciamento da cadeia de suprimentos, entre outros (ALMEIDA; SCHLUTER, 2012).

As atividades que compõem a logística podem variar conforme a organização (BALLOU, 2007). A figura 1 expõe as atividades mais comuns na maioria das empresas:

Figura 1 - Atividades Logísticas



Fonte: (BALLOU, 2007, p.31)

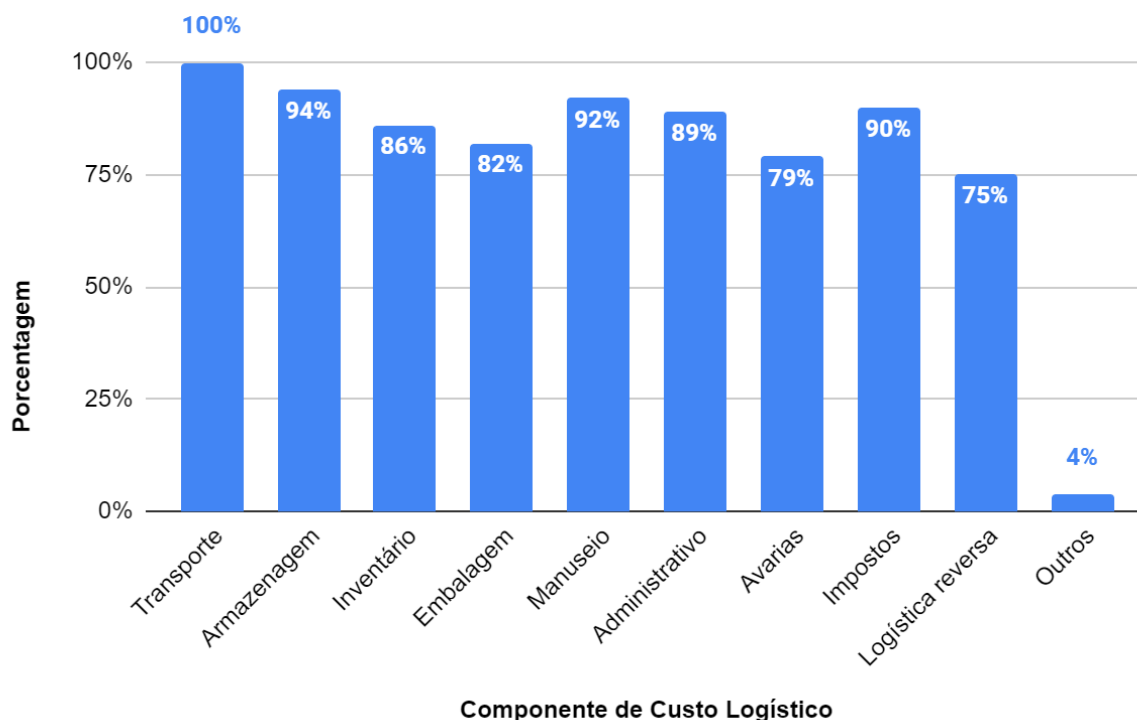
No tópico a seguir, aprofundaremos sobre a atividade de armazenagem, uma das principais operações incluídas na logística.

2.1.1 Armazenagem

A atividade de armazenagem, segundo Ballou (2007), é uma das mais antigas do mundo. A história documenta, desde os povos mais antigos, a existência da necessidade de armazenar por diferentes razões, dentre elas a disponibilidade de alimentos e commodities somente em regiões distantes (BALLOU, 2007).

Os armazéns consistem no local onde as empresas guardam os seus produtos ou matérias primas antes da entrega, que podem ser destinadas à venda e consumo final ou produção. A função da armazenagem é importante também para garantir que o fator ambiental não altere a qualidade e integridade do produto (MIRALAM, 2017). Segundo a pesquisa realizada por Zakariah e Pyeman (2013), a armazenagem foi o segundo componente de custo logístico mais citado dentre as empresas entrevistadas, de acordo com o gráfico a seguir:

Gráfico 1 - Componentes do Custo Logístico



Fonte: Zakariah e Pyeman (2013, p. 3, tradução nossa)

Os custos envolvidos na armazenagem incluem os gastos com estrutura, *layout*, contêineres, colaboradores, tempo, entre outros (ZAKARIAH; PYEMAN, 2013). No capítulo que se segue serão descritas as funções específicas dos armazéns.

2.1.1.1 Funções específicas de um armazém

Segundo Arbache (2015), a armazenagem assimila quatro atividades fundamentais, sendo elas o recebimento, estocagem, administração de pedidos e expedição. Ainda, segundo o autor, as funções de recebimento e de estocagem compreendem o processo de entrada da mercadoria no armazém, enquanto a administração de pedidos e a expedição compõem a saída. A administração de pedidos constitui o processo que inicia a saída do produto, decompondo-se em processamento de pedidos e separação de pedidos (ARBACHE, 2015).

Já Ballou (2007) enuncia que o sistema de estocagem ou armazenagem pode ser dividido em duas funções principais, sendo elas a guarda dos produtos (estocagem) e o manuseio dos materiais. A estocagem envolve as atividades de armazenagem dos materiais, de consolidação para formação de carga e fracionamento de volumes para transbordo. O

manuseio, segundo o autor, engloba as atividades de carga e descarga, movimentação dos produtos no interior do armazém e separação dos pedidos (BALLOU, 2007).

Paoleschi(2013) descreve nove funções específicas de um armazém, fazendo recomendações de boas práticas para cada função, conforme a seguir:

- Recebimento de matérias-primas e produtos acabados: é necessário que os procedimentos para a entrada de materiais sejam elaborados e que os colaboradores sejam bem treinados, para que a equipe trabalhe de maneira padronizada e que erros de interpretação sejam evitados.

- Estocagem dos produtos e matérias-primas no armazém: consiste na armazenagem dos produtos ou insumos recebidos nos seus destinos específicos. Recomenda-se que os materiais sejam aprovados e liberados para guarda e lançamento no sistema de inventário.

- Movimentação de matérias primas e produtos acabados: é fundamental que as movimentações dentro do armazém sejam realizadas usando equipamentos e embalagens específicas de movimentação para garantir que o manuseio seja feito com segurança.

- Movimentação e controle das embalagens: é importante também que a empresa adeque suas embalagens aos procedimentos e obedeça as normas de segurança do trabalho, observando o peso máximo a ser carregado pelo homem e pela mulher de acordo com a NR 17, do Ministério do Trabalho e Emprego.

- Equipamentos de movimentação de materiais: em caso da necessidade do uso de equipamentos para a movimentação, é de suma importância que os funcionários sejam habilitados para operar esses equipamentos. Ademais, o operador deve sempre verificar se o equipamento está em perfeita condição de manuseio.

- Separação de matérias-primas e produtos acabados: deve ser realizada com a utilização das embalagens e equipamentos de movimentação determinados para este fim. Essa função deve obedecer uma sistemática predeterminada pela empresa, como o método FIFO (*first in, first out*, primeiro que entra, primeiro que sai) ou LIFO (*last in, first out*, último que entra, primeiro que sai).

- Expedição de matérias-primas e produtos acabados: recomenda-se que a expedição tenha procedimento específico, seja realizada em um local mantido fechado e que somente os colaboradores envolvidos em tal função permaneçam no local, por ser um setor muito suscetível a roubos.

- Administração dos documentos pertinentes à gestão do armazém: devem existir

procedimentos específicos para o encaminhamento de documentos do setor.

- Administração da manutenção de veículos, máquinas e equipamentos: a fim de evitar defeitos nos equipamentos durante o expediente de serviço, causam atrasos e prejuízos, é importante que todos os bens dessa categoria tenham uma programação de manutenções preventivas.

As atividades de recebimento, movimentação, armazenagem, processamento de pedidos e transporte são as que mais contribuem para os custos dentro de um centro de distribuição ou armazém, sendo de alta relevância para a logística (NASCIMENTO et al., 2018). Sendo assim, acompanhar o desempenho de tais atividades por meio de indicadores é fundamental para as organizações. Tendo isso em vista, os indicadores de desempenho e produtividade foram abordados a seguir.

2.1.1.2 Indicadores de Desempenho e Produtividade em Armazéns

Paoleschi (2013) descreve cinco indicadores de desempenho para armazéns, conforme a seguir:

- Pedidos corretos (acuracidade em todas as etapas do processo do pedido, sem interrupções no processo de separação);
- Pedido completo e no prazo;
- Entregas no prazo;
- Taxa de atendimento do pedido completo (número de pedidos atendidos integralmente);
- Tempo de ciclo do pedido (tempo decorrido desde a entrada do pedido até sua disponibilidade ao cliente).

Côrtes (2006) definiu, após analisar um centro de distribuição do setor supermercadista, os seguintes indicadores para cada processo logístico da organização:

Quadro 1 - Indicadores de Desempenho em Centros de Distribuição

Processo	Indicador
Recebimento	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo para disponibilizar os estoques das mercadorias recém-recebidas, descarregadas e conferidas no sistema do CD [Horas] • Índice de avarias das mercadorias descarregadas dos veículos no período [Quantidade de mercadorias avariadas/número total mercadorias descarregadas]
Armazenagem	<ul style="list-style-type: none"> • Custo da força de trabalho envolvida nas operações de armazenagem em [R\$] • Custo da estrutura física de armazenagem (estruturas porta-paletes, prateleiras, mezaninos, etc.) [R\$] • Custo da estrutura física (equipamentos) de armazenagem (coletores de dados, antenas de RF, impressoras de etiquetas, etc.) [R\$] • Taxa de utilização da capacidade de área de armazenagem disponível no CD [Ocupação média em m²/capacidade total de armazenagem em m²] • Taxa de utilização da capacidade volumétrica de armazenagem disponível no CD [Ocupação média em m³/capacidade total de armazenagem em m³] • Taxa de utilização do número de posições-paleta de armazenagem disponíveis no CD [Posições-paleta de armazenagem ocupadas/número total de posições-paleta]
Movimentação	<ul style="list-style-type: none"> • Custo de movimentação horizontal total de paletes [R\$/paleta] • Custo de movimentação vertical total de paletes [R\$/paleta] • Custo da estrutura física (equipamentos) de movimentação horizontal (paleteiras manuais, paleteiras elétricas, transpaleteiras, etc.) [R\$] • Custo da estrutura física (equipamentos) de movimentação vertical (empilhadeiras, selecionadoras, monta-cargas, etc.) [R\$] • Taxa de utilização total dos equipamentos de movimentação horizontal (paleteiras, transpaleteiras, paleteiras manual, etc.) [Horas em operação/horas disponíveis para uso] • Taxa de utilização total dos equipamentos de movimentação vertical (empilhadeiras, selecionadoras verticais, etc.) [Horas em operação/horas disponíveis para uso]
Expedição	<ul style="list-style-type: none"> • Acuracidade no subprocesso de separação dos pedidos no período [Quantidade de pedidos separados corretamente/quantidade total de pedidos separados] • Tempo médio de carregamento dos veículos de distribuição para as lojas [Hora de saída da doca – hora de entrada na doca]
Gestão de Estoques	<ul style="list-style-type: none"> • Quantificação das vendas perdidas nas lojas em função da indisponibilidade do item solicitado no CD [Receita não realizada devido à indisponibilidade do item em estoque no CD] [R\$] • Custo do capital em estoque no período [Valor médio do estoque no CD no período X custo do capital/receita operacional líquida da rede] [R\$] • Giro das mercadorias em estoques [Média de saída de mercadorias do CD no período/quantidade de mercadorias em estoque] (vezes) • Cobertura das mercadorias em estoque [Quantidade de mercadorias em estoque (por SKU)/média do consumo das mercadorias no período] • Acuracidade do inventário do estoque no CD [Estoque físico atual por SKU/estoque contábil ou estoque reportado no sistema]
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Taxa de utilização da capacidade de carga dos veículos utilizados para a distribuição [Carga total expedida/capacidade teórica total dos veículos] • Custo do frete por paleta expedido (distribuído para as lojas) [Custo total de frete (R\$)/total de paletes expedidos] [R\$/paleta] • Custos do frete de distribuição do CD para as lojas em relação às vendas [Custo total de fretes (R\$)/vendas totais da rede (R\$)]

Fonte: Adaptado de Córtes (2006)

Sabendo da importância de acompanhar tais indicadores de desempenho, o próximo tópico aborda os sistemas de informação aplicados à logística, que são uma importante ferramenta para o monitoramento da produtividade logística.

2.2 Sistemas de Informação aplicados à logística

A armazenagem, por ser primordial no processo logístico de uma organização, demanda um gerenciamento moderno. Nesse contexto, a utilização de sistemas e processos aplicados à movimentação e estocagem é fundamental, rompendo a visão tradicional de que um armazém seja simplesmente um local para guardar produtos (ARBACHE, 2015).

No contexto da logística, os Sistemas de Informação proporcionam operações mais eficientes principalmente por fornecerem informações abrangentes e atualizadas sobre as atividades, trazendo benefícios com o compartilhamento das informações apropriadas com os outros integrantes da cadeia de suprimentos (BALLOU, 2007).

Um Sistema de Informação Logística (SIL) permite que as áreas funcionais da empresa (marketing, produção, finanças, logística, etc.) bem como os membros externos do canal de suprimentos (clientes, vendedores e transportadores) recebam informações selecionadas sobre vendas, embarques, programas de produção, disponibilidade de estoques, situação dos pedidos e etc (BALLOU, 2007).

Um tipo de SIL muito utilizado nos últimos anos por empresas que precisam administrar grandes armazéns e centros de distribuição são os *Warehouse Management Systems*, abordados no próximo capítulo.

2.2.1 Sistemas WMS (Warehouse Management Systems)

Os WMS surgiram por volta da década de 1970, como uma evolução dos *Warehouse Control Systems* (WCS). Os WCS, primeiros sistemas criados com o intuito de controlar estoques, tinham função apenas de monitorar as entradas e saídas das mercadorias, de acordo com as transações de vendas, pedidos de fornecedores e etc. Esses sistemas eram limitados ao acompanhamento e controle dessas transações, não auxiliando efetivamente o gerenciamento das demais funções do armazém (VIANA; RODRIGUES NETO, 2013).

Uma das principais evoluções do WMS em relação aos WCS foi a possibilidade de controlar o endereçamento das mercadorias através de um sistema informatizado, o que desfez a obrigatoriedade dos produtos terem locais fixos dentro de um armazém, passando a serem estocados em diferentes áreas de acordo com a disponibilidade e necessidade. No tópico que se segue são apresentadas as definições de *Warehouse Management Systems*.

2.2.1.1 Definição

Os sistemas do gênero WMS, também conhecidos como SGA (Sistemas de Gerenciamento de Armazéns) são utilizados para a administração de armazéns, almoxarifados ou centros de distribuição, tendo função de controlar e supervisionar o movimento e estoque de materiais dentro de um armazém. Esse tipo de sistema processa as diversas transações envolvidas na armazenagem, o que inclui o envio, recebimento, arrumação e separação e demais atividades (MONTEIRO; BEZERRA, 2003).

Os *Warehouse Management Systems* são *softwares* baseados em banco de dados (*database-driven*) e objetivam, sobretudo, otimizar a da gestão da armazenagem a partir do aumento da confiabilidade, rastreabilidade e precisão das informações acerca de todas as movimentações ocorridas no setor (AMORIM; ELLER; LEITE, 2016; MONTEIRO; BEZERRA, 2003). Alves (2000) *apud* Soriano (2013) ressalta que os *softwares* WMS não são obrigatoriamente uma ferramenta à parte do sistema ERP da empresa, e alguns desenvolvedores de *Enterprise Resource Planning* disponibilizam, inclusive, módulos de WMS dentro dos ERPs. Além disso, esse *software* pode também ser implantado em conjunto com outras tecnologias, como por exemplo a RFID (identificação por radiofrequência) e reconhecimento de voz (RICHARDS, 2011). Alguns dos recursos típicos de um sistema WMS são os seguintes:

Quadro 2 - Recursos Típicos de um Sistema WMS

Funções/Processos	Recursos
Pré- recebimento e recebimento	<ul style="list-style-type: none">• Agendamento do Recebimento;• Captação de notas fiscais dos fornecedores via EDI;• Cálculo dos recursos necessários para o recebimento;• Gestão de portaria;• Convocação ativa para recebimento;• Priorização de desembarque;• Auto Verificação das informações do pedido de compra;• Controle de divergências no recebimento;
Inspecção e controle de qualidade	<ul style="list-style-type: none">• Notificação do requerimento de inspeção;• Confirmação da inspeção;

Quadro 2 - Recursos Típicos de um Sistema WMS (Continua)

<p>Armazenamento e arrumação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análise da fragmentação dos espaços; • Sugestão de reorganização de estoque; • Rastreamento e gestão de lotes e de número serial; • Monitoramento de validade ou <i>Shelf-Life</i>; • Classificação do status do item; • Convocação ativa para armazenagem; • Setorização dos locais de armazenagem; • Cadastramento das restrições físicas de armazenagem; • Endereçamento automático pela Curva ABC; • Reabastecimento automático do <i>picking</i>; • Armazenamento dedicado, aleatório ou híbrido; • <i>Cross-docking</i>; • Fornece a localização do operador; • Re-armazenagem;
<p>Gerenciamento de Inventário</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação dos métodos FIFO (<i>First-In-First-Out</i>)ou LIFO (<i>Last-In-First-Out</i>); • Relocação / consolidação de estoque; • Alocação de estoque, quarentena, liberação; • Realização de inventários cíclicos e estáticos; • Rotação de estoque
<p>Separação de pedidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Convocação ativa para separação e conferência; • Ondas de separação parametrizada por regras pré-definidas; • Cálculo dos recursos necessários para a separação de pedidos; • <i>Picking</i>, priorizando clientes e/ou rotas; • Definição de percurso lógico para a separação; • Controle de separação em tempo real; • Conferência dupla de expedição • Planejamento / programação de pedidos;
<p>Expedição</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Agendamento de despacho • Gerenciamento de pátio • Sequenciamento de carga • Geração de conhecimento de carga

Quadro 2 - Recursos Típicos de um Sistema WMS (Continuação)

Relatório de Desempenho	<ul style="list-style-type: none">• Ocupação do armazém;• Visualização gráfica do armazém em 3D online;• Detalhamento do inventário;• Registro de entradas e saídas por produto, endereço e operador;• Resumo de todas as operações (geral, recebimento, armazenagem e expedição);• Análise do desempenho da operação de recebimento;• Análise do desempenho de separação de pedidos;• Análise do desempenho no atendimento de pedidos;• Análise por produto, volume, transação, período e funcionário;• Parametrização dos tempos médios por tarefa, considerando a distância a ser percorrida, tipo de equipamento utilizado e família de produto movimentada;• Registro do tempo gasto em tarefas, tempo ocioso aguardando convocação e tempo decorrido para aceitar convocação;• Análise da produtividade por operador, equipe, tarefa ou turno;• Planejamento de carga trabalho;• Rastreabilidade das tarefas;• Definição de atividades prioritárias por operador, tipo de equipamento utilizado, área de atuação e família de produto.
-------------------------	--

Fonte: Adaptado de Min(2006, p.120) e Soriano (2013, p. 94)

O WMS visa, portanto, otimizar todas as atividades operacionais (fluxo de materiais) e administrativas (fluxo de informações) dentro do processo de armazenagem, abrangendo o recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos, inventário e demais envolvidas, maximizando recursos e minimizando desperdícios de tempo (Gasnier e Banzato, 2001, *apud* PEREIRA et al., 2010). A maior diferença entre um *Warehouse Management System* e outros sistemas de controle de inventário é que um WMS é capaz de medir a produtividade do armazém. Além disso, esses sistemas são capazes de captar grandes volumes de dados e processá-los mais rapidamente, coordenando os movimentos que devem acontecer no estoque (RICHARDS, 2011).

O WMS também possui vantagens se comparado a sistemas criados de maneira customizada para as empresas. Entre as principais vantagens responsáveis pela maior disseminação dos *Warehouse Management Systems*, estão a maior velocidade de implantação, desenvolvimento contínuo e maior flexibilidade em comparação aos sistemas customizados para a gestão de armazéns (BERG, 2007). No quadro a seguir estão elencadas as suas principais características:

Quadro 3 - Características de um Sistema WMS

Funcionalidade	Descrição
Rastreabilidade das operações em tempo real	Toda a operação efetuada no sistema pode ser rastreada on-line.
Inventários físicos rotativos e gerais	Com possibilidade de parametrização do usuário.
Planejamento e controle de capacidade	Planejar atividades e analisar gargalos.
Definição de característica de uso de cada local de armazenagem	Por meio do mapeamento dos locais de armazenagem identificar todos os endereços e as características dos itens que possam ser armazenados em cada local. O sistema convoca os operadores para colocar cada material no endereço adequado para a correta proteção e máxima produtividade das movimentações dos itens trabalhados
Classificações dos itens	Cadastro dos itens por classe, possibilitando que materiais pertencentes à mesma classe possam absorver parâmetros automaticamente.
Controle de lotes, quarentenas e controle de qualidade	Registro em cada unidade de armazenagem das informações dos lotes de fabricação, permitindo a identificação das mercadorias dos lotes (se foram enviados para clientes internos ou externos) para rastreabilidade das transações. O sistema ainda informa a situação de cada material em sua unidade de armazenagem: aprovação, rejeição, quarentena, inspeção, situações de bloqueio, entre outros.
Separação de pedidos (picking)	Parametrizadas por método FIFO (First In First Out), LIFO (Last In First Out) e outros.
Interface cliente/fornecedor	Comunicação por meio como Internet, para receber do fornecedor o documento de remessa de mercadoria antecipadamente e programar o recebimento. Da mesma forma, receber informações do cliente, quanto a pedido colocado e nota fiscal de venda para impressão local.
Cálculo de embalagens de despacho e lista de conteúdo	Algoritmos para calcular as embalagens necessárias, com emissão de listagem do conteúdo, peso bruto e líquido de cada embalagem.
Controle de rotas e carregamento de veículos	Cadastro de rotas e controle de volumes carregados por veículo. Documentos de transporte como conhecimentos e manifestos podem ser transmitidos a transportadores, para agilizar o tempo de liberação dos veículos. A integração com transportadoras permite também a transmissão de dados de recebimento pelos clientes (canhoto da nota fiscal), permitindo avaliação de desempenho do transportador e rastreabilidade de encomendas para clientes.

Fonte: Pereira et al. (2010, p.9)

Ademais, a adoção de um WMS pode também reduzir o tempo perdido com esperas, diminuir o tempo em recursos de movimentação, otimizar o percurso de separação de pedidos, e, sobretudo, diminuir a necessidade de horas extras e de contratação de pessoal (GASNIER E BANZATO, 2001 apud PEREIRA et al., 2010).

2.2.1.2 Tipos de Sistemas WMS

Segundo Subramanya e Rangaswamy (2012), a literatura classifica os *Warehouse Management Systems* em “WMS Básicos”, “WMS Avançados” e “WMS Complexos”. Os de tipo básico são aptos somente a apoiarem as atividades de estocagem e de local de armazenamento, sendo usado prioritariamente para registro de informações. Instruções de armazenamento e de separação de pedidos (*picking*) podem ser geradas pelo sistema e mostradas em terminais. As informações de gerenciamento de armazém são simples e se concentram principalmente no rendimento.

Os WMS avançados, além de possuírem as capacidades dos WMS básicos, também são capazes de planejar recursos e atividades, sincronizando o fluxo de estoques ou materiais no armazém (A; N. SUBRAMANYA; M. RANGASWAMY, 2012).

Com os WMS complexos é possível a otimização também de um grupo de armazéns. Além disso, são geradas informações sobre cada produto, incluindo o rastreamento e destino de cada produto. Ademais, um *Warehouse Management System* complexo possui também funcionalidades adicionais relacionadas ao transporte e planejamento de logística de valor agregado que ajudam a aperfeiçoar as operações do armazém como um todo (A; N. SUBRAMANYA; M. RANGASWAMY, 2012).

2.2.1.3 Benefícios do WMS

Os *Warehouse Management Systems* podem aperfeiçoar as operações de uma empresa, em suma, pela redução de custo e melhoria do serviço ao cliente. Machado e Sellitto (2011) verificaram, em um Centro de Distribuição, que a adoção de um WMS trouxe mais assertividade na separação de pedidos, pois após o uso do sistema os erros dos operadores diminuíram. Além disso, o autor confirma, no contexto da empresa estudada, que o uso do WMS proporcionou uma diminuição de custos, padronização das informações, redução de horas extras e vantagens no atendimento das necessidades dos clientes (FÁVERO et al., 2016).

Figueiró (2019) elencou, no quadro a seguir, os principais benefícios observados com a adoção de um *Warehouse Management System*:

Quadro 4 - Benefícios do WMS

Melhoria na acuracidade de inventário	O uso do WMS traz maior confiança na acuracidade de inventário, gerando uma pequena parte do retorno sobre o investimento.
Melhoria na ocupação do espaço	No WMS temos a identificação das localizações dos produtos e quantidade recebida. O sistema pode sugerir o local onde devem ser estocadas as mercadorias, maximizando o espaço utilizado.
Redução de erros	Como utiliza informações “online”, o WMS assegura um alto índice de precisão nas transações.
Aumento de produtividade	O WMS maximiza a eficiência de todos os recursos operacionais de um armazém.
Redução da necessidade de papéis	Muita papelada impede a produtividade operacional.
Eliminação de Inventários Físicos	A acuracidade inerente aos inventários rotativos que o WMS propicia, elimina a necessidade de inventários físicos.
Melhoria no controle de carga de trabalho	O WMS fornece a carga de trabalho e provê visibilidade sobre os pedidos que estão chegando com maior antecedência.
Melhoria no gerenciamento operacional	O WMS é capaz de emitir inúmeros relatórios, pois todas as transações são registradas e o WMS sabe quem, o que, quando e onde em relação a cada atividade no armazém.
Apoio ao processo de aumento de valor agregado ao cliente	O WMS pode gerenciar operações diferentes exigidas pelos clientes, como por exemplo, etiquetas e embalagens especiais.

Fonte: Figueiró (2019)

Porém, esse grande número de benefícios dependem que a implantação seja realizada de forma adequada. Tendo isso em vista, o próximo capítulo discorre sobre os desafios na adoção dos sistemas WMS.

2.2.1.4 Desafios na Implantação de Sistemas WMS

Assim como no processo de adoção de um sistema ERP, é comum que as empresas se deparem com dificuldades no processo de adoção de um WMS, pois a implantação de sistemas costuma ser um processo complexo e que por vezes causa mudanças nos métodos e procedimentos das organizações.

Alguns dos principais desafios na adoção dos *Warehouse Management Systems* são a falta de organização e mapeamento dos processos logísticos da organização, a falta de preparo para a mudança organizacional, erros no cadastro de produtos e informações, e a falta de apoio da diretoria. Além disso, o investimento inicial pode ser também uma dificuldade para pequenas empresas (SORIANO; SALGADO JUNIOR, 2014).

Arieira (2012) identificou, no contexto de uma indústria alimentícia, que a baixa

qualificação da mão de obra e a falta de procedimentos internos definidos e formalizados, foram alguns dos maiores entraves enfrentados pela empresa durante o processo de adoção do sistema. Além disso, as deficiências estruturais por conta do espaço físico limitado, que obrigava os funcionários a fazerem constantes manuseios e movimentações desnecessárias, e a falta de equipamentos adequados para a movimentação acabaram tornando-se desafios no processo de implantação do *software* (DE OLIVEIRA ARIEIRA, 2012).

Fávero (2016), ao analisar a adoção de WMS em um centro distribuidor e atacadista, também apontou a qualificação da mão de obra como uma das dificuldades enfrentadas durante esse processo. Além disso, o autor cita os ajustes e adequação do *software* à realidade da empresa e o inventário como outros dois empecilhos.

Kadanos, Globeski e Carletto (2017) apontaram, no contexto de uma empresa de produtos lácteos, que a mudança de cultura dos colaboradores, adequação do *layout* e os custos/orçamento como as maiores limitações e dificuldades enfrentadas no processo de implantação de um WMS.

Com o intuito resumir as diferentes limitações e dificuldades citadas pelos autores, foi elaborado o quadro a seguir:

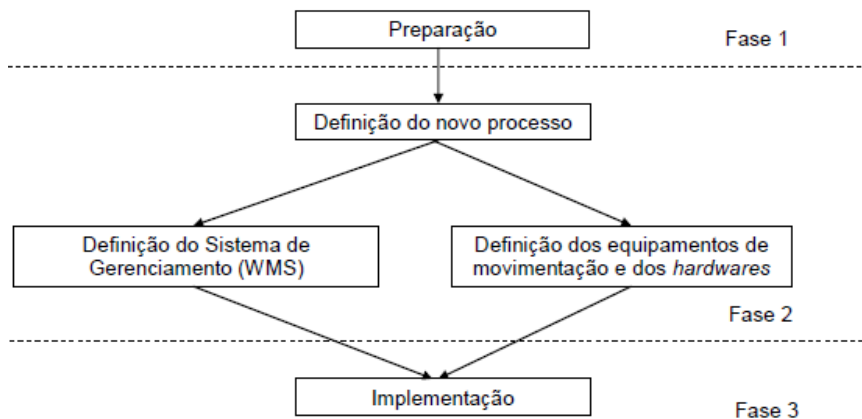
Quadro 5 - Dificuldades na implantação de sistemas WMS

Tipo de Dificuldade citada pelo autor / Autor	Soriano (2013)	Arieira (2012)	Fávero (2016)	Kadanos, Globeski e Carletto (2017)
Relacionadas à Recursos Humanos	Falta de preparo para a mudança organizacional; Falta de apoio da diretoria	Baixa qualificação da mão de obra;	Baixa qualificação da mão de obra	Mudança de cultura dos colaboradores
Relacionadas à Custos	Investimento inicial			Custos/orçamento
Relacionadas à Organização dos Processos	Falta de organização e mapeamento dos processos logísticos da organização	Falta de procedimentos internos definidos e formalizados		
Relacionadas à Adequação			Ajustes e adequação do software à realidade da empresa; Ajustes no inventário	Adequação do layout
Relacionadas à Carência de recursos		Deficiências estruturais por conta do espaço físico limitado; Falta de equipamentos adequados para a movimentação		
Relacionadas à Erros	Erros no cadastro de produtos e informações			

Fonte: Elaborado pela Autora (2021)

Ainda que a empresa realize altos investimentos de recursos financeiros e humanos, podem ocorrer diversas dificuldades durante o processo de adoção de um WMS por conta das etapas iniciais terem sido mal planejadas ou mal monitoradas pelos gestores responsáveis (Fleury, Wanke e Figueiredo, 2000 *apud* SORIANO, 2013). Pensando nisso, Fleury, Wanke e Figueiredo (2000) propuseram que a implantação fosse realizada em três fases. A primeira etapa consiste na preparação, na segunda etapa são definidos os novos processos, bem como o sistema WMS adotado e os equipamentos de movimentação e hardwares necessários, e, por fim, a terceira fase consiste na implementação do sistema, conforme a figura 2:

Figura 2 - Fases de Implementação do WMS



Fonte: Fleury, Wanke e Figueiredo (2000) *apud* Soriano (2013)

O capítulo seguinte descreve o método adotado pela presente pesquisa, abordando as características da pesquisa e a coleta e tratamento de dados.

3 MÉTODO DA PESQUISA

Este capítulo descreve a metodologia utilizada para que fossem atingidos os objetivos definidos. Lakatos e Marconi (2003) conceituaram método da seguinte maneira:

Assim, o método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros -, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 83).

Segundo Gil(2002), o capítulo de metodologia deve descrever os procedimentos seguidos para a realização da pesquisa, devendo ser detalhados o tipo de pesquisa, a população e amostra, a forma em que os dados foram coletados e os procedimentos utilizados para a análise de dados. No tópico que se segue são descritas as características da pesquisa.

3.1 Características da pesquisa

A pesquisa possui abordagem descritiva, pois possui como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno (GIL, 2002). Ainda, segundo Gil (2002):

Algumas pesquisas descritivas vão além da simples identificação da existência de relações entre variáveis, e pretendem determinar a natureza dessa relação. Nesse caso, tem-se uma pesquisa descritiva que se aproxima da explicativa (GIL, p. 42, 2002).

Segundo o procedimento teórico, a pesquisa tem cunho bibliográfico e documental, caracterizando-se, ainda, como um Estudo de caso, pois analisa somente a distribuidora de autopeças de médio porte localizada em Fortaleza-Ceará. Para Gil (2002), esse tipo de procedimento pode possuir os seguintes propósitos:

- a) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos;
- b) preservar o caráter unitário do objeto estudado;
- c) descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação;

- d) formular hipóteses ou desenvolver teorias; e
- e) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos.

GIL, p. 54, 2002

O campo da pesquisa, conforme citado anteriormente, foi a filial da distribuidora de autopeças localizada na cidade de Fortaleza. A empresa estudada foi escolhida por ser consolidada no mercado, sendo uma das maiores da região no ramo em que atua.

A pesquisa tem cunho qualitativo, e um dos métodos de coleta de dados utilizado foi o roteiro de entrevistas semiestruturadas elaborado por Soriano (2013), com perguntas abertas. O questionário de Soriano (2013) foi escolhido por já ter sido aplicado e validado em uma pesquisa multicase, tendo, portanto, método e objetivos que se assemelham aos do presente estudo. Segundo o autor:

É importante frisar que a justificativa do uso de entrevista em profundidade está na convicção de que as pessoas envolvidas em um fenômeno têm pontos de vista ou opiniões que só podem ser descobertas por meio da pesquisa qualitativa. Portanto, o que importa é a qualidade das informações, não o número de entrevistados ou ainda o número de estudos de caso (RICHARDSON, 1999 *apud* SORIANO, 2013, p. 57).

Tendo como base o grau de envolvimento com as atividades logísticas da organização estudada, bem como com o processo de adoção do sistema WMS e sua operacionalização, foram entrevistados os seguintes cargos de gestão:

- Supervisor ou gerente de logística;
- Diretor da Empresa.

Além disso, a fim de investigar as percepções dos colaboradores do setor logístico da empresa, que operam o WMS diariamente e que foram os mais impactados com a implantação do sistema, foram aplicados questionários com sete perguntas abertas, elaboradas pela autora. Algumas das vantagens dos questionários, segundo Lakatos e Marconi (2003), consistem na maior liberdade nas respostas em razão do anonimato, mais segurança, pelo fato das respostas não serem identificadas, facilidade de coleta e exame. Por esses motivos, optou-se por esse método no caso dos auxiliares.

Em razão do objetivo geral da pesquisa, que consiste em identificar os desafios e os benefícios causados pela implantação do WMS na organização, foram selecionados somente os auxiliares de estoque que já trabalhavam no armazém antes da adoção do sistema,

excluindo os que não vivenciaram esse processo de mudança. Tivemos, portanto, três respondentes.

Ademais, foi utilizado também o método de observação não participante com o intuito de captar informações acerca dos processos logísticos da organização, para então poder descrevê-los. Lakatos e Marconi (2003) descrevem essa técnica da seguinte forma:

Na observação não-participante, o pesquisador toma contato com a comunidade, grupo ou realidade estudada, mas sem integrar-se a ela: permanece de fora. Presencia o fato, mas não participa dele; não se deixa envolver pelas situações (LAKATOS E MARCONI, 2003, p.193)

Os dados secundários foram coletados por meio de documentos, relatórios e arquivos da empresa estudada. Esses documentos e relatórios disponibilizados foram extraídos do sistema ERP da empresa, o qual centraliza todas as informações gerenciais da organização. No quadro 6 estão resumidos os documentos utilizados na pesquisa e as respectivas informações obtidas.

Quadro 6 - Documentos utilizados na pesquisa

Documentos	Informações obtidas
Relatório detalhado sobre vendas no período de novembro de 2018 a outubro 2020 cedido em formato XLXS	Data e hora em que cada pedido foi emitido; Data e hora em que a conferência de cada pedido foi finalizada; Quantidade de itens de cada pedido; Quantidade atendida de itens em cada pedido.
Pedido de venda, cedida uma cópia para exemplo em formato JPEG	Detalhamento do processo de separação de pedidos antes WMS

Fonte: Elaborada pela Autora (2021)

A próxima seção detalha a forma em que os dados foram coletados e tratados.

3.2 Coleta e tratamento de dados

A coleta dos dados aconteceu durante uma visita à organização, realizada no dia 13 de março de 2021. As entrevistas com os gestores aconteceram de forma individual, utilizando-se do roteiro semiestruturado, localizado no apêndice A, e tiveram duração de aproximadamente 30 minutos cada.

Os questionários foram disponibilizados através da plataforma Google Forms e enviados a todos os auxiliares de estoque. Porém, para garantir que somente os colaboradores que vivenciaram o processo de implantação do sistema fizessem parte da pesquisa, a primeira

pergunta questionava: “Você já trabalhava no setor logístico da empresa antes da implementação do sistema WMS?”. Tal pergunta, de cunho fechado, era condição para o respondente dar prosseguimento ao resto da pesquisa, que pode ser vista no apêndice B.

Tanto os questionários quanto as entrevistas visavam investigar os benefícios e os desafios envolvidos na adoção de um WMS. Nas entrevistas se buscou também entender como eram os processos antes do sistema.

Durante a visita também foi realizada a observação não participante, que teve a duração de aproximadamente 3 horas. No decorrer da observação, a autora pôde captar informações acerca da dinâmica e dos processos logísticos da organização, tomando nota e documentando imagens para enriquecer a presente pesquisa. Foram examinados como decorria o processo de entrada e saída de mercadorias, para posteriormente descrevê-los.

Os documentos, relatórios e arquivos, gerados pelo sistema ERP, foram também cedidos pela empresa no dia da visita. Porém, nem todos os documentos foram expostos na pesquisa a fim de preservar informações sigilosas.

O tratamento dos dados se deu de forma majoritariamente qualitativa. O procedimento de tratamento adotado para as entrevistas e os questionários foi a análise de conteúdo. Segundo Bardin (1977), esse método consiste em um conjunto de técnicas de análise das comunicações, compreendendo três etapas básicas:

- a. pré-análise (seleção do material e definição dos procedimentos);
- b. exploração do material (realização dos procedimentos)
- c. tratamento dos dados e interpretação (inferências e resultados da investigação).

Ainda, conforme resume Vergara (2005):

O procedimento básico da análise de conteúdo refere-se à definição de categorias pertinentes aos propósitos da pesquisa. (...) Categorizar implica isolar elementos, para, em seguida, agrupá-los. As categorias devem ser: (a) exaustivas, isto é, devem permitir a inclusão de praticamente todos os elementos, embora nem sempre isso seja possível; (b) mutuamente exclusivas, ou seja, cada elemento só poderá ser incluído em uma única categoria; (c) objetivas, isto é, definidas de maneira precisa, a fim de evitar dúvidas na distribuição dos elementos; (d) pertinentes, ou seja, adequadas ao objetivo da pesquisa. (VERGARA, 2005, p. 18)

Para a realização dessa análise foi utilizado o *software* ATLAS/ti, e as unidades de análise definidas foram as frases e parágrafos extraídos das entrevistas e questionários. A grade de análise escolhida foi de cunho aberto. Vergara (2005) a explica da seguinte maneira:

Grade aberta: identificam-se categorias de análise, conforme vão surgindo ao pesquisador. Procede-se ao rearranjo das categorias durante o andamento da pesquisa. Estabelecem-se categorias finais de análise. (VERGARA, 2005, p. 17)

Ademais, para calcular os indicadores OFR e de tempo de conferência e separação antes e após o WMS, utilizando os relatórios extraídos do sistema ERP da empresa, que foram cedidos em arquivos de formato XLSX, foi utilizado o *software* Power BI por conta do grande volume de dados.

O capítulo a seguir trata da discussão dos dados obtidos.

4. ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo primeiramente é apresentada a organização estudada, bem como suas atividades logísticas. Após isso, são descritos os processos logísticos antes e após a implantação do WMS, seguidos pela descrição do processo de implantação desse sistema na empresa, a partir do que foi relatado durante as entrevistas com os gestores.

Nos subcapítulos 5 e 6, os desafios decorrentes da implantação do WMS e os benefícios são investigados, a partir da análise de conteúdo das entrevistas e questionários aplicados. Ainda, nesses mesmos subcapítulos, foram apresentados dados disponibilizados pela empresa, que confirmam alguns dos benefícios expostos na análise.

4.1 Empresa investigada

A distribuidora de autopeças atua no mercado de reposição de peças automotivas há quase 30 anos, sendo especializada em linhas de veículos leves. Atualmente a empresa possui filiais espalhadas em cidades do nordeste brasileiro, porém apenas a filial localizada na capital cearense serviu como base para o atual estudo.

A organização, como um todo, conta com um total de aproximadamente 100 funcionários, podendo ser considerada, segundo o critério de número de funcionários do IBGE, demonstrado no quadro a seguir, como de médio porte.

Quadro 7 - Definição de porte de estabelecimentos segundo o número de empregados

Classificação	Indústria	Comércio e Serviços
Microempresa	Até 9 empregados	Até 19 empregados
Empresa de Pequeno Porte (EPP)	De 10 a 49 empregados	De 20 a 99 empregados
Empresa de Médio Porte	De 50 a 99 empregados	De 100 a 499 empregados
Grandes empresas	100 ou mais empregados	500 ou mais empregados

Fonte: SEBRAE (2013)

A empresa estudada possui um portfólio largamente variado, contando com uma gama de mais de 16 mil diferentes itens. Dentre as linhas comercializadas pela empresa estão

acessórios veiculares, componentes de peças elétricas, freios, suspensão, injeção eletrônica, químicos e lubrificantes.

Toda a gestão da empresa e fluxo de informações da organização é centralizada no sistema ERP WinThor, da desenvolvedora TOTVS, que foi criado especialmente para empresas do ramo de distribuição. Porém, a distribuidora decidiu, desde novembro de 2019, adotar um sistema especialista para o gerenciamento da área de armazenagem e logística. O sistema escolhido foi o WMS, desenvolvido por uma empresa de tecnologia cearense.

A área logística da filial de Fortaleza, campo de estudo da pesquisa, atualmente conta com 10 funcionários, distribuídos nos seguintes cargos:

- Supervisor (1 funcionário);
- Auxiliar de Logística (8 funcionários);
- Auxiliar de Logística/Encarregado do setor de garantias (1 funcionário).

4.2 Descrição da atividade logística da empresa

Segundo dados levantados durante a visita e entrevistas, a filial da distribuidora estudada possui uma área dedicada ao armazém de aproximadamente 2,000 m². Parte do estoque possui também um mezanino, contando, portanto, com dois andares que acomodam prateleiras.

O armazém contava, no dia em que a visita técnica foi realizada, com 890.690 unidades em estoque, possuindo 16.295 diferentes SKU's. Os produtos são divididos em 5 categorias, sendo elas:

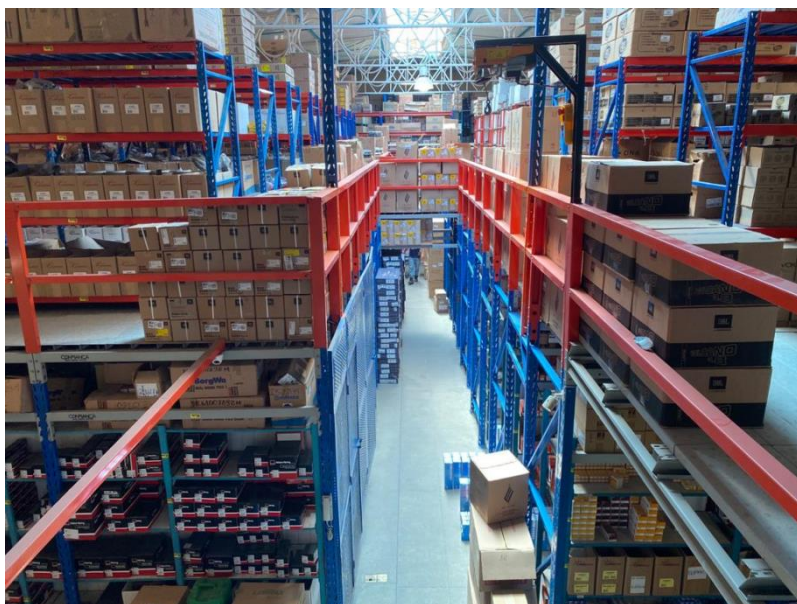
- Peças;
- Acessórios automotivos;
- Lubrificantes;
- Químicos;
- Produtos em liquidação.

A empresa, apesar de ter um modelo de negócio atacadista, não trabalha com mercadoria paletizada, pois a maior parte dos itens vendidos possuem pequenos volumes. Porém, foi relatado que alguns fornecedores costumam enviar os produtos em pallets. Então, durante o processo de entrada, a mercadoria necessita ser desmembrada.

Ainda, por conta da maioria dos pedidos realizados pelos clientes consistem em

variados produtos de pequenos volumes, a operação do armazém não conta com equipamentos, como, por exemplo, empilhadeiras, para o auxílio nas atividades. Logo, todas as movimentações e atividades são desempenhadas exclusivamente pela mão de obra humana, somente com o auxílio de carrinhos semelhantes aos utilizados em supermercados e com o suporte dos sistemas de informação.

Figura 3 - Visão Interna do Armazém da distribuidora

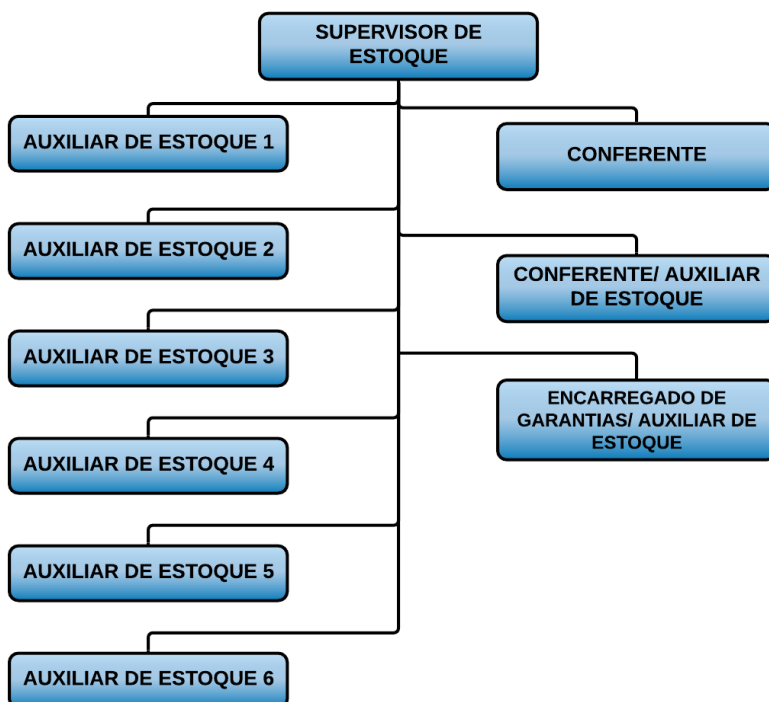


Fonte: Visita técnica (2021)

Foi possível verificar que as atividades da área logísticas da empresa, nas movimentações de entrada de mercadorias, se decompõem em recebimento, conferência e estocagem. Já as atividades de saída constituem na separação dos produtos, conferência, embalagem e expedição. Essa última atividade, por sua vez, pode acontecer de duas diferentes formas. Caso o pedido possua endereço de destino em Fortaleza, a expedição é administrada em um setor à parte, encarregado exclusivamente das entregas na capital, pois estas devem ocorrer em um prazo de até 1 dia útil. Já as vendas que possuem destino fora de Fortaleza, que são enviadas por meio de transportadoras, têm a expedição administrada dentro do setor do armazém, pelos auxiliares de estoque.

Atualmente, o setor estudado possui um total de 10 funcionários, dispostos nos seguintes cargos:

Figura 4 - Organograma do Setor Logístico da distribuidora



Fonte: Elaborado pela Autora com base nas entrevistas e observação não participante (2021)

Como se pode observar no organograma, todos os funcionários do estoque se reportam ao supervisor, que, por sua vez, reporta-se diretamente à diretoria da empresa. Somente um dos funcionários possui uma única tarefa no setor, sendo encarregado exclusivamente pela conferência de pedidos. Segundo o relatado na entrevista com o diretor da empresa, com o intuito de mitigar as perdas de mercadoria, foi designada essa função a um dos funcionários mais experientes e de confiança. Porém, em momentos de alta demanda, um dos auxiliares, que também possui vários anos de experiência, desempenha a função.

Além dos conferentes, o setor conta com 6 auxiliares de estoque, que efetuam as diversas atividades envolvidas tanto na entrada quanto na saída de mercadorias. Ademais, em momentos de alta de demanda o encarregado pelo setor de garantias também desempenha as funções dos auxiliares.

No tópico a seguir é descrito o processo logístico antes e após a implantação do sistema WMS, descrevendo cada uma das atividades que ocorrem no armazém.

4.3 O processo logístico antes do WMS

De acordo com o relatado na entrevista com o diretor da empresa e com o

supervisor da área logística, o processo de entrada antes da adoção do sistema consistia no descarregamento e contagem dos volumes, seguida pelo desmembramento da mercadoria e separação por SKU. Após isso, a nota fiscal era levada ao setor administrativo, para que fosse dada a entrada no sistema ERP que a empresa utiliza.

Dada a entrada, era impresso um relatório para a contagem às cegas. O conferente deveria, então, contar a mercadoria e preencher os espaços em branco do relatório com as quantidades contadas. Após isso, esse relatório voltava ao setor administrativo, e caso não houvesse divergências em relação à Nota fiscal emitida pelo fornecedor e ao pedido de compra, a mercadoria já poderia ser disponibilizada no sistema para a venda.

Em casos de divergências, a mercadoria deveria ser contada novamente, e se fossem comprovados erros nas quantidades enviadas pelos fornecedores, uma ocorrência era aberta para apurar a situação.

Já o processo de saída se iniciava quando o pedido de venda era emitido pelo vendedor e automaticamente era impresso por uma impressora localizada ao lado das estações de conferência no armazém. Podemos ver um exemplo do pedido de venda utilizado no processo na figura 5:

Figura 5 - Pedido de Venda utilizado no processo de separação antes do WMS

PEDIDO DE VENDA

NF:
 PEDIDO: **336010674**
 EMIS: 18/03/2021 13:29
 TRANS.:

CLIENTE: [REDACTED]
 BAIRRO: [REDACTED]
 END.: [REDACTED] CID: [REDACTED]
 UF: CE CNPJ: [REDACTED] I.E.: [REDACTED]
 RCA: [REDACTED] FONE: [REDACTED]

Cod.	Descricao	Aplicacao	COD. FAB.	UN.	QTD	PrUnt.	Desc	Total
775012	INTERRUPTOR RADIADO	VW/FORD/GM/FIAT 82/77	8803202A0	UN	4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
104735	LAMPADA 12V	H4 12V-60/55W P43T	LMM64193	UN	10	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
445499	LAMPADA 12V	HB4 (9006) 12V/51W	LMM9006	UN	4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
106414	LAMPADA 12V	H11 -12V/55W	LMM64211	UN	4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
665073	PORTA ESCOVAS MP	MBE JF 87/ - BOSCH - 4	ZLG250	UN	2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
100924	PORTA ESCOVAS MP	FOX, POLO 1.0 16V/1.6,	VA594381	UN	1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
665071	PORTA ESCOVAS MP	PERKINS/MWM - BOSCH -	ZLG100	UN	2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
102843	PORTA ESCOVAS MP	12V FIORINO 1.3 , DOBL	000CD1441	UN	3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
106419	TRAVA ELETRICA	UNIVERSAL - 4 PORTAS	RS04BR	UN	3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

COB. ORIGINAL: DEP PL PAG. ORIG: À VISTA
 COB. DESDOBRADA:

Observacao: **V E**

FRETE INCLUSO

PARCELAS: [REDACTED]

Total Desconto: [REDACTED]
 Total Valor Liquido: [REDACTED]
 Vl. frete: [REDACTED]
 Vl. Créditos Descontados: [REDACTED]
 Valor a pagar: [REDACTED]

Fonte: Visita técnica (2021)

Os separadores deveriam, portanto, pegar esses papéis que continham as

referências dos itens do pedido e suas respectivas quantidades, localizar esses itens no estoque, separá-los, e levá-los para a conferência.

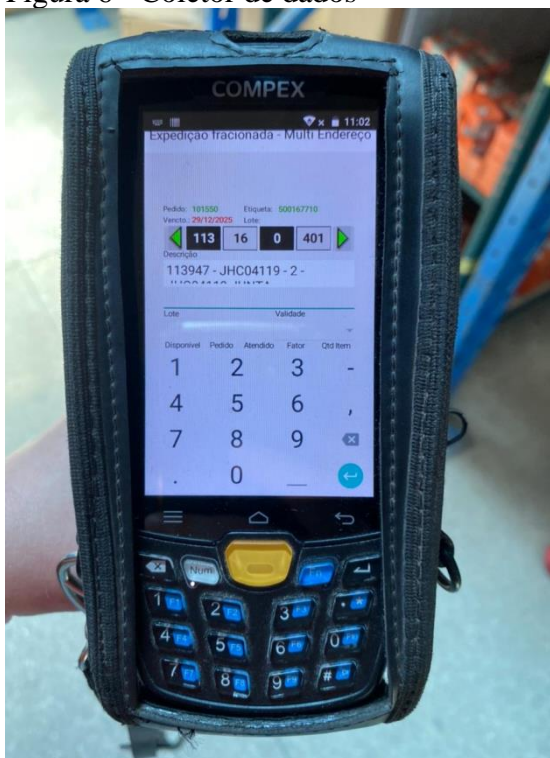
Durante a conferência as peças separadas eram novamente contadas, embaladas e levadas ao local de expedição.

Antes da adoção do WMS os auxiliares de estoque tinham funções específicas, sendo a equipe dividida em operações de entrada e operações de saída. Portanto, as funções eram fixas e parte dos auxiliares somente desempenhavam o processo de separação, enquanto a outra parte desempenhava somente os processos envolvidos na entrada de mercadoria.

4.4 O processo logístico após o WMS

De acordo com a observação não participante realizada durante a visita técnica, após a adoção do sistema WMS, em novembro de 2019, a principal mudança no setor foi a redução da necessidade de papéis ou relatórios impressos nos processos do armazém. A maioria das atividades desempenhadas pelos auxiliares contam com o suporte de coletores de dados, como o da foto a seguir:

Figura 6 - Coletor de dados



Fonte: Visita Técnica (2021)

O processo de entrada mudou após a etapa de desmembramento da mercadoria e separação por SKU's. Enquanto essa atividade é realizada, a Nota fiscal é recebida pelo administrativo, que já dá a entrada no sistema e automaticamente gera uma tarefa aos coletores.

Então, um auxiliar de estoque disponível no momento seleciona a tarefa e dá início ao processo de contagem às cegas. Para a contagem, cada unidade do produto deve ter seu código de barras lido através dos coletores. Terminado esse processo, é analisado se existem divergências com a nota fiscal e com o pedido realizado pelo setor de compras. Caso não haja, a mercadoria deve seguir para a estocagem ou armazenamento.

Nessa etapa, o auxiliar deve, com o auxílio do WMS, definir um endereço para a mercadoria. Caso o SKU já possua histórico anterior de entradas, o sistema mostra em qual endereço esse produto está armazenado, podendo o colaborador escolher manter o mesmo endereço ou alocá-la em outro endereço. Feito isso, o auxiliar deve transportar toda a mercadoria até o endereço escolhido, “bipar” o código de barras do endereço, que ficam em etiquetas nas prateleiras, e “bipar” cada produto que ficará no local, fazendo novamente uma contagem. Na figura 7 temos um exemplo do código de barras de endereçamento, que devem ser lidos durante esse processo (código contido na etiqueta amarela).

Figura 7 - Endereçamento com o WMS



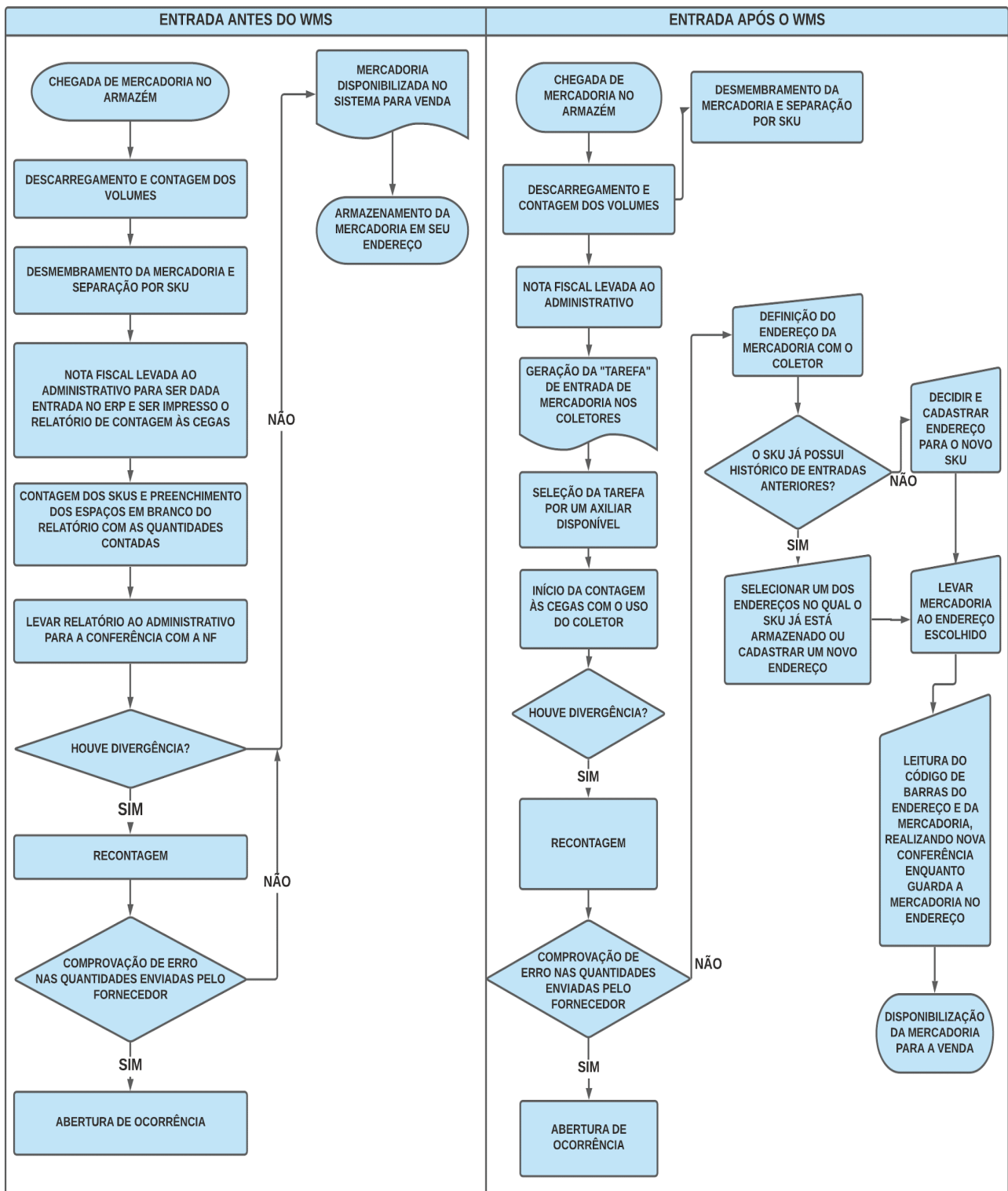
Fonte: Visita Técnica (2021)

Somente após o término desse processo, com a alocação de toda a mercadoria no local indicado, os itens são disponibilizados para a venda no ERP da empresa.

É importante frisar que, após a adoção do sistema WMS, todos os auxiliares de estoque podem desempenhar tarefas que envolvem tanto entrada quanto saída de mercadoria.

Nos fluxogramas a seguir temos descritos os processos de entrada antes e após a adoção do WMS, sendo possível notar que esse processo se tornou bem mais longo após a adoção do sistema:

Figura 8 - Fluxograma do processo de entrada de mercadoria antes e após o WMS na distribuidora

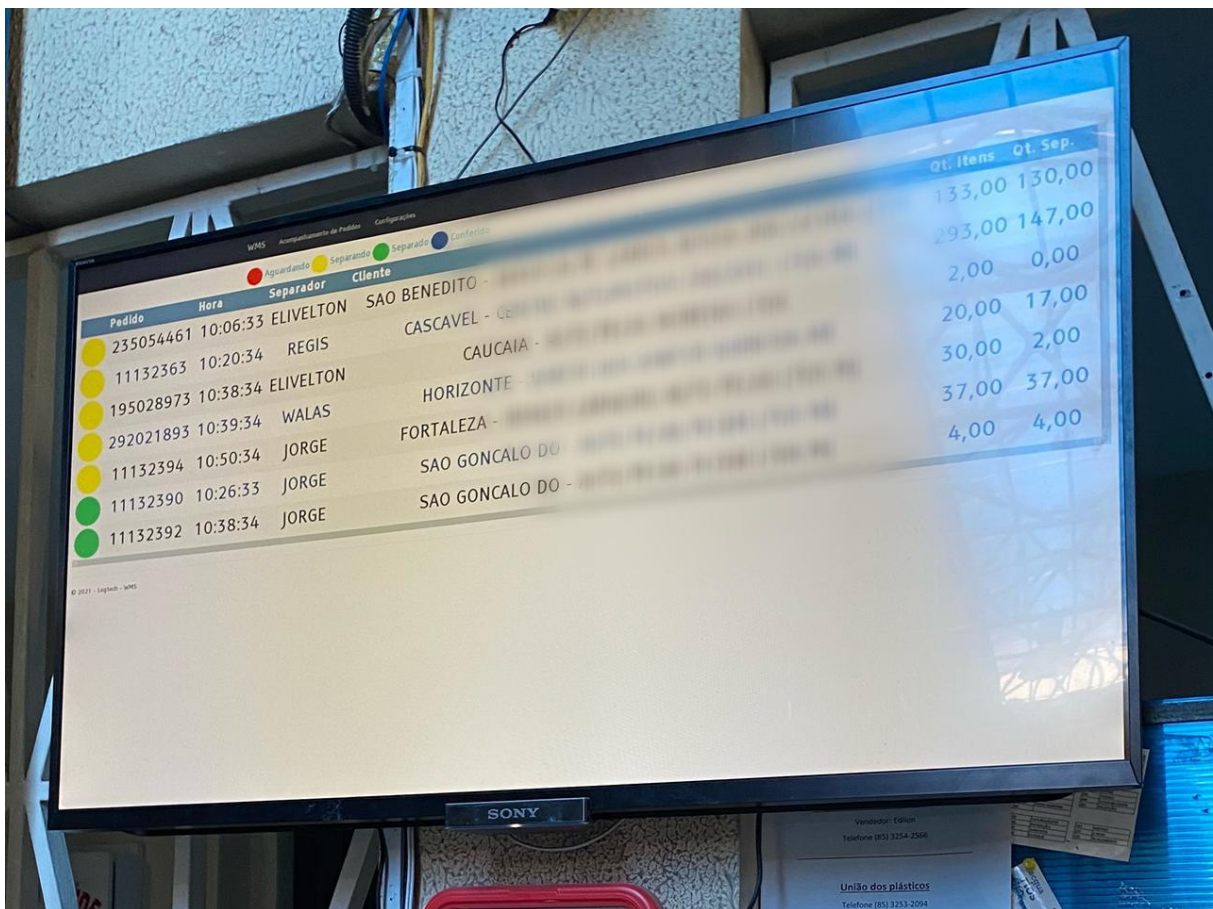


Fonte: Elaborado pela Autora com base nas entrevistas e observação não participante (2021)

O processo de saída de mercadoria também teve substanciais mudanças após a adoção do WMS. A primeira e principal mudança foi a eliminação da necessidade do pedido

impresso para a separação. Com o sistema, os pedidos efetuados pelos clientes aparecem nos coletores e na televisão próxima às estações de conferência, indicando o status do pedido pelas cores correspondentes (aguardando a separação, separando pedido, separado ou conferido), bem como as quantidades de itens do pedido, destino do pedido, separador responsável pelo pedido e horário caso já tenha sido iniciada a separação, conforme pode-se observar na figura 9:

Figura 9 - Tela de *status* dos pedidos



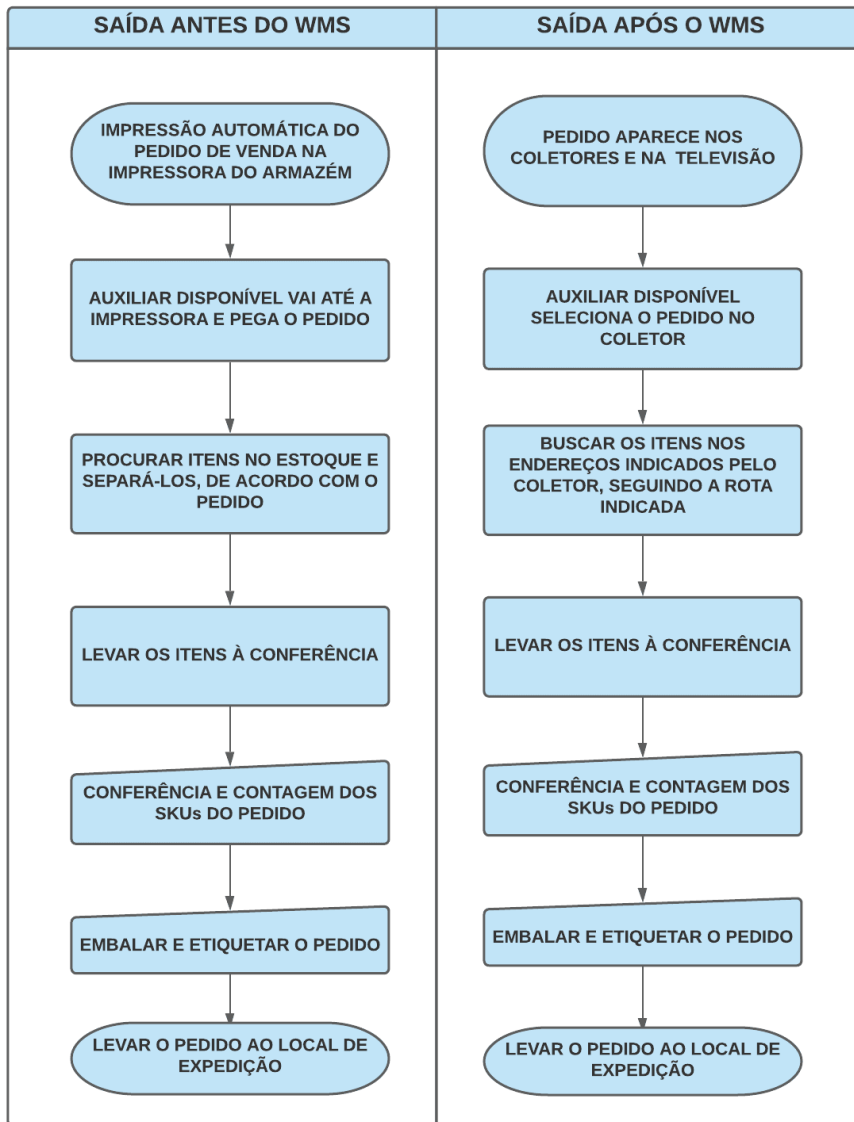
Fonte: Visita Técnica (2021)

Após a separação dos pedidos, ocorre a conferência e embalagem. Segundo o relatado durante as entrevistas com o supervisor e diretor, a empresa desenvolvedora do Sistema WMS adquirido pela distribuidora não tinha a conferência após a separação do pedido no processo padronizado do *software*. Porém, o diretor quis que esse processo fosse incluído a fim de mitigar as perdas por erros de separação. Então foi feita uma adaptação no sistema para possibilitar a conferência, que continuou sendo realizada de maneira idêntica ao

que acontecia antes.

Nos fluxogramas a seguir podemos visualizar como ocorria a saída antes e após e a adoção do sistema:

Figura 10 - Fluxograma do processo de saída de mercadoria antes e após o WMS na distribuidora



Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas e observação não participante (2021)

O processo de saída continuou tendo a mesma quantidade de etapas, porém, com o WMS, o auxiliar de estoque não necessita mais ir até a impressora, que se localizava ao lado das estações de conferência, buscar o pedido de venda para então poder começar o processo de separação. Além disso, o WMS informa o endereço de cada SKU contido do pedido, elaborando a melhor rota para o colaborador percorrer, o que gera economia de tempo.

Portanto, a fim de sintetizar um comparativo das principais mudanças ocorridas no armazém antes e após o WMS, foi elaborado o Quadro 8.

Quadro 8 - Principais diferenças nos processos antes e após o WMS

ANTES	APÓS
Os auxiliares de estoque tinham funções específicas, sendo a equipe dividida em operações de entrada e operações de saída.	Todos os auxiliares executam as atividades de entrada e saída, de acordo com a demanda
Dependência de papel nos processos	Uso de coletores de dados
Os auxiliares deveriam localizar os itens no estoque	Os endereços de cada SKU são cadastrados no sistema e indicados aos auxiliares
Na entrada, logo após a conferência, a mercadoria já era disponibilizada para a venda	A mercadoria só é disponibilizada para venda após ser colocada em seu devido endereço, o que tornou o processo de entrada bem mais longo.
Cabia ao Auxiliar, com base no seu conhecimento, calcular a melhor rota de separação a ser percorrida.	O WMS calcula a melhor rota a percorrer para a separação dos pedidos, indicando os endereços
Os status dos pedidos só eram atualizados após o fim da conferência	Com o sistema, os pedidos aparecem nos coletores e na televisão próxima às estações de conferência, indicando o status do pedido pelas cores correspondentes (aguardando a separação, separando pedido, separado ou conferido)

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Na seção a seguir o processo de implantação é descrito, com base no que foi afirmado pelos gestores durante as entrevistas.

4.5 Descrição do processo de implantação do WMS

Com o objetivo de entender as percepções dos gestores da empresa acerca do processo de adoção do WMS, foram realizadas entrevistas semiestruturadas contendo 10 perguntas abertas, permitindo a livre expressão de opinião. Foram entrevistados o diretor da empresa e o supervisor da área logística.

A primeira pergunta indagava os motivos pelos quais a empresa optou por adotar esse sistema em suas operações logísticas. Para o diretor, a maior motivação foi a busca por assertividade e aumento da qualidade:

Nós procurávamos uma qualidade maior, mais assertividade na separação dos pedidos, na conferência, armazenagem e demais processos logísticos da empresa. Então, pesquisando no mercado e até em empresas concorrentes, nós identificamos o WMS como uma ferramenta de grande valia nessas funções (Diretor,2021).

Já o Supervisor da área de logística citou a acuracidade e segurança das

informações e no processo:

A acuracidade e segurança, pois o WMS proporciona maior segurança no processo. Com o WMS processo fica “bem amarrado”, funcionando perfeitamente. A acuracidade, que eu digo, não é só marcar 10 e ter 10 no sistema não, eu falo da acuracidade do processo inteiro, de ponta a ponta. Isso pra mim é o principal, é a segurança e a questão da acuracidade (Supervisor, 2021).

Observa-se, portanto, que a motivação por trás da adoção do sistema, na visão de ambos, estava relacionada à melhoria dos processos desempenhados pelo armazém.

Quando indagados se os colaboradores tinham algum tipo de conhecimento prévio sobre o sistema WMS, ambos responderam negativamente, explicando que os funcionários foram tomando conhecimento ao decorrer do processo de implantação:

Não, eles não tinham conhecimento nenhum. Inclusive, acho que uma das falhas da empresa foi não ter feito antes da implantação um treinamento mais preciso com a equipe. Eles aprenderam muito na prática, durante a implantação (Diretor, 2021).

O supervisor pontua, ainda, a resistência por parte da equipe por não terem conhecimento prévio sobre o sistema:

Não, os colaboradores foram conhecendo o sistema durante o processo de implantação. Acredito que por conta disso, nos primeiros meses de uso do sistema, os colaboradores tiveram um sentimento de rejeição e desconfiança pelo sistema, sendo muito resistentes à mudança (Supervisor, 2021).

Ademais, todos os colaboradores respondentes do questionário afirmaram não terem nenhum tipo de conhecimento prévio sobre o WMS, confirmando o que foi afirmado pelos gestores.

A terceira pergunta interrogava se os funcionários conheciam as funcionalidades e benefícios desse sistema. Novamente, foram obtidas respostas semelhantes:

Eles ouviam falar em alguns benefícios, mas foram descobrindo de verdade aos poucos, no dia a dia. Eles falavam: “olha que legal, agora ficou mais fácil a gente fazer isso”. Eles foram sentindo aos poucos que o processo andava mais rápido, que uma pessoa só conseguia fazer o trabalho que duas ou três faziam (Supervisor, 2021).

O diretor afirmou que alguns funcionários detinham conhecimento sobre o sistema:

Acredito que alguns colaboradores sabiam. Nós colocamos um funcionário como líder durante a implantação, e ele participou de reuniões antes da adoção do sistema. A intenção era que esse funcionário fosse um multiplicador no projeto, explicando as funcionalidades e as vantagens do sistema aos demais, e também informando as dificuldades com a equipe e com a operação durante a implantação, mas reconhecemos que esse método não foi muito exitoso (Diretor, 2021).

Sobre os objetivos e expectativas iniciais do projeto, o diretor menciona a melhoria nos processos:

A maior expectativa era a diminuição de perdas e furos de estoques, e dos erros na separação. Ter mais assertividade em relação aos estoques apresentados à equipe de vendas, que nem sempre correspondiam à realidade. O objetivo era a melhoria nos processos, ter processos mais atualizados tecnologicamente e otimização do tempo (Diretor, 2021).

Já o supervisor enfatizou a otimização do tempo:

Otimizar o tempo de trabalho, e inclusive, otimizar o tempo das pessoas. Você “tira” aquela pessoa que antes fazia um trabalho que levava 10 horas, agora ele pode fazer em 3 ou 4 horas e usar melhor o tempo (Supervisor, 2021).

Portanto, resumindo-se o que foi apontado pelo diretor e pelo supervisor quanto aos motivos e expectativas envolvidos na adoção do sistema, obtemos o quadro 9:

Quadro 9 - Motivações e Expectativas relacionadas à implantação do WMS na distribuidora

Motivações e Expectativas relacionadas à implantação do WMS / Entrevistado	Diretor	Supervisor
Melhoria nos processos do armazém	X	X
Segurança das informações	X	X
Diminuição de perdas e furos no estoque por erros	X	
Otimização do tempo	X	X
Otimização do pessoal		X
Atualização tecnológica dos processos do armazém	X	

Fonte: Elaborado pela Autora com base nas entrevistas (2021).

Tanto o diretor quanto o supervisor da empresa disseram, durante a entrevista, que foi acordado inicialmente um cronograma de implantação, juntamente com o desenvolvedor do sistema. Porém, o mesmo acabou não sendo seguidamente pelas dificuldades que surgiram ao decorrer do processo. O diretor explicou a metodologia aplicada para a construção desse cronograma:

O cronograma da implantação foi feito em conjunto com a firma que vendeu o sistema. Fizemos uma reunião e fomos colocando datas para a implantação. Foi levada em conta a quantidade de itens em estoque, as pessoas e a estrutura física (Diretor, 2021).

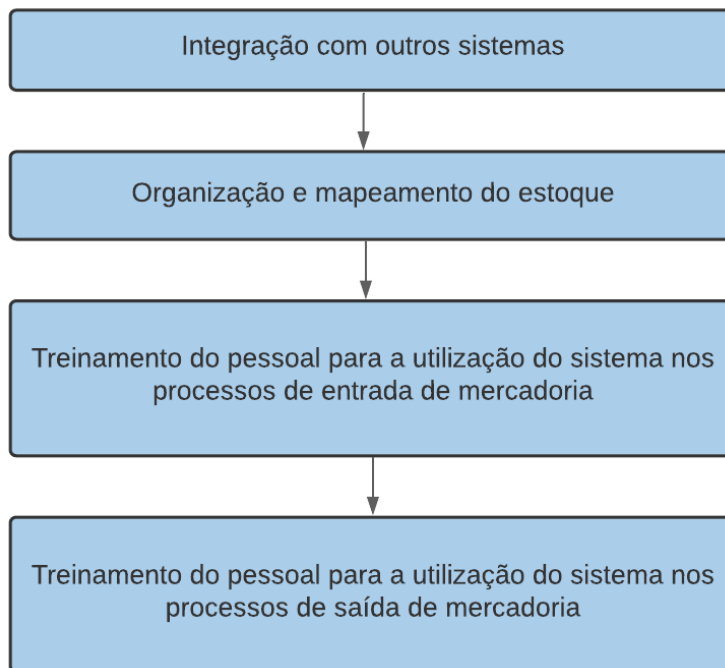
Sobre as etapas do processo de implantação, o diretor as descreveu da seguinte

forma:

A primeira etapa foi a organização e integração com o nosso sistema ERP. Essa etapa deu muito trabalho porque foi em um momento onde estava chegando muita mercadoria e o estoque estava um pouco bagunçado. Ela envolveu a organização e o mapeamento. Depois de mapeado, tudo foi ficando mais fácil e mais claro. Depois prosseguimos para o treinamento, e em pouco tempo a gente conseguiu que a mercadoria que chegasse já fosse sendo feita a recepção e o armazenamento pelo WMS. E somente em um segundo momento que a gente conseguiu que a separação e a expedição fossem também dentro do sistema. Isso foi o que levou mais tempo, foi a última etapa (Diretor, 2021).

Tomando como base o relatado pelo Diretor da empresa, o processo de adoção pode ser então resumido na figura 11:

Figura 11 - O processo de implantação do WMS na distribuidora



Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas (2021)

Infere-se, portanto, que não houve uma etapa prévia de preparação da equipe de colaboradores para a implantação, indo de encontro com o recomendado por Fleury, Wanke e Figueiredo (2000), que ressaltam a importância dessa etapa e as dificuldades que a não realização desta podem causar.

4.6 Desafios decorrentes da adoção do WMS

A partir da análise das entrevistas e questionários, os desafios citados foram os

seguintes:

Quadro 10 - Desafios citados nos questionários e entrevistas

Desafios citados / Autor do trecho	Diretor	Supervisor	Auxiliares de estoque
"Durante os primeiros meses, ocorreram dificuldades principalmente no processo de separação dos pedidos, pois o estoque ainda não estava completamente mapeado. É quando o auxiliar selecionava um item para separar que ainda não possuía um endereço no WMS, era necessário sair da tela de separação para fazer o inventário livre daquele produto no endereço em que ele estava para depois voltar à separação. E, por conta disso, o processo da separação acabava demorando muito mais tempo do que antes."		X	
"O cronograma apertado para a implementação também foi outra dificuldade"		X	
"Nos primeiros meses de uso do sistema, os colaboradores tiveram um sentimento de rejeição e desconfiança pelo sistema, sendo muito resistentes à essa mudança."		X	
"Foram necessárias também algumas mudanças no <i>software</i> , que precisaram ser adaptadas pelo desenvolvedor. Por exemplo, foi solicitado que as quantidades totais de SKU's e de produtos do pedido fossem mostradas nos coletores. Além disso, no início, ocorria de dois separadores abrirem o mesmo pedido, mas isso já foi resolvido. "		X	
"Houveram grandes dificuldades em mapear o estoque todo dentro do sistema."		X	
"(...) porque o que acontece com quem implanta: ele quer implantar e ir embora. então quando eles vinham eram "umas pressas", e quando vinham queriam cobrar a mais por tudo"		X	
"A maior dificuldade encontrada foi, por parte dos colaboradores, com a nova tecnologia, com o <i>software</i> e manuseio dos coletores."		X	
"O processo foi um pouco tumultuado porque houve falhas da nossa empresa na implantação do sistema pois a gente achava que era uma coisa bem mais simples mas na verdade na prática se mostrou bem complexo pela variedade de itens que temos em estoque."	X		
"A primeira etapa foi a organização. Essa etapa deu muito trabalho porque foi em um momento onde estava chegando muita mercadoria e o estoque estava um pouco bagunçado. Ela envolveu a organização e o mapeamento. Depois de mapeado, tudo foi ficando mais fácil e mais claro."	X		
"O cronograma foi seguido sim mas um pouco atropelado"	X		
"A intenção era que esse funcionário fosse um multiplicador no projeto, explicando as funcionalidades e as vantagens do sistema aos demais, e também informando as dificuldades com a equipe e com a operação durante a implantação, mas reconhecemos que esse método não foi muito exitoso. "	X		

Quadro 10 - Desafios citados nos questionários e entrevistas (Continuação)

"Não houve um treinamento muito eficaz, muito eficiente, e tudo isso impacta ainda na operação do dia a dia."	X		
"O maior desafio foi criar a cultura do WMS com os colaboradores."	X		
"Adaptação do pessoal que não tem muita habilidade com tecnologia."			X
"Falta de assistência pessoal dos donos do sistema."			X
"Quase nenhuma"			X

Fonte: Elaborado pela Autora com base nas entrevistas e questionários (2021)

Seguindo a metodologia da análise de conteúdo, enunciada por Bardin, as dificuldades citadas foram classificadas em categorias intermediárias e categorias finais em concordância com as semelhanças encontradas para que a análise fosse facilitada. Utilizou-se uma grade aberta, onde as categorias foram sendo definidas ao decorrer da análise.

Quadro 11 - Análise de Conteúdo dos Desafios citados nos questionários e entrevistas

Trecho norteador	Categoria Intermediária	Categoria Final
"Nos primeiros meses de uso do sistema, os colaboradores tiveram um sentimento de rejeição e desconfiança pelo sistema, sendo muito resistentes à essa mudança."	Resistência dos colaboradores à mudança de cultura	Dificuldades relacionadas à gestão de pessoas
"O maior desafio foi criar a cultura do WMS com os colaboradores."		
"A maior dificuldade encontrada foi, por parte dos colaboradores, com a nova tecnologia, com o <i>software</i> e manuseio dos coletores."	Baixo nível de instrução dos colaboradores em relação ao uso da tecnologia	
"Não houve um treinamento muito eficaz, muito eficiente, e tudo isso impacta ainda na operação do dia a dia."		
"Adaptação do pessoal que não tem muita habilidade com tecnologia."		
"A intenção era que esse funcionário fosse um multiplicador no projeto, explicando as funcionalidades e as vantagens do sistema aos demais, e também informando as dificuldades com a equipe e com a operação durante a implantação, mas reconhecemos que esse método não foi muito exitoso. "	Falha na comunicação dos benefícios do sistema aos funcionários	

Quadro 11 - Análise de Conteúdo dos Desafios citados nos questionários e entrevistas (Continuação)

"Durante os primeiros meses, ocorreram dificuldades principalmente no processo de separação dos pedidos, pois o estoque ainda não estava completamente mapeado. E quando o auxiliar selecionava um item para separar que ainda não possuía um endereço no WMS, era necessário sair da tela de separação para fazer o inventário livre daquele produto no endereço em que ele estava para depois voltar à separação. E, por conta disso, o processo da separação acabava demorando muito mais tempo do que antes."	Dificuldade em mapear o estoque	Dificuldades relacionadas ao grau de complexidade da implantação ter sido maior que o planejado
"Houveram grandes dificuldades em mapear o estoque todo dentro do sistema."	Dificuldade em mapear o estoque	
"O processo foi um pouco tumultuado porque houve falhas da nossa empresa na implantação do sistema pois a gente achava que era uma coisa bem mais simples mas na verdade na prática se mostrou bem complexo pela variedade de itens que temos em estoque."	Dificuldade em mapear o estoque	
"A primeira etapa foi a organização. Essa etapa deu muito trabalho porque foi em um momento onde estava chegando muita mercadoria e o estoque estava um pouco bagunçado. Ela envolveu a organização e o mapeamento. Depois de mapeado, tudo foi ficando mais fácil e mais claro."	Dificuldade em mapear o estoque	
"O cronograma apertado para a implementação também foi outra dificuldade"	Cronograma apertado para a implantação	Dificuldades relacionadas ao grau de complexidade da implantação ter sido maior que o planejado
"O cronograma foi seguido sim, mas um pouco atropelado"	Cronograma apertado para a implantação	
"Foram necessárias também algumas mudanças no <i>software</i> , que precisaram ser adaptadas pelo desenvolvedor. Por exemplo, foi solicitado que as quantidades totais de SKU's e de produtos do pedido fossem mostradas nos coletores. Além disso, no início, ocorria de dois separadores abrirem o mesmo pedido, mas isso já foi resolvido. "	Necessidade de adaptações no sistema	Dificuldade relacionada à ajustes e adequação do <i>software</i> à realidade da empresa
"(...) porque o que acontece com quem implanta: ele quer implantar e ir embora. então quando eles vinham eram "umas pressas", e quando vinham queriam cobrar a mais por tudo"	Carência de assistência da empresa desenvolvedora	Dificuldades relacionadas ao serviço prestado pelo desenvolvedor durante o processo de implantação do sistema
"Falta de assistência pessoal dos donos do sistema."	Carência de assistência da empresa desenvolvedora	

Fonte: Elaborado pela Autora com base nas entrevistas e questionários (2021)

As dificuldades que se relacionam com a Gestão de Pessoas foram as mais citadas, tendo sido mencionadas tanto pela gestão quanto pelos auxiliares de estoque, reforçando o afirmado pelas outras pesquisas encontradas, sintetizadas no quadro 6. Destaca-

se, dentro dessa categoria, o baixo nível de instrução dos colaboradores em relação ao uso da tecnologia, tendo sido a dificuldade mais apontada. Pode-se inferir que essa dificuldade está diretamente relacionada à carência de preparação e treinamentos prévios ao processo de implantação. Soriano (2013) afirma que a preparação para a mudança cultural influencia muito no sucesso da adoção do WMS, sendo fator significativo para que a transição para novos processos e tecnologias ocorra de forma eficiente.

Outra categoria de dificuldade citada tanto no questionário respondido pelos auxiliares quanto na entrevista com a gestão foram as relacionadas ao serviço prestado pelo desenvolvedor durante o processo de implantação do sistema.

Já as dificuldades causadas pelo grau de complexidade da implantação ter sido maior do que o planejado foram citadas apenas pelo diretor e supervisor da organização, não tendo sido relatadas pelos auxiliares. Porém, vale ressaltar que essas dificuldades foram bastante enfatizadas por esses gestores, tendo sido mencionadas várias vezes. Dentro dessa categoria, destaca-se a dificuldade no mapeamento do estoque, principalmente pela alta quantidade de SKUs que a distribuidora armazena.

Ademais, os entraves relativos à ajustes e adequação, também descritos nas pesquisas de Fávero (2016) e Kadanos, Globeski e Carletto (2017), vide quadro 6, também foram encontrados na presente pesquisa. Essa dificuldade, entretanto, foi a menos enfatizada, tendo sido mencionada somente uma vez pelo supervisor.

Portanto, comparando os resultados obtidos com o referencial teórico (quadro 6), obteve-se em comum apenas as dificuldades relacionadas à gestão de pessoas e os entraves relativos à ajustes e adequação.

O próximo tópico aborda os benefícios citados pelos respondentes da pesquisa.

4.7 Benefícios percebidos com a implantação do WMS

Os benefícios citados pelos participantes da pesquisa foram também compilados no quadro 12:

Quadro 12 - Benefícios citados nos questionários e entrevistas

Benefícios citados / Autor do trecho	Diretor	Supervisor	Auxiliares de estoque
"Acabamos com a necessidade de papel no setor. Antes o separador trabalhava com uma prancheta, o pedido impresso e caneta. Hoje, o separador precisa apenas do coletor em mãos."	X		
"Menos furos no estoque, menos diferenças do estoque do sistema para o estoque físico."	X		
"Melhoria considerável no tempo dos processos, principalmente no de separação."	X		
"Os inventários agora acontecem todos os dias, baseados nos cortes do dia anterior, o que gera uma assertividade ainda maior para o que está registrado no sistema e disponibilizado para a venda. "	X		
"Também possibilitou menos erros, pois as peças são separadas mais corretamente."	X		
"Acuracidade, segurança das informações"		X	
"Os processos se tornaram mais dinâmicos com o sistema, então todos os funcionários tiveram que aprender todas as atividades. Hoje, um auxiliar, quando vê que não tem pedidos para separar, pode pegar o coletor e ver outras atividades pendentes, como por exemplo organizar, fazer reposições, tirar peças do pulmão e colocar no peak. "		X	
"Otimização do tempo"		X	
"Passou-se a não utilizar papel nos processos"		X	
"Agilidade em todas as funções atribuídas ao setor logístico desde a chegada da mercadoria até o despacho final aos clientes."			X
"Agilidade e facilidade nas atividades"			X
"Agilidade na separação de pedidos"			X
"Agilidade no armazenamento de mercadorias"			X
"Desenvolvimento de endereçamento de produtos"			X
"Facilidades nas atividades"			X
"Organização (nas atividades)"			X
"Mais segurança nas atividades"			X
"Segurança na conferência"			X

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas e questionários (2021)

Novamente, com o intuito de analisar as semelhanças entre os trechos obtidos, foi realizada uma análise de conteúdo com grade aberta, porém foi adotado somente um nível de classificação, conforme pode-se observar no quadro 13:

Quadro 13 - Análise de Conteúdo dos benefícios citados

Trecho norteador	Categoria
"Agilidade em todas as funções atribuídas ao setor logístico desde a chegada da mercadoria até o despacho final aos clientes."	Agilidade nos processos
"Agilidade e facilidade nas atividades"	
"Agilidade na separação de pedidos"	
"Agilidade no armazenamento de mercadorias"	
"Facilidades nas atividades"	
"Organização" (nas atividades)	
"Menos furos no estoque, menos diferenças do estoque do sistema para o estoque físico."	Redução de erros
"Também possibilitou menos erros, pois as peças são separadas mais corretamente."	
"Mais segurança nas atividades"	
"Segurança na conferência"	
"Melhoria considerável no tempo dos processos, principalmente no de separação."	Otimização do Tempo
"Otimização do tempo"	
"Os inventários agora acontecem todos os dias, baseados nos cortes do dia anterior, o que gera uma assertividade ainda maior para o que está registrado no sistema e disponibilizado para a venda. "	Melhoria na acuracidade de inventário
"Acuracidade, segurança das informações"	
"Acabamos com a necessidade de papel no setor. Antes o separador trabalhava com uma prancheta, o pedido impresso e caneta. Hoje, o separador precisa apenas do coletor em mãos."	Redução da necessidade de papéis
"Passou-se a não utilizar papel nos processos"	
"Desenvolvimento de endereçamento de produtos"	Mapeamento do armazém
"Os processos se tornaram mais dinâmicos com o sistema, então todo os funcionários tiveram que aprender todas as atividades. Hoje, um auxiliar, quando vê que não tem pedidos para separar, pode pegar o coletor e ver outras atividades pendentes, como por exemplo organizar, fazer reposições, tirar peças do pulmão e colocar no peak. "	Otimização da mão de obra

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas e questionários (2021)

Dentre os benefícios citados, a redução de erros é a única categoria que engloba afirmações tanto dos auxiliares de estoque quanto dos gestores, tendo sido a segunda melhoria a ter mais menções.

Os benefícios relacionados à agilidade nos processos foram citados diversas vezes, porém somente pelos auxiliares de estoque, não tendo sido apontados pelos gestores. Nos questionários, todos os auxiliares de estoque respondentes deram respostas desse mesmo

gênero. É importante notar que o substantivo “agilidade” foi dito diversas vezes pelos colaboradores.

Já as questões da otimização do tempo, da melhoria na acuracidade do inventário e redução da necessidade de papéis foram levantadas somente pelo diretor e pelo supervisor.

O mapeamento do armazém foi colocado como benefício somente por um dos auxiliares de estoque. E por fim, a otimização da mão de obra foi citada somente pelo supervisor.

A partir da comparação com a literatura, observa-se que alguns dos benefícios encontrados no presente estudo coincidem com os enunciados na pesquisa de Figueiró (2019), resumida no quadro 4. Tais benefícios em comum foram a melhoria na acuracidade de inventário, redução de erros e redução da necessidade de papéis.

4.7.1 Otimização do tempo de separação e conferência na distribuidora

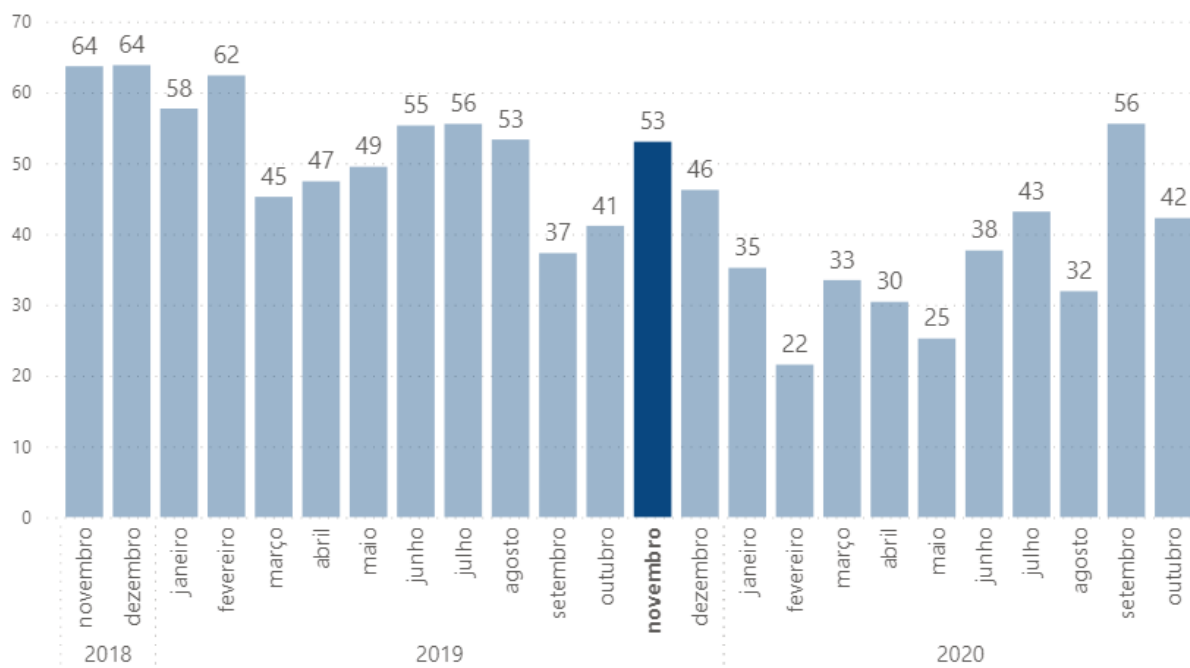
A partir de um relatório de dados cedido pela organização, foi possível analisar a média de minutos gastos nos processos de separação e conferência antes e após a adoção do WMS pela distribuidora.

O relatório disponibilizado foi extraído do sistema ERP da empresa, em formato XLSX e continha as datas e os horários de emissão dos pedidos e de finalização da conferência, intitulada como *checkout*, de todas as vendas faturadas durante o período de novembro de 2018 a outubro de 2020. Tal período se refere ao ano que antecede o começo do uso do sistema (novembro de 2018 a outubro de 2019) e ao ano que sucede a implantação do sistema (novembro 2019 a outubro 2020). Portanto, para obter-se o tempo gasto nos processos de separação e conferência, foram subtraídos o horário em que a conferência do pedido foi finalizado ao horário em que o pedido foi emitido, obtendo-se a duração desses processos.

Por conta do volume dos dados, foi utilizado o *software* Power BI para realizar a análise. Essa análise foi feita compilando os processos de separação e conferência por conta da carência de registros históricos acerca de cada processo de forma isolada.

No gráfico 2 podemos analisar, ao decorrer dos meses, a variação da média de minutos gastos na separação e conferência. O mês de novembro de 2019 foi colocado em destaque por ser o mês no qual o sistema foi adotado pelas operações do armazém:

Gráfico 2 - Média de minutos gastos na Separação e Conferência da distribuidora



Fonte: Elaborado pela Autora (2021)

A média geral do ano que antecedeu o uso do WMS (novembro de 2019 a outubro de 2019) foi de 52,63 minutos, enquanto a média do período após a adoção do sistema foi de 39,06 minutos. Pode-se inferir, portanto, que o sistema teve influência positiva na agilidade dos processos, conforme o afirmado pelos auxiliares de estoque nos questionários, pois verificou-se uma queda de 25,78% na média de tempo gasto. Infere-se também que essa média de tempo reduziu primordialmente pelo tempo de separação ter sido reduzido, tendo em vista que o processo de conferência não teve grandes mudanças após a adoção do sistema.

Essa diminuição de tempo provavelmente deve ter impactado benéficamente o indicador de Tempo de Ciclo do Pedido, também conhecido como OCT. Ângelo (2005) enuncia que esse indicador consiste no tempo decorrido entre a realização do pedido por um cliente e a data de entrega, sendo um importante indicador de desempenho no atendimento ao pedido do cliente.

4.7.2 O Indicador OFR na distribuidora

Ainda, no mesmo relatório disponibilizado pela empresa utilizado na análise

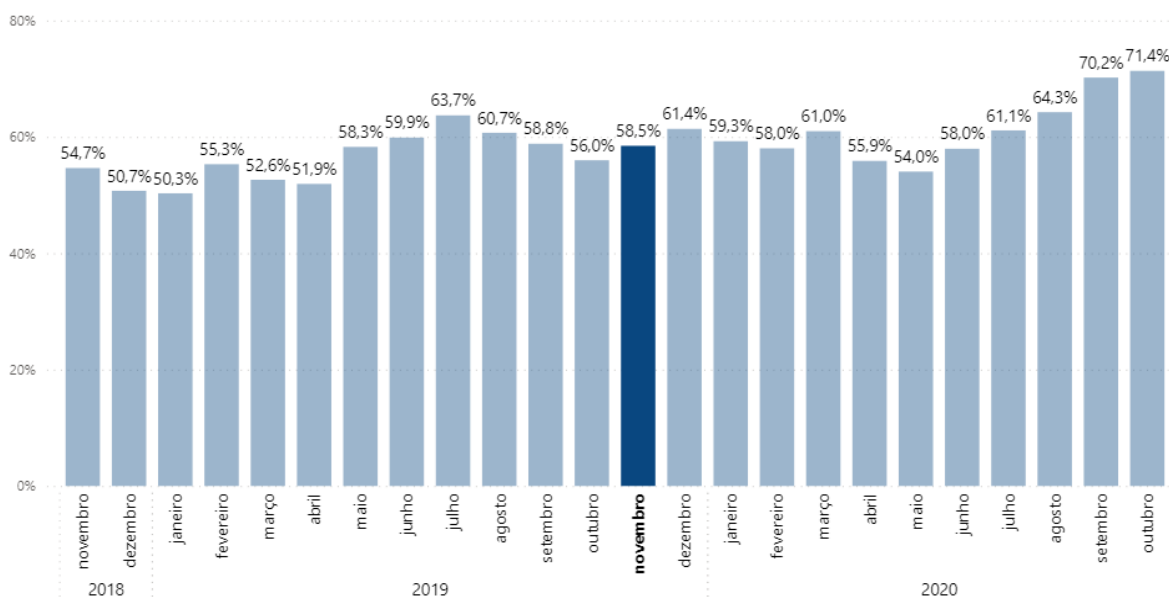
anterior, haviam dados relativos aos valores dos pedidos e os respectivos valores atendidos, possibilitando a observação a respeito do indicador *OrderFill Rate* (OFR), ou porcentagem de pedidos atendidos integralmente antes e após a adoção do sistema.

Segundo Ângelo (2005), o cálculo da OFR é realizado da seguinte maneira:

● *OrderFill Rate* = Pedidos integralmente atendidos / Total de Pedidos Expedidos *100

Foi, portanto, calculado a OFR no período de novembro de 2018 a outubro de 2020, novamente considerando o período de um ano antecedente e um ano sucedente a implantação do WMS na distribuidora:

Gráfico 3 - Indicador OrderFill Rate na distribuidora



Fonte: Elaborado pela Autora (2021)

Nos meses anteriores ao WMS, a média obtida para o indicador OFR era de 56,2%. Após a implantação do sistema, a taxa média subiu para 62%, tendo ultrapassado os 70% nos meses de setembro e outubro de 2020.

Tendo isso em vista, pode-se inferir que houve ganho na acuracidade do inventário, conforme o afirmado pelos gestores durante as entrevistas, já que estão sendo registrados menos cortes de itens dos pedidos e mais pedidos estão sendo integralmente atendidos.

Porém, pode-se também relacionar a dificuldade em mapear o estoque como um dos motivos pelo qual o OFR só foi ter melhorias mais expressivas nos últimos meses da

análise.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa possibilitou que os benefícios e dificuldades envolvidos no processo de adoção de um sistema WMS no contexto da distribuidora de autopeças cearense fossem identificados, atendendo aos objetivos geral e específicos propostos inicialmente.

Concluiu-se, a partir dos resultados obtidos, que a empresa pesquisada teve diversos ganhos nas operações do armazém, apesar de ter enfrentado dificuldades durante a fase de implantação do sistema. A principal dificuldade identificada na pesquisa se relaciona à mudança na cultura organizacional, inferindo-se forte relação com a forma em que o processo de implantação foi realizado, pois não houve um preparo ou treinamento prévio dos funcionários.

Dentre os benefícios, destacou-se o ganho com a agilidade dos processos, afirmado tanto pelos gestores, quanto pelos colaboradores do armazém e posteriormente confirmado a partir da análise do tempo de separação e conferência antes e após o sistema, que comprovou a redução de 25,78% na média de tempo gasto. Outro ganho com o sistema foi na acuracidade do estoque, citado pelos gestores durante as entrevistas e confirmado pela melhora na taxa OFR analisada.

Esta pesquisa possui tema atual e relevante, tendo em vista que cada vez mais as empresas têm buscado aumentar os níveis de produtividade e eficiência da atividade de armazenagem, principalmente visando atender a demanda crescente dos consumidores por prazos cada vez menores de entrega, e, para isso, têm adotado a tecnologia da informação como principal ferramenta para atingir a esse objetivo.

A pesquisa possui limitações, por ter analisado a realidade de somente uma empresa. O estudo de caso, apesar de ter possibilitado a investigação da realidade de uma empresa em profundidade, não propicia a generalização.

Como sugestão para futuras pesquisas, propõe-se pesquisas de cunho quantitativo, buscando uma generalização acerca do tema. Além disso, propõe-se também a realização de estudos que visem analisar o impacto causado pela implantação do WMS sobre outros indicadores de desempenho logístico, como por exemplo o OTIF (On Time in Full - Pedidos completos e no prazo), e o ciclo do pedido.

REFERÊNCIAS

- A, RAMAA.; N. SUBRAMANYA, K.; M. RANGASWAMY, T. Impact of Warehouse Management System in a Supply Chain. **International Journal of Computer Applications**, v. 54, n. 1, p. 14–20, 25 set. 2012.
- ALMEIDA, C. M. P. R. DE; SCHLUTER, M. R. **Estratégia Logística**. [s.l.] IESDE Brasil SA, 2012.
- AMORIM, G. DE S.; ELLER, T.; LEITE, I. L. Tecnologia da Informação Aplicada à Logística. p. 11, ago. 2016.
- ÂNGELO, L. B. Indicadores de Desempenho Logístico. **GRUPO DE ESTUDOS LOGÍSTICOS UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**, p. 8, 2005.
- Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa 2013**. DIEESE, , 2013. Disponível em:
<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2013.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2021
- ARBACHE, F. S. **Gestão de logística, distribuição e trade marketing**. [s.l.] Editora FGV, 2015.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BERG, J. P. V. D. **Integral Warehouse Management**. [s.l.] Lulu.com, 2007.
- BRUNO PAOLESCHI. **Estoques e Armazenagem**. [s.l.] Editora Érica, 2013.
- CHRISTOPHER, M. **Logistics and supply chain management: creating value-added networks**. 3rd ed. Harlow, England ; New York: FT Prentice Hall, 2005.
- CÔRTEZ, A. DE F. **Sistema de Indicadores de Desempenho Logístico de um Centro de Distribuição do Setor Supermercado**. Mestrado em Engenharia de Produção—Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2006.
- DE OLIVEIRA ARIEIRA, J. Sistema WMS (Warehouse management system): relato de um estudo de caso sobre o desenvolvimento e implantação em uma indústria alimentícia no noroeste do Paraná. **Revista de Ciências Empresariais da UNIPAR**, v. 13, n. 1, p. 22, 2012.
- FÁVERO, L. et al. WMS - Warehouse Management System: Benefícios Proporcionados

pela Implantação em um Centro Distribuidor e Atacadista. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, v. 8, n. 2, p. 54–82, 26 ago. 2016.

FIGUEIRA, A. A.; BURI, M. R. Os benefícios da utilização do Sistema Warehouse Management System na cadeia de logística reversa no Brasil. **São Paulo**, v. 15, n. 2, p. 14, 2017.

FIGUEIRÓ, M. K. **IMPLANTAÇÃO DE UM WMS: o antes e depois em uma distribuidora de materiais elétricos**. Trabalho de Conclusão de Curso em Administração—Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUTELIUS, B.; THEODORE, N. **The Future of Warehouse Work: Technological Change in the U.S. Logistics Industry**. Disponível em: <<https://laborcenter.berkeley.edu/pdf/2019/Future-of-Warehouse-Work.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2021.

KADANOS, M. J.; GLOBESKI, P.; CARLETTO, B. **IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA WMS NA LOGÍSTICA DE UMA EMPRESA DE PRODUTOS LÁCTEOS NA REGIÃO DE PONTA GROSSA**. **Trabalhos de Conclusão de Curso-Faculdade Sant'Ana**, p. 29, 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. DE A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

MACHADO, A.; SELLITTO, M. A. 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, 6 dez. 2011.

MIN, H. The applications of warehouse management systems: an exploratory study. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 9, n. 2, p. 111–126, jun. 2006.

MIRALAM, M. Impact of Implementing Warehouse Management System on Auto Spare Part Industry Market in Saudi Arabia. **Review of Integrative Business and Economics Research**, v. 6, n. 3, p. 56–73, 2017.

MONTEIRO, A.; BEZERRA, A. L. B. Vantagem Competitiva em Logística Empresarial Baseada em Tecnologia de Informação. **VI SemeAd,-FEA/USP, São Paulo**, p. 11, 2003.

NASCIMENTO, J. Í. G. DO et al. Centro de distribuição: análise e melhoria de processos. **Brazilian Journal of Development**. v. 4, n. 4, p. 1476–1491, set. 2018.

OTIMIS. **Otimis - Cases e Clientes**. Disponível em: <<https://www.otimis.com/pt/cases-clientes>>. Acesso em: 21 dez. 2020.

PEREIRA, S. R. et al. Informática em Logística: Sistema WMS para Gestão de Armazéns. n. 3, p. 15, 2010.

RICHARDS, G. **Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse**. [s.l.]Kogan Page Publishers, 2011.

RODRIGUES, A. L. et al. A Importância da Gestão de Estoque na obtenção de Êxito na Administração Organizacional /The Importance of Inventory Management in Achieving Success in Organizational Administration. **ID online REVISTA DE PSICOLOGIA**, v. 14, n. 49, p. 518–530, 28 fev. 2020.

SEGS. **NPD Group Anuncia Pesquisa Inédita Sobre Setor de Autopeças no Seminário da Reposição Automotiva**. Disponível em: <<https://www.segs.com.br/veiculos/198045-npd-group-anuncia-pesquisa-inedita-sobre-setor-de-autopecas-no-seminario-da-reposicao-automotiva>>. Acesso em: 21 dez. 2020.

SEVERO FILHO, J. **Administração de Logística Integrada: Materiais, PCP e Marketing**. [s.l.] Editora E-papers, 2006.

SINDIPEÇAS. **Relatório da Frota Circulante Nacional - Edição 2020**. Disponível em: <https://www.sindipecas.org.br/sindinews/Economia/2020/RelatorioFrotaCirculante_Abril_2020.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2020.

SORIANO, F. F. **Gestão da Armazenagem: uma análise do sistema de gestão WMS**. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações)—Ribeirão Preto: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/96/96132/tde-26092013-141420/publico/FelipeFSoriano_Corrigida.pdf>

SORIANO, F. F.; SALGADO JUNIOR, A. P. Uma análise do sistema de gestão wms: um estudo multicaso em empresas desenvolvedoras e usuárias. **Revista Produção Online**, v. 14, n. 1, p. 195, 15 fev. 2014.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. [s.l.] Atlas, 2005.

VIANA, M. F.; RODRIGUES NETO, A. DE P. A importância do sistema WMS (Warehouse management system) no gerenciamento de armazéns. **Administra - Ação**, v. n.7 (2012), p. 9, 11 mar. 2013.

WANJARI, S. S. Measuring the Turnaround in Business Performance due to WMS and MES Implementation in a Process Manufacturing Client. **European Journal of Business and Management Research**, v. 5, n. 5, 23 out. 2020.

ZAKARIAH, S.; PYEMAN, J. Logistics Cost Accounting and Management in Malaysia:

Current State and Challenge. **International Journal of Trade, Economics and Finance**, p. 119–123, 2013.

ANEXO A - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA APLICADO AOS GESTORES

- 1- Qual foi a principal questão que levou a organização a optar pela adoção do sistema WMS?
- 2- Os colaboradores envolvidos na operação de armazenagem tinham algum conhecimento sobre WMS?
- 3- Como eram os processos do armazém antes e após a adoção do sistema?
- 3- Esses colaboradores sabiam das funcionalidades e benefícios oferecidos pela solução WMS?
- 4- Quais eram os objetivos e expectativas iniciais?
- 5- Quais foram os desafios encontrados?
- 6- Quais foram os benefícios percebidos?
- 7- Quais foram as adaptações de processos necessárias?
- 8- Quanto ao nível de estoque, o mesmo foi alterado após a implantação do WMS?
- 9- Qual foi o tempo necessário para a percepção de resultados efetivos?
- 10- Finalizada a implantação, qual a sua visão quanto ao projeto? As expectativas e objetivos iniciais foram atingidos? Há projeto de novas melhorias a serem adotadas?

ANEXO B - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS AUXILIARES DE ESTOQUE

1-Você já trabalhava no setor logístico da empresa antes da implantação do sistema WMS?

a. Sim

b. Não

2- Antes da implantação do WMS na empresa, você tinha algum conhecimento sobre esse sistema?

a. Sim

b. Não

3-Na sua opinião, quais benefícios a adoção do WMS proporcionou ao setor logístico da empresa?

4- Para você, quais benefícios o sistema WMS trouxe às suas atividades?

5- Em quanto tempo, após a implantação do sistema, você percebeu esses benefícios?

6- Quais dificuldades surgiram no setor durante o processo de implementação do sistema?

7- Quais pontos você julga negativos no sistema WMS?