



Graduação Pós-Graduação

Artigo completo Relato de prática Resumo expandido

ANÁLISE DE INVENTÁRIO DE ESTOQUE PÓS-WMS EM UMA DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS

Eder Luz Xavier dos Santos
Universidade Estadual de Goiás
E-mail: eder.santos@ueg.br

Clara de Oliveira Silva
Universidade Estadual de Goiás
E-mail: clara.silva@aluno.ueg.br

Vera Lúcia Francisco Dias Martins
Universidade Estadual de Goiás
E-mail: vera.dias@ueg.br

Jonas Bento do Nascimento
Universidade Estadual de Goiás
E-mail: jonas.nascimento@ueg.br

RESUMO

O estoque é um ativo crucial e sua gestão eficiente é essencial para o controle de mercadorias e para a competitividade das empresas. O presente estudo objetivou analisar o impacto da implementação do Sistema de Gerenciamento de Armazém (WMS) na acuracidade e nos processos de inventário de uma distribuidora de alimentos. A metodologia adotada foi uma abordagem mista (qualitativa e quantitativa), de caráter exploratório que permitiu o levantamento de informações preliminares, o objeto de estudo foi baseado no método de estudo de caso conduzido na matriz da empresa em Aparecida de Goiânia, Goiás. Na abordagem qualitativa utilizou-se entrevistas semiestruturadas aplicadas a dois gestores das áreas de logística e tecnologia da informação, contendo 30 questões abertas, já a abordagem quantitativa foi aplicado um questionário a vinte e seis usuários do sistema WMS contendo 30 questões fechadas baseadas na Escala Likert. Os resultados demonstraram que o controle manual (pré-WMS) gerava inconsistências e exigia a paralisação completa do armazém. Com o WMS, a acuracidade subiu consistentemente para níveis superiores a 95%, e o tempo de contagem foi reduzido (de um dia para cerca de cinco horas), viabilizando a adoção de inventários rotativos e garantindo a rastreabilidade por lotes com o uso do método PEPS. A pesquisa de percepção dos usuários validou os ganhos de qualidade e confiabilidade do sistema e sua eficácia na prevenção de erros. Os aspectos mais críticos identificados foram os eixos de treinamento e apoio contínuo. Em conclusão, o WMS promoveu uma significativa transformação digital, elevando a precisão e a eficiência operacional da logística. O planejamento futuro da empresa, segundo a análise dos dados, será concentrar esforços na Gestão da Mudança e, a longo prazo, integrar a Inteligência Artificial (IA) ao sistema para automatizar completamente a contagem.

Palavras-chave: Acuracidade; Colaboradores; Eficiência; Estoque; Tecnologia da Informação.



1 INTRODUÇÃO

O estoque é um dos principais ativos de uma empresa, pois representa todos os produtos ou matérias-primas disponíveis para uso ou venda. Por isso, é de extrema importância mantê-lo atualizado e bem organizado, com intuito de controlar a entrada e saída de mercadorias com precisão, monitorar a demanda dos produtos, identificar falhas e calcular corretamente o lucro líquido da organização. Os principais objetivos do controle de estoque são: monitorar a saída de produtos vendidos, trocados ou transferidos, entregar mercadorias no destino correto, armazenar de forma adequada e controlar a entrada de mercadorias.

Estoque é definido como a acumulação dos recursos transformados de uma operação, existindo para conciliar as diferenças entre suprimento e demanda, visto que o tempo de ambos nem sempre coincide. Essa função de conciliação é essencialmente estratégica e ampla. O estoque atua, como uma garantia contra a incerteza, sendo um amortecedor crucial para a competitividade e a eficiência operacional, pois garante a capacidade de atendimento ao cliente e a continuidade das operações. Para gerenciar a complexidade da realidade operacional, a gestão de estoque requer que a organização adote sistemas de controle que priorizem os itens por sua importância e que sejam suportados por tecnologia de informação robusta. (Slack et al., 2023).

A armazenagem é uma das funções que mais agrega valor à gestão da cadeia de suprimentos e a decisão de uma empresa em manter um armazém deve basear-se na necessidade de manter o atendimento ao cliente. Em função das novas tendências de consumo, é necessário investir em novas tecnologias de administração dos armazéns, sendo os sistemas de inventário ferramentas importantes para manter a acuracidade de estoques e confiabilidade aos números informados aos setores de suprimentos, vendas, programação e contabilidade (Paoleschi, 2019).

A Tecnologia da Informação (T.I.) é uma das áreas que mais têm crescido nos últimos anos e vem desempenhando um papel essencial na modernização das organizações. O avanço das ferramentas e sistemas digitais têm transformado a forma como as empresas trabalham, se comunicam e tomam decisões. Nesse cenário, a busca por mais agilidade e pela redução de custos se tornou um dos principais desafios e objetivos das organizações no mercado atual (Merlotto et al., 2021). Além disso, o uso da TI está diretamente ligado à capacidade de gestão



das empresas, evidenciando que a evolução tecnológica é amplamente reconhecida como uma aliada na busca por melhores resultados e maior competitividade (Liu et al., 2013).

Sob a perspectiva da administração de estoques, surgiu a seguinte questão de pesquisa: quais são os impactos da implantação do sistema WMS (*Warehouse Management System* - Sistema de Gerenciamento de Armazém) no controle de inventário e na acuracidade dos estoques? As hipóteses consideram que a ausência de um sistema WMS dificulta a acuracidade e a confiabilidade do inventário, que a implementação do WMS pode reduzir falhas relacionadas à política interna de processos e comportamentos, o uso do WMS aliado a treinamentos adequados da equipe, melhora o planejamento e a gestão do estoque, com otimização do método de contagem e redução as inconsistências nos registros.

Uma ferramenta vital para manutenção dos estoques é o inventário, um processo de verificação de extrema importância para empresa. A sua realização tem como objetivo levantar os dados das entradas e saídas no estoque, apresentar os valores de estoque inicial, suas diferenças para o estoque final e a quantidade de compras feitas na época apurada (Fonseca, 2014).

A gestão de estoque eficiente depende diretamente da precisão dos registros de inventário, um fator que determina o controle e a confiabilidade dos dados sobre a quantidade e o estado dos produtos armazenados. O inventário, ou a contagem física dos itens em estoque, deve ser realizado periodicamente para garantir que as quantidades registradas nos sistemas correspondam à realidade. Quando o inventário é feito de maneira inadequada ou inconsistente, isso afeta diretamente a acurácia do estoque, que é a capacidade da empresa de manter dados precisos sobre o que realmente está disponível (Bertaglia, 2012).

Os sistemas de inventários são ferramentas fundamentais na acuracidade dos estoques e periodicamente as organizações devem realizar a contagem física de seus itens em estoques, em processos e no acabado para comparar as quantidades físicas com os saldos contábeis de seus registros (Pozo, 2015).

A aplicação da Tecnologia da Informação na gestão de estoques permite um controle mais eficiente das operações, abrangendo atividades como planejamento, reabastecimento e monitoramento dos materiais. Essa integração é viabilizada por sistemas específicos, como o WMS, que auxilia na organização e na acuracidade do inventário, contribuindo para a redução de inconsistências e falhas nos registros (Choy et al., 2014).

2 REVISÃO DA LITERATURA



2.1 Gestão de estoques

A gestão de estoques é considerada uma das atividades estratégicas para algumas empresas, por um lado os estoques garantem a segurança operacional em situações de variações de demanda, mantendo os níveis de serviço, por outro lado, seu excesso é capaz de gerar perdas em função do capital investido (Silva, 2019).

As empresas utilizam estratégias como adquirir e armazenar produto ou matéria prima, seja para venda ou para a confecção do produto, que são nomeados como estoque. Com a implantação da gestão de estoque é possível planejar suas compras, vendas e demandas, principalmente atuando na obtenção de um estoque enxuto, possuindo somente o índice que for utilizado, sendo assim, denominamos estoque como um ativo de investimento (Barbosa e Filho, 2019).

Neste contexto, o estoque é definido como a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação, em algumas situações, o termo estoque também é utilizado para se referir a qualquer recurso armazenado (Silva, 2020).

A gestão de estoques é crucial para uma administração eficiente de materiais em organizações públicas ou privadas. A falta de materiais importantes pode causar prejuízos, afetando o sistema de produção. Portanto, escolher ferramentas eficazes para auxiliar os gestores de almoxarifados é fundamental para resolver problemas enfrentados por esse setor organizacional (Costa et al., 2017).

No intuito de cumprir as políticas necessárias de armazenagem, a gestão de estoques é considerada como um conjunto de tarefas cuja função é suprir as necessidades da empresa, com agilidade e custo mínimo, por meio da grande movimentação de materiais com capital investido (Camargo, 2017).

A falta de gestão eficiente afeta grande parte das empresas brasileiras, onde frequentemente acontecem a falta de identificação dos movimentos dos seus ativos, além de ter como resultado a perda ou grande alocação de insumos e produtos em estoque. Como forma de buscar a redução desses impactos negativos, é necessária liderança capacitada para que a gestão seja realizada de forma correta com critérios de análise do problema e correção bem definidos, dando base para as tomadas de decisões (Rigoletto et al., 2017).

2.2 Métodos de controle de estoque



A gestão eficiente dos estoques depende da utilização de métodos que auxiliem nas decisões relacionadas aos custos e ao nível de serviço oferecido aos clientes. Esses métodos buscam otimizar o controle e a redução dos estoques, sendo as mais utilizadas a Curva ABC, o Custo Médio, o método PEPS e o método UEPS (Bertaglia, 2012).

Podem-se avaliar os estoques pelos métodos de PEPS ou FIFO, UEPS ou LIFO, custo médio e curva ABC conforme descrito:

PEPS ou FIFO (Primeiro a entrar, primeiro a sair) ou FIFO (first-in, first-out): analisa-se o estoque pela ordem cronológica das entradas dos materiais. Sai o material que foi estocado em primeiro lugar, sendo substituído pela mesma ordem cronológica em que foi recebido. Nessa estimativa, aplica-se o custo real do material. Conseqüentemente, os estoques, por esse método, são mantidos com valores aproximados dos preços atuais de mercado (Martins; alt, 2009). O critério PEPS segue a ordem cronológica das entradas dos itens em estoque. À medida que as vendas são realizadas, as baixas no estoque são feitas dando prioridade às primeiras unidades adquiridas. Isso significa que os produtos que entraram primeiro são os primeiros a serem vendidos (Rigoletto et al., 2017).

UEPS ou LIFO (Último a entrar, primeiro a sair) ou LIFO (last-in, first-out): para a análise de estoques, considera-se que devem em primeiro lugar sair as últimas peças que entraram no estoque, o que faz com que o saldo do estoque seja avaliado pelo preço das últimas entradas. É o método mais adequado em períodos inflacionários, pois padroniza o preço dos produtos em estoque para a venda no mercado consumidor (Martins; alt, 2009).

O método UEPS, ao contrário do PEPS, considera os itens mais recentemente adicionados como os primeiros a serem vendidos (Bertó e Beulke, 2017). A vantagem desse está em identificar os custos dos materiais efetivamente consumidos, permitindo ajustes rápidos na produção e nos preços. No entanto, esse método pode reduzir os lucros em algumas operações e não é recomendado para certos setores, como o de alimentos perecíveis, onde a saída de mercadorias mais recentes pode resultar em produtos com prazo de validade expirado quando os primeiros itens forem vendidos (Almeida et al., 2017).

Custo médio: é um método de cálculo que utiliza a média aritmética dos valores dos itens em estoque, ponderada por suas respectivas quantidades. Esse método considera as movimentações do estoque, tanto de entrada quanto de saída, proporcionando uma visão dinâmica dos custos. E permite avaliar com maior precisão a saúde financeira da empresa facilitando o controle patrimonial (Gonçalves, 2010). O Custo Médio é determinado pela divisão do custo total do estoque (total monetário gasto na compra) pela quantidade total de



itens em estoque (quantitativo físico). Esse cálculo resulta em um custo médio unitário, que é utilizado para valorizar todos os itens armazenados (Pozo, 2015).

A correta valoração dos estoques pelo método do Custo Médio exige atenção a dois elementos principais: as novas aquisições e os itens já existentes. Estes últimos correspondem à quantidade em armazém que possui um valor de custo determinado por uma compra anterior. É fundamental considerar os valores monetários de aquisição de cada lote, pois as constantes flutuações de mercado fazem com que o custo unitário não seja necessariamente o mesmo, afetando diretamente a valoração final do estoque (Iudícibus e Marion, 2010).

Curva ABC: a utilização da curva ABC se mostra fundamental para os administradores, uma vez que é por meio dela que se torna possível identificar os itens que requerem uma análise mais aprofundada e um tratamento adequado em termos de administração (Dias, 2010). A classificação ABC tem sido usada para administração de estoques, classificação de prioridades, programação de produção e outros problemas que possam ser identificados na empresa (Dias, 2010).

Para realizar a classificação ABC, são definidos os seguintes procedimentos: identificação do item, a quantidade consumida ou projetada para o período e o valor unitário; para cada item, determinar o investimento anual (preço unitário x consumo anual) que ele acarreta; ordenar os itens do maior para o menor investimento; calcular a porcentagem que cada item representa no investimento total e as porcentagens acumuladas; fazer a divisão em classes “A”, “B” e “C” (Paoleschi, 2019).

As categorias podem ser definidas das seguintes maneiras: Classe A: grupo de itens mais importantes que devem ser priorizados pela administração. Classe B: grupo de itens intermediários entre classe A e C. Classe C: grupo de itens menos importantes, ou seja, que necessitam de menos atenção em relação às outras classes (Pozo, 2015).

A categorização em A, B e C segue critérios de sensatez e adequação aos controles a serem implementados. Tipicamente, cerca de 20% dos itens são atribuídos à classe A, 30% à classe B e os 50% restantes à classe C, porém essas proporções podem variar dependendo das circunstâncias específicas (Dias, 2010).

2.3 Inventário de estoque

O inventário físico consiste na contagem dos itens que se encontram em estoque na empresa. Durante sua realização, se forem identificadas diferenças entre estoque físico e os



registros do controle de estoque, devem ser feitos os ajustes necessários, visando igualar as quantidades informadas pelo sistema às quantidades físicas (Martins et al., 2009)

O inventário físico é aplicado em dois modos: periódico e o rotativo. No inventário periódico, os estoques são inventariados em determinados períodos pré-definidos pela empresa, onde se faz a contagem física dos itens. Por envolver uma contagem total exige-se uma quantidade maior de pessoas que realizar essa função. No inventário rotativo, alguns itens pré-escolhidos pela empresa são inventariados de forma permanente. Durante sua realização é feito um cronograma de contagem para garantir que ao longo desse período todos os itens sejam contados. Isso exige a participação de pessoas exclusivas para realizar esta contagem (Martins et al, 2009).

Há duas formas de classificação dos inventários, sendo uma baseada na amplitude (gerais, parciais e específicos) e outra na frequência dessa atividade (Castiglioni, 2013). Quanto à amplitude, os inventários podem ser gerais, ou seja, abrangem todos os itens integrantes do estoque de uma só vez e, portanto, impossibilitam reconciliações de contagens e análises de divergências; parciais e específicos (Dias, 2019). Os parciais ocorrem com a contagem de determinados itens em estoque e os específicos são realizados quando são constatadas divergências físico-contábeis que requerem uma recontagem para correções (Castiglioni, 2013).

2.4 Acurácia de estoque

A palavra acuracidade significa precisão e, ao empregar esse conceito na gestão de estoque, tem-se que este termo indica a confiabilidade e qualidade da informação presente nos sistemas de controle, sejam eles contábeis ou não, conforme a existência física das peças que são monitoradas (Waller, 2006).

A acurácia de estoque passou de simplesmente medir para medir e avaliar o índice de precisão do mesmo, controlando o processo de entrada e saída de todos os produtos. Sendo assim, a exatidão passou a ser de suma importância para as organizações e a baixa acuracidade do estoque aponta prejuízo financeiro para as empresas (Souza, 2016).

A precisão do estoque corresponde às diferenças entre o estoque físico e as informações contábeis do estoque ou informadas no sistema. É calculado dividindo o saldo físico atual pelo estoque informado no sistema, ou pelo valor financeiro do estoque calculado, dividido pelo valor financeiro total informado no sistema. Assim, a acurácia = quantidade registrada corretamente x 100 / número total de itens, ou, precisão = valor financeiro calculado do estoque x 100 / total financeiro do estoque informado no sistema (Teixeira et al., 2020).



A falta de acurácia no inventário afeta diretamente a eficiência da gestão de estoques, já que impede a empresa de tomar decisões corretas sobre compras, reposições e alocações de produtos. Além disso, impacta diretamente outras áreas operacionais, como o planejamento de vendas, a produção e o atendimento ao cliente. A eficácia geral das operações de estoque depende de uma gestão precisa, onde erros são minimizados e os dados refletem fielmente a realidade. Processos melhorados de inventário resultam em redução de custos, melhoria na organização e controle mais eficiente dos níveis de estoque (Razzolini, 2012).

Portanto, garantir a acurácia do inventário é essencial para evitar perdas financeiras, reduzir a obsolescência de produtos e garantir que as demandas do mercado sejam atendidas de maneira rápida e eficiente. Investir em um processo de inventário bem estruturado, com conferência periódica e uso de tecnologias adequadas, contribui significativamente para a eficácia da gestão de estoques e o sucesso das operações da empresa (Bertaglia, 2012).

2.5 Importância da TI e o sistema WMS

Os sistemas de informação representam um conjunto de processos que envolvem pessoas, máquinas e até organizações, com o objetivo de coletar, processar, transmitir e dados, transformando em informações úteis para os usuários (Costa, 2018). A importância da Tecnologia da Informação (T.I) tende a crescer continuamente, pois ela está diretamente ligada a diversas operações dentro das empresas, promovendo maior eficiência, inovação e agilidade no fluxo e no armazenamento de informações por meio da integração entre sistemas (softwares e hardwares) (Bowen et al., 2007).

A implantação de sistemas requer um investimento significativo, tanto na instalação e implementação quanto na manutenção e acompanhamento, para garantir que as soluções atendam às necessidades da organização. Entretanto, quando o uso da T.I. é aplicado de forma adequada e estratégica, pode gerar aumento na lucratividade, visto que empresas com domínio nesse campo tendem a ser até 20% mais lucrativas do que seus concorrentes (Weill e Ross, 2010).

O WMS potencializa a ação das atividades operacionais e administrativas, aplicado a todo processo de armazenagem, e tem como principal objetivo gerenciar operacionalmente as atividades inerentes a um armazém (Lucchesi, 2016).

Atuando dentro de uma fábrica ou centro de distribuição é necessário a implementação de uma ferramenta integrada, e que tenha o intuito de automatizar as atividades corriqueiras,



podendo firmar com a escolha feita para o gerenciamento do armazém, podendo assim contar com o WMS (Vieira e Roux, 2012).

A implementação de um sistema WMS contribui para a redução de erros humanos e otimização do espaço físico, refletindo diretamente na melhoria do desempenho organizacional. Além disso, tecnologias como código de barras e RFID vêm sendo incorporadas às operações de estoque para ampliar a eficiência no controle de inventário (Silva e Oliveira, 2020).

Um sistema WMS opera em inúmeros armazéns ao mesmo tempo, possibilitando acompanhar o fluxo de mercadorias englobando assim seu posicionamento físico, essa ferramenta pode indicar a posição exata de um item em qualquer armazém que estiver acoplado ao software, essa precisão resulta em uma otimização do que é armazenado e transferido, encurtando o tempo gasto nos processos de armazenagem (De Vries et al., 2016).

É fundamental possuir um sistema que registre o estoque, e nesse processo toda a equipe envolvida deve saber operar o sistema, para que se evite possíveis falhas, principalmente na identificação e separação dos materiais (Lucchesi, 2016). As informações dentro do sistema são originadas e atualizadas pelos operadores ou usuários, e podem vir também de transportadoras, fabricantes, clientes e fornecedores. O WMS utiliza estas informações tanto para receber, inspecionar, estocar, separar, embalar e expedir mercadorias de forma mais ágeis (Casagrande e Bugs, 2016).

A implementação de sistemas WMS no Brasil enfrenta diversos desafios, tais como a falta de infraestrutura tecnológica adequada, a complexidade da legislação tributária, a resistência dos colaboradores às mudanças, além de questões relacionadas à burocracia, treinamento, integração de sistemas, custos e suporte técnico (Barbosa, 2021).

Quadro 1 - Detalhamento dos Desafios

Desafio principal	Detalhamento
Falta de Infraestrutura	Muitas empresas, especialmente as menores, podem não ter a infraestrutura física e tecnológica adequada para a implementação do WMS, como um sistema de coleta de dados e um armazém organizado.
Adaptação às Leis Tributárias	A legislação brasileira pode ter exigências específicas para a gestão de estoques, o que pode exigir ajustes no WMS para garantir a conformidade.
Resistência à Mudança	A implementação do WMS pode gerar resistência por parte dos colaboradores, que podem não estar acostumados com as novas tecnologias e processos.



Burocracia	A implementação do WMS pode burocratizar os processos, principalmente se não houver uma integração eficiente entre o sistema e outras áreas da empresa.
Falta de Treinamento	A falta de treinamento adequado dos colaboradores pode dificultar o uso do WMS e comprometer a eficiência da gestão de estoques.
Integração com Outros Sistemas	A integração do WMS com outros sistemas da empresa, como ERP (Enterprise Resource Planning), pode ser complexa e demandar tempo e recursos.
Custo e Tempo de Implantação	A implementação do WMS pode ter custos e prazos consideráveis, o que pode ser um desafio para empresas com orçamento limitado.
Suporte e Manutenção	O suporte e a manutenção do WMS podem ser necessários para garantir o bom funcionamento do sistema e a solução de problemas.

Fonte: Barbosa (2021)

Para superar os desafios relacionados à implementação do WMS, diversas soluções podem ser adotadas pelas empresas. Primeiramente, é essencial investir em infraestrutura física e tecnológica adequada, garantindo que os armazéns estejam organizados e equipados com sistemas eficientes de coleta de dados. Além disso, a capacitação contínua dos colaboradores é fundamental para que eles possam utilizar o sistema com segurança e eficiência, minimizando erros e resistência à mudança (Barbosa, 2021).

Outro ponto importante é a integração do WMS com outros sistemas internos da empresa, como ERP, o que assegura maior fluidez e agilidade nos processos. Antes de implantar o sistema, recomenda-se realizar uma análise criteriosa de custos e benefícios para avaliar a viabilidade do investimento. Por fim, estabelecer parcerias com fornecedores confiáveis que ofereçam suporte técnico e manutenção contínua é indispensável para garantir o bom funcionamento e a atualização do sistema (Barbosa, 2021).

O uso de sistemas de Gestão Integrada (ERP) confere uma significativa vantagem competitiva às organizações. Tais ferramentas garantem a comunicação direta e eficiente com o WMS. Essa integração é fundamental para assegurar a precisão e acuracidade dos dados, sustentando a veracidade do conteúdo das informações. Como um sistema integrado e autoalimentado, ele oferece maior segurança e agilidade na demonstração dos resultados operacionais e estratégicos. (Ayres et al., 2014).

Um ponto que consolida as informações dentro de um sistema é o uso do código de barras que permite a rápida identificação e conferência de produtos, fornecendo informações sobre localização, endereço e quantidade em estoque, já o EDI (*Electronic Data Interchange*) possibilita através de uma leitura rápida, a troca eletrônica de dados entre organizações, automatizando processos, padronizando operações e eliminando o fluxo de documentos em papel (Gallon e Beuren, 2011).

A tecnologia EDI ou comunicação eletrônica foi desenvolvida a fim de eliminar barreiras de comunicação nas empresas que destoam no desenvolvimento, tendo em vista que as informações devem ser enviadas e recebidas o mais rápido possível, sem a interferência humana, para isso um sistema específico como o WMS se torna útil (Gallon e Beuren, 2011).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo adotou uma abordagem metodológica mista, integrando procedimentos qualitativos e quantitativos com o intuito de proporcionar uma compreensão abrangente acerca dos impactos decorrentes da implementação do WMS sobre o processo de inventário de estoques.

Para o levantamento de dados, foram realizadas entrevistas com os gestores das áreas de Logística e Tecnologia da Informação, aplicação de questionário sobre a perspectiva dos funcionários sobre o uso diário do WMS, além do acompanhamento do processo de inventário na empresa.

A pesquisa qualitativa, tem como propósito explorar o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes (Creswell, 2014). Enquanto a pesquisa quantitativa é definida como aquela centrada na mensuração das relações entre variáveis (Babbie, 2016). A combinação de dados qualitativos e quantitativos em uma mesma pesquisa é benéfica, uma vez que ambas as abordagens resultam em uma compreensão mais completa e robusta do fenômeno estudado (Bryman, 2016). Quanto à sua natureza, a pesquisa classifica-se como exploratória-descritiva.

O caráter exploratório inicial permitiu o levantamento de informações preliminares, possibilitando a familiarização com os desafios operacionais do sistema logístico da organização antes da intervenção tecnológica. O principal foco das pesquisas exploratório-descritivas é proporcionar uma descrição completa de um fenômeno específico (Marconi e Lakatos, 2010). Foi realizado a análise por estatística descritiva sobre as práticas e sistemas



preexistentes, a fim de descrever as modificações implementadas e os resultados obtidos com a adoção do WMS. A estatística descritiva é essencial para se compreender o comportamento dos dados e a identificação de tendências, variabilidades e valores atípicos (Fávero et al., 2009).

O desenho metodológico adotado correspondeu ao Estudo de Caso, realizado em uma empresa do setor de distribuição de produtos alimentícios. O estudo de caso utiliza observação direta, entrevistas e a análise de uma ampla variedade de documentos e artefatos (Santos, 2020). Tal escolha justifica-se pela necessidade de examinar em profundidade um contexto organizacional específico, que permite compreender as particularidades e implicações práticas do objeto estudado.

A pesquisa foi desenvolvida no mês de outubro de 2025, período em que foram aplicados os instrumentos de coleta de dados qualitativos e quantitativos. A coleta de dados qualitativos foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas (**APÊNDICES 1 e 2**), técnica escolhida por permitir flexibilidade e o aprofundamento nas percepções, experiências e conhecimentos dos participantes sobre o fluxo de trabalho e os efeitos da implantação do WMS. A amostra intencional qualitativa buscou uma visão estratégica e de governança e foi composta por: 1 Gestor de Logística e 1 Gestor de Tecnologia da Informação (T.I).

A dimensão quantitativa foi estruturada a partir de questionários fechados e dados operacionais extraídos do sistema WMS. O questionário (**APÊNDICE 3**), foi aplicado a 26 usuários (auxiliares de depósito, conferentes e operadores de empilhadeira) do WMS, sendo utilizado a Escala Likert de 5 pontos: Discordo Totalmente (DT), Discordo Parcialmente (DP), Não Concordo Nem Discordo (NCND), Concordo Parcialmente (CP) e Concordo Totalmente (CT). A Escala de Likert é definida como uma técnica de avaliação que busca avaliar a reação dos indivíduos envolvidos a respeito de uma situação específica. O método consiste em submeter os participantes a uma série de afirmações, solicitando que manifestem seu grau de reação ao selecionar um ponto da escala. Cada ponto têm um valor numérico correspondente, assim, é possível quantificar a opinião geral do grupo por meio da média ou da soma dos valores das respostas coletadas (Sampieri et al., 2013).

O objetivo foi quantificar as percepções do público-alvo (diretamente envolvido no controle de estoques e inventário) sobre a usabilidade, funcionalidade e eficiência do sistema em atividades específicas (separação, conferência e endereçamento de produtos). A entrevista e questionário foram aplicados com o propósito de comparar o cenário operacional anterior e posterior à implementação do WMS, com apontamento de aspectos: como resistência à



mudança, processos de capacitação e percepção de melhorias quanto à acuracidade e à agilidade operacional.

Para mensurar a percepção dos usuários e a performance dos eixos temáticos (como qualidade, confiabilidade e gestão da mudança), o estudo calculou a média ponderada das respostas em cada item do questionário. Itens com notas mais elevadas indicavam alta frequência de menção positiva e forte validação por parte dos usuários.

A partir dessas médias ponderadas, os resultados foram estruturados em tabelas que não apenas apresentam os índices de satisfação (implicações estatísticas), mas também permitem identificar o peso relativo de cada fator na satisfação geral. O cruzamento dos dados qualitativos (entrevistas) com os dados quantitativos (médias ponderadas) possibilitou classificar em termos de impactos estratégicos (o que o WMS melhorou) e determinar a natureza do desafio (identificando o WMS como solução técnica e a gestão da mudança como desafio humano).

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

4.1 Descrição da empresa estudada

A pesquisa foi desenvolvida na empresa matriz de uma organização de grande porte localizada no estado de Goiás na cidade de Aparecida de Goiânia e atuante em boa parte do território nacional no setor de distribuição de produtos alimentícios. Com mais de trinta anos de atuação, a empresa está presente em sete estados brasileiros, operando com um modelo de gestão pautado em tecnologia, planejamento estratégico e foco na excelência logística.

4.2 Diagnóstico do cenário anterior

De acordo com os dados coletados, a gestão de estoques na empresa antes da implementação do WMS apresentava limitações. O controle manual impedia o acompanhamento preciso das movimentações internas, dificultando a mensuração de indicadores de desempenho (KPIs), comprometendo o processo de inventário físico. Essa falta de padronização impactava diretamente o cumprimento de prazos e a confiabilidade das informações de estoque, resultando em divergências recorrentes entre o saldo físico e o contábil.

Antes da implantação do sistema WMS, o processo de inventário, executado mensalmente pela controladoria, era realizado de forma totalmente manual. Durante essa etapa, a equipe de logística permanecia à disposição para a auditoria, e os colaboradores do armazém que eram os responsáveis pelas áreas de recebimento, expedição e operadores de empilhadeiras



que realizavam a contagem dos produtos de maneira “às cegas”, ou seja, não possuem acesso aos dados registrados no sistema, anotando as informações manualmente, cada funcionário era responsável pela primeira contagem de uma determinada indústria.

Após essa fase, os analistas da controladoria analisavam os dados e faziam a inserção manual das informações no sistema ERP. Quando era identificado algum tipo de divergência, era solicitada uma segunda contagem, realizada por um colaborador diferente do primeiro. Conforme a política de inventário da empresa, a partir da terceira contagem, o responsável passava a ser o analista de controladoria, acompanhado pelo gestor de expedição, garantindo a imparcialidade do processo.

Antes da adoção do sistema, os processos logísticos eram executados de forma manual e altamente dependentes de planilhas eletrônicas, o que gerava inconsistências, retrabalhos e baixa visibilidade das informações operacionais. A implantação do sistema WMS visou reduzir as fragilidades identificadas no modelo de controle anterior, buscando maior automação, rastreabilidade e integração com o ERP utilizado pela empresa.

A Tabela 1 apresenta os principais problemas enfrentados antes da implantação do sistema WMS. As informações foram obtidas a partir das respostas das questões Q1, Q2 e Q14 do ANEXO 2 e indicam as principais motivações para a mudança. Foi observado que a dependência de planilhas manuais (33,3%), a falta de visibilidade e controle (33,3%), além da baixa agilidade nas operações (22,2%), foram os pontos mais citados.

Tabela 1: Problemas Críticos Pré-WMS

Variável	Frequência de Menção	Peso Relativo
Dependência manual / planilhas	3	33,3%
Falta de visibilidade / controle	3	33,3%
Ineficiência / falta de agilidade	2	22,2%
Garantia de rastreabilidade / qualidade	1	11,1%
Total	9	100%

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

O uso de planilhas manuais pode favorecer a ocorrência de erros, uma vez que todos os dados precisam ser coletados e inseridos manualmente pelos colaboradores. Esse processo está sujeito a falhas humanas e à inserção de informações imprecisas sobre o estoque. Além disso, o controle manual demanda um tempo considerável e nem sempre reflete com exatidão a realidade operacional, tornando a recontagem uma prática recorrente, o que acarreta aumento



de prazos e custos. Enquanto o uso de ferramentas tecnológicas reduz a chance de erros e confere precisão aos dados do estoque (Sanches et al., 2017).

4.2 Implementação do WMS

O WMS foi implementado na empresa no mês de outubro de 2024, com essa implantação, o controle de lotes tornou-se totalmente transparente e rastreável. Caso seja necessário realizar um recall, o sistema permite a consulta imediata ao histórico do produto, identificando com precisão onde cada lote foi armazenado no depósito e para quais clientes foi destinado. O recall é um procedimento de logística reversa que busca efetuar o fluxo de bens do consumidor de volta à empresa, com a finalidade de reparar um defeito de fabricação ou realizar a troca do produto. Por se tratar de um momento crucial de contato pós-venda entre a empresa e o cliente, esse processo exige um gerenciamento cuidadoso para que a imagem da organização e de seu produto não seja afetada negativamente (Guarnieri et al., 2006). Essa rastreabilidade detalhada garante agilidade e assertividade na tomada de decisão, minimizando riscos e garantindo a confiabilidade do processo.

Na etapa de separação e expedição, o WMS executa automaticamente as políticas de saída configuradas, como o método FIFO, garantindo que os produtos mais antigos ou com data de vencimento próxima sejam priorizados. O WMS elimina a subjetividade nas operações de expedição, garantindo maior precisão e padronização no processo. O sistema aplica rigorosamente as regras de saída configuradas como FEFO ou FIFO, assegurando que o produto correto seja selecionado e expedido no momento certo. Com o método do FIFO que é utilizado pela empresa, a mercadoria mais antiga é a primeira a ser vendida, e o preço de custo do lote inicial é aplicado até o seu esgotamento, sendo esse método amplamente recomendado para mercadorias que possuem data de validade (Bertaglia, 2012). O FIFO é como um sistema de fila que atende por ordem de chegada: o primeiro item a entrar é o primeiro a ser processado ou atendido (Prado, 2017).

O sistema de alocação de estoque atualmente segue um layout padrão definido pelo gestor de expedição. Entretanto, a execução dessa regra depende integralmente da atuação dos operadores de empilhadeiras, que são responsáveis por garantir o correto posicionamento dos produtos conforme as diretrizes estabelecidas. Essa prática é essencial para assegurar o cumprimento das exigências da Vigilância Sanitária, especialmente quanto à separação obrigatória entre itens de higiene e produtos alimentícios. A legislação alimentar é crucial por proteger os consumidores e assegurar a segurança dos alimentos em todas as etapas da cadeia de suprimentos (Jones, 2019). Essas regras não apenas influenciam diretamente as práticas de



manuseio e distribuição, mas também são complementadas pela necessidade de uma correta organização de estoque para prevenir contaminações (Silva, 2020).

Para garantir o pleno funcionamento do WMS e a confiabilidade das operações, foi implementada uma infraestrutura de hardware robusta, cobrindo todo o fluxo logístico dentro do armazém com:

Coletores de dados: utilizados pelos operadores para registrar em tempo real as atividades de recebimento, endereçamento, movimentações, inventários e expedições.

Rede sem fio: foram distribuídos estrategicamente em toda a área do armazém para garantir cobertura total de sinal e estabilidade na comunicação dos coletores com o WMS.

Impressoras térmicas: impressão de etiquetas de identificação de produtos, caixas e pallets.

Para tanto, o sistema utiliza funcionalidades avançadas como a rastreabilidade em tempo real, o controle de lotes e a execução de inventários. Essas tarefas são realizadas por meio de uma infraestrutura que inclui coletores de dados conectados por uma rede sem fio, permitindo que todas as movimentações sejam registradas no sistema e identificadas de forma precisa e imediata com o uso das impressões de etiquetas (Sucupira, 2004).

A tecnologia escolhida como padrão foi o código de barras (1D e 2D), devido a fatores como: custo-benefício, padronização do mercado e a compatibilidade com os coletores de dados. Os códigos bidimensionais (2D) representam uma evolução dos códigos de barras unidimensionais (1D) e configuram a nova área de crescimento na identificação automática. Estes símbolos são geralmente quadrados ou retangulares e se caracterizam pela capacidade de armazenar dados em duas dimensões (Soares, 2001). Como o WMS foi implementado de maneira integrada ao ERP, é possível a comunicação em tempo real entre as áreas de estoque, compras, vendas e faturamento. Essa integração proporciona maior visibilidade operacional e elimina a necessidade de registros manuais. Tal integração entre tecnologia e gestão de estoques tem sido um diferencial competitivo. O uso de sistemas de ERP (*Enterprise Resource Planning*) possibilita a automação dos processos e a tomada de decisões mais rápida, garantindo uma gestão estratégica mais eficaz (Simchi-Levi et al., 2021). As principais funcionalidades do sistema foram destacadas da seguinte forma:

- Rastreabilidade completa dos lotes, desde o recebimento até a expedição;
- Aplicação automática das regras FEFO/FIFO, garantindo a correta rotatividade de produtos perecíveis;
- Gestão automática de tarefas de reposição (*replenishment*), evitando rupturas de *picking*;



- Inventário cíclico e auditoria diária, assegurando acuracidade superior a 95% nos inventários mensais.

O sistema também foi configurado com mecanismos de contingência *off-line*, que permitem a continuidade das operações em caso de falhas na rede, assegurando estabilidade e segurança das informações.

A Tabela 2 a seguir detalha os critérios utilizados na seleção do sistema WMS. As informações foram obtidas a partir das respostas da questão Q1 do ANEXO 1 e indicam as principais preocupações e prioridades no processo de escolha da solução conforme a frequência de menção na entrevista (funcionalidade, flexibilidade, suporte técnicos e histórico).

Tabela 2 - Critérios de Seleção do WMS

Critério de Seleção	Frequência de Menção
Funcionalidades oferecidas	1
Flexibilidade e escalabilidade	1
Suporte técnico e tempo de resposta	1
Custo total	1
Experiência e histórico de atuação	1

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Com a implementação do WMS na empresa, o processo de contagem passou a seguir as normas da nova política de inventário integrada ao sistema. Observou-se um avanço significativo tanto na redução do tempo total quanto na qualidade dos dados obtidos. Antes, o inventário exigia a paralisação completa do armazém por até um dia inteiro de trabalho. Atualmente, o mesmo procedimento é concluído em até cinco horas, sendo considerado um marco de eficiência operacional pela empresa.

4.3 Acuracidade e eficiência operacional

Erros em qualquer setor podem acarretar prejuízos operacionais e atrasos nos processos. Um dos principais benefícios proporcionados por um WMS é o aumento da precisão das informações relativas ao estoque, uma vez que o sistema possibilita maior controle sobre os dados, processos e movimentações ocorridas no ambiente de armazenagem durante determinado período, favorecendo, assim, a tomada de decisões mais assertivas (Martins, 2010).

A organização e categorização dos estoques exercem papel estratégico na gestão logística das empresas. A adoção de sistemas eficientes de controle, aliada ao monitoramento

contínuo dos itens armazenados e à otimização do uso do espaço físico, contribui significativamente para a redução de desperdícios e o aumento da eficiência operacional. Portanto, as organizações que investem na capacitação de seus colaboradores e na modernização de seus processos logísticos tendem a alcançar maior competitividade no mercado e níveis elevados de satisfação dos clientes (Pereira et al., 2024).

Em relação à qualidade das informações, o WMS reduziu consideravelmente os erros humanos que eram frequentes no método manual, diminuindo o retrabalho e o tempo destinado à identificação e correção de inconsistências. Agora, as contagens são validadas com base em índices de acuracidade superiores a 95%, refletindo o ganho de confiabilidade e na produtividade das operações logísticas.

Após a implementação do sistema, a empresa observou os dados do Quadro 2 a seguir que detalha as técnicas e os resultados operacionais observados após a implementação do sistema WMS. As informações foram obtidas a partir dos dados de desempenho da empresa conforme as questões Q7, Q8 e Q10 do ANEXO 2 e indicam as principais mudanças na gestão do armazém.

Quadro 2 - Eficiência Operacional e Inovação (Pós-WMS)

KPI/Melhoria	Valor Pós-WMS	Impacto Estratégico
Redução de perdas por vencimento	Mais de 90% de redução	Controle rigoroso do <i>Shelf Life</i> (FEFO/FIFO).
Acuracidade na expedição / erros	Queda de quase zero	Aumento da qualidade da entrega e nível de Serviço ao cliente.
Redução no tempo de conferência	Redução de mais de 40%	Aumento da Produtividade na expedição.
Acuracidade geral do inventário	Consistente superior a 95%	Base para a confiabilidade da informação.
Estratégia de picking	Batch Picking (Agrupamento de +150 pedidos em 1 rota)	Diminui o tempo gasto em movimentação (<i>travel time</i>).
Controle de alocação	Endereçamento fixo (Agrupamento por indústria/fornecedor), em vez de dinâmico.	Garante o cumprimento das exigências da Vigilância Sanitária.
Gestão de reposição	Geração automática de Tarefa quando o Picking atinge 50% da capacidade.	Garante que haja sempre estoque disponível na área de <i>picking</i> , permitindo que a equipe mantenha a produtividade alta.

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A implementação do WMS transformou a operação, migrando de um modelo reativo para um proativo e otimizado por dados, com impactos diretos na qualidade e produtividade.



No Controle de Qualidade, o sistema reduziu as perdas por vencimento em mais de 90% através da aplicação rigorosa das políticas FEFO/FIFO (controle de *Shelf Life*). A Produtividade e Velocidade foram impulsionadas pelo uso do *Batch Picking* (agrupamento de mais de 150 pedidos em uma única rota), o que reduziu o tempo de deslocamento (*travel time*) e resultou em uma redução de mais de 40% no tempo total de conferência. Por fim, na Gestão de Processos, o WMS automatizou o Gerenciamento de Reposição (*replenishment*), gerando tarefas automaticamente quando o estoque de *picking* atinge 50% da capacidade, além de garantir o cumprimento das exigências da Vigilância Sanitária por meio de endereçamento fixo e agrupamento por fornecedor.

4.4 A utilização do WMS sob ótica dos usuários

Antes da implementação do WMS, o gestor de estoque encontrava-se sobrecarregado, dedicado principalmente à resolução de problemas imediatos e operacionais, além de gerenciar a equipe com base apenas em percepções, sem contar com dados concretos de produtividade. Com a implementação do sistema, o WMS passou a assumir o controle de tarefas operacionais, como a gestão do *shelf life* (prazo de validade) e o abastecimento automático, liberando o gestor para se concentrar em atividades estratégicas, incluindo a análise detalhada de produtividade e a otimização de processos logísticos.

Durante a fase de implantação, a empresa enfrentou desafios relacionados à resistência inicial dos colaboradores e à necessidade de alinhamento entre as regras do sistema e os processos internos. Diante disso, a gestão adotou uma abordagem de diálogo contínuo com a equipe para tranquilizá-los e construir a confiança necessária para a nova ferramenta.

O Quadro 3 a seguir detalha a percepção do usuário sobre o uso do sistema WMS implementado. As informações foram obtidas a partir das respostas dos usuários nas 30 questões relacionadas no questionário fechado do ANEXO 3 conforme a Escala Likert e indicam a avaliação do sistema em diferentes eixos temáticos.

Quadro 3 - Confirmação pela Percepção do Usuário

Eixo temático	Questões relacionadas	Média ponderada	Implicação Estatística Principal
Confiabilidade e Qualidade	Q17 (Alerta sobre Erros) Q16 (Confiança no Sistema) Q20 (Quantidade Correta).	4,69	Máxima Validação: O WMS é percebido como um agente de qualidade e prevenção de erros,



			superando a confiabilidade do processo manual.
Desempenho Técnico	Q1 (Tempo de Resposta) Q5 (Conectividade Wi-Fi).	4,54	Forte Aceitação: O desempenho e a infraestrutura básica (velocidade e estabilidade) são vistos como adequados, não sendo um fator limitante para a produtividade.
Usabilidade e Regras de Negócio	Q4 (Instruções Claras) Q7(Regras FEFO/FIFO), Q2 (Navegação).	4,34	Alta Eficácia: O sistema integra bem as regras de negócio cruciais (como FEFO/FIFO) na rotina, facilitando o cumprimento das políticas de estoque.
Manuseio de Casos Específicos	Q8 (Manuseio de perecíveis e higiene), Q19 (Contingência).	4,12	Moderado: Há uma percepção de eficácia, mas com margem para melhoria. O manuseio de perecíveis e os procedimentos de falha/contingência são menos avaliados que as rotinas centrais.
Gestão da mudança, Treinamentos e Apoio Contínuo	Q23 (Reciclagem/Atualizações), Q24 (Sugerir Melhorias).	3,83	Ponto Crítico: A avaliação é a mais baixa. Indica uma deficiência na governança pós-implementação, especialmente na comunicação e na participação do colaborador na melhoria contínua.

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Por um lado, houve uma alta validação dos ganhos operacionais pelos usuários, com a aceitação da tecnologia e a confirmação de que o WMS é eficaz na prevenção de erros, no aumento da confiabilidade e na integração de regras de negócio críticas, como o FEFO/FIFO (média de aprovação máxima de 4,69%). O ponto mais crítico identificado foi o eixo de gestão da mudança, treinamento e apoio contínuo (média de 3,83%). Essa avaliação mais baixa sinaliza uma deficiência na governança pós-implementação, apontando para a necessidade de melhorias na reciclagem de treinamento e na criação de canais de comunicação para que os operadores sugiram aprimoramentos.

A Tabela 3 a seguir mostra os principais desafios enfrentados durante a implementação do sistema WMS. As informações foram obtidas a partir das respostas das questões (Q9) do ANEXO 1, e questões (Q11) e (Q16) do ANEXO 2 e indicam as principais dificuldades encontradas no processo de adoção.

**Tabela 3 - Desafios de Implementação**

Desafio Encontrado	Frequência de Menção	Natureza do Desafio
Conflito entre WMS e Processos Internos	2	Governança/Adaptação
Resistência/Apreensão da Equipe	2	Cultural/Humana
Estabilidade da Rede Wi-Fi	1	Infraestrutura/Hardware
Total	5	

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

4.5 Lições aprendidas e perspectivas futuras

Entre as lições aprendidas, a relevância do mapeamento detalhado dos processos antes da implantação do sistema e da padronização das rotinas operacionais foram essenciais para os resultados atingidos. A empresa também identificou que a integração entre tecnologia e pessoas constitui o principal elemento para garantir efeitos consistentes e sustentáveis no longo prazo.

Como próximo passo, a empresa planeja integrar soluções de Inteligência Artificial (IA) ao WMS, automatizando a contagem de estoque por meio de câmeras instaladas nas empilhadeiras. Essa inovação tem como objetivo eliminar a necessidade de inventários manuais e ampliar ainda mais a precisão e a confiabilidade dos registros.

A análise mostra que a implantação do WMS marcou um importante passo na transformação digital da gestão de estoques. O sistema não só corrigiu falhas do modelo anterior, como também levou o controle logístico a um novo patamar, permitindo decisões baseadas em dados e indicadores reais de desempenho. Com a automação das rotinas e a centralização das informações em tempo real, o WMS trouxe ganhos significativos em eficiência, rastreabilidade e confiabilidade, reforçando o compromisso da empresa com a excelência operacional e a qualidade na distribuição.

A Gestão consolidou ganhos significativos: a acuracidade de estoque tornou-se superior a 95%, o tempo de inventário foi reduzido em aproximadamente 75%, de um dia para cerca de cinco horas, e as perdas por vencimento caíram devido ao controle rigoroso de FIFO/FEFO. A pesquisa de percepção dos usuários validou os ganhos em qualidade e confiabilidade do sistema, confirmando sua eficácia na prevenção de erros e identificou seu ponto mais crítico no eixo de Gestão da Mudança, Treinamento e Apoio Contínuo. Portanto, embora a tecnologia tenha sido bem-sucedida, a governança pós-implantação foi deficiente. Isso reforça que a integração entre tecnologia e pessoas é o principal elemento para garantir os efeitos consistentes e sustentáveis no longo prazo.



5 CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objetivo analisar os impactos da implementação do sistema WMS em uma empresa de grande porte do setor de distribuição de produtos alimentícios, localizada em Aparecida de Goiânia, Goiás. A pesquisa evidenciou que a adoção do WMS representou um avanço na transformação digital da gestão de estoques na empresa, especialmente no que se refere à execução e ao controle dos inventários, promovendo maior precisão, rastreabilidade e eficiência nas operações logísticas.

Antes da implantação do sistema, o controle de estoque e a realização dos inventários eram conduzidos de forma manual por meio de planilhas. Esse modelo tradicional gerava inconsistências nos saldos, baixa visibilidade das movimentações e elevado tempo para contagem física, o que comprometia a confiabilidade dos dados e a tomada de decisão gerencial.

Com a adoção do WMS, o processo de inventário passou a ser automatizado, integrado e baseado em informações em tempo real. O sistema possibilitou a execução de inventários rotativos e cíclicos, dispensando a necessidade de paralisações totais da operação para conferência física. Essa automação reduziu o tempo de inventário de um dia completo para cerca de cinco horas, ao mesmo tempo em que elevou a acuracidade do estoque para níveis superiores a 95%.

Os resultados da pesquisa de percepção aplicada aos colaboradores, por meio da Escala Likert, confirmaram o impacto positivo do sistema, especialmente no eixo de confiabilidade e qualidade, que obteve máxima validação. No entanto, foi observado a necessidade de aprimorar o eixo gestão da mudança, treinamentos e apoio contínuo, visto que a adaptação às novas rotinas tecnológicas exige maior investimento em capacitação e comunicação organizacional.

Os desafios enfrentados como o conflito entre o WMS e os processos internos anteriormente consolidados, além da resistência inicial dos operadores evidenciam que o sucesso da implantação depende do alinhamento entre tecnologia, processos e pessoas.

Em síntese, a relação entre o inventário de estoque e o uso do WMS demonstra que a automação e a integração dos dados logísticos são determinantes para a obtenção de altos níveis de acuracidade e controle. A integração do WMS com o ERP permitiu que os gestores direcionassem o foco para atividades estratégicas, consolidando uma gestão de estoques mais confiável e orientada por dados. Ao planejar a adoção de soluções baseadas em Inteligência Artificial (IA) para a automação da contagem de inventário, a empresa reafirma seu



compromisso com a modernização contínua e com a excelência operacional em sua cadeia de suprimentos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. A. et al. **Aplicação de ferramentas de gestão de estoque em uma empresa de comunicação visual.** Revista H-TEC Humanidades e Tecnologia, v. 1, n. 2, p. 29-46, 2017.
- Ayres, A. et al. **Gestão de Estoques.** 1. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2014.
- BABBIE, E. R. **The basics of social research.** 7. ed. Boston: Cengage Learning, 2016.
- Barbosa, A. **Análise dos benefícios e desafios na implantação de um sistema WMS: um estudo de caso em uma distribuidora de autopeças cearense.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.
- BARBOSA, E. S.; FILHO, H. P. **Gestão de Estoque nas Pequenas Empresas: Um Estudo de caso no Mercadinho e Hortifruti XY,** 2019.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento.** São Paulo: Saraiva, 2012.
- BERTÓ, D. J.; BEULKE, R. **Gestão de custos.** Saraiva Educação SA, 2017.
- BOWEN, P. et al. **Enhancing IT Governance practices: a model and case study of an organization's efforts.** Accounting Information Systems, n. 8, p. 191-221, 2007.
- BRYMAN, A. **Social research methods.** 5. ed. New York: Oxford University Press, 2016.
- CAMARGO, T. P. **Gestão de estoques em órgão público: o caso do Hospital Universitário Polydoro Hernani de São Thiago,** 2017.
- CASAGRANDE, E. F.; BUGS, J. C. **O uso do sistema WMS na gestão de estoques: O caso Paraboni Multiferramentas in. e com. Itda.** Rio Grande do Sul: Faccat, 2016.
- CASTIGLIONI, R. **Contabilidade de Custos.** 9. ed. São Paulo: Atlas, 2013.
- CHOY, K. L. et al. **Impact of information technology on the performance of logistics industry: the case of Hong Kong and Pearl Delta region.** The Journal of the Operational Research Society, 2014.
- COSTA, F. et al. **Gestão de estoque: estudo de caso sobre previsão de demanda em uma microempresa fabricante de materiais esportivos.** Revista Fatec Zona Sul, v. 3, n. 3, 2017.
- COSTA, J. **Estudo de técnicas de planejamento e gestão utilizadas por construtoras em obras convencionais e por administração a preço de custo.** Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018.



CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto.** Porto Alegre: Penso., 2014.

DE VRIES, J. et al. **Aligning Order Picking Methods, Incentive Systems, and Regulatory Focus to Increase Performance Production and Operations Management.** Science Direct, International Federation of Automatic Control, 2016.

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

_____. **Administração de materiais: uma abordagem logística.** 7ª edição. São Paulo: Atlas, 2019.

FÁVERO, L. P. et al. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FONSECA, M. T. **Tecnologias Gerenciais de Restaurantes.** SENAC. 10 ed. São Paulo. 2014. Gallon, A. V.; Beuren, I. M. Análise dos impactos do Eletronic Data Interchange em empresas. Revista Gestão & Tecnologia, 2011.

GONÇALVES, P. S. **Administração de materiais.** 3.ed.rev.e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

GUARNIERI, P. et al. **WMS – Warehouse Management System: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa.** Revista Produção, v. 16, 2006.

IUDÍCIBUS, S.; MARION, J. C. **Contabilidade Comercial: atualização conforme Lei nº 11.638/07 e Lei nº 11.941/09.** 9.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

JONES, A. **Legislation in ensuring food safety.** Food Law Review, 2019.

LIU, H. et al. **The impact of IT capabilities on firm performance: The mediating roles of absorptive capacity and supply chain agility.** Decision Support Systems, 2013.

LUCCHESI, C. **Gestão de Armazenamento Estoque e distribuição.** 1. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica.** Moodle USP, 8ª ed. Atlas - SP, 2017.

MARTINS, P. G.; Alt, P. R. C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

MARTINS, V. **Sistema de Gerenciamento de armazéns WMS (Warehouse Management Systems): Um estudo de caso em uma empresa do setor alimentício.** 30º Encontro Nacional de engenharia de produção, 2010.

MERLOTTO, W. F. et al. Tecnologia da informação como alavancador de desempenho em prestadores de serviços logísticos. **Revista Alcance**, vol. 28, 2021.



- PAOLESCHI, B. **Almoxarifado e gestão de estoques**. 3 ed. Editora Saraiva, 2019.
- PEREIRA, L. et al. **Organização e categorização de estoques: desafios e soluções**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2024.
- POZO, H. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015.
- PRADO, D. S. D. **Teoria das filas e da simulação**. (6^a. ed.). Nova Lima: Falconi Editora, 2017.
- RAZZOLINI, E. F. **Administração de material e patrimônio**. IESDE BRASIL SA, 2012.
- RIGOLETO, A. A. et al. **A gestão de estoque como ferramenta estratégica na redução de custos**. Organizações e Sociedade, 2017.
- SAMPIERI, R. H. et al. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.
- SANCHES, A. et al. Análise de controle de estoque em condição de incertezas com influência no capital de giro. **Anais do VI SINGEP**, 2017.
- SANTOS, M. N. B. Motivação e aprendizagem no ensino Superior: um estudo de caso com estudantes do Curso de Licenciatura em Física da UFPI. **Tese (Doutorado em Educação)** – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, 2020.
- SILVA, B. W. **Gestão de Estoque: Planejamento, Execução e Controle**. 2^oed. João Monlevade: BWS Consultoria, 2019.
- SILVA, J.; Oliveira, M. **Tecnologia aplicada à logística: uma abordagem prática com uso de WMS**. Revista Brasileira de Logística, 2020.
- SIMCHI-LEVI, D. et al. **Designing and managing the supply chain: concepts, strategies, and case studies**. 4th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2021.
- SLACK, N. et al. **Administração da produção**. 10. ed. Barueri: Atlas, 2023.
- SOARES, R. C. **Estudo de código de barras por análise de imagens**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2001.
- SOUZA, E. L. A acuracidade de estoque de produtos derivados de petróleo vendidos no varejo: estudo de caso na empresa varejista de combustível Montblanc Auto Posto. **Trabalho de conclusão de curso (Curso de Tecnologia em Gestão Empresarial) Faculdade de Tecnologia de Americana**, Americana, 2016.
- SUCUPIRA, C. **Gestão de Depósitos e Centros de Distribuição através dos Softwares WMS**, São Paulo: Atlas, 2004.



TEIXEIRA, B.S. et al. Acurácia de estoque de uma montadora de motores à diesel - estudo de caso, uma análise para encontrar as principais causas de falhas. **XI Fateclog**. Fatec Jornalista Omair Fagundes de Oliveira Bragança Paulista/SP, 2020.

VIEIRA, D. R.; Roux, M. **Auditoria logística**: Uma abordagem prática para operações de centros de distribuição. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

WALLER, M. A. **Measuring the impact of inaccurate inventory information on a retail outlet**: The International Journal of Logistics Management, Vol. 17 n., 2006.

WEILL, P.; Ross, J. **Conhecimento em T.I.** Harvard Business School, 2010.

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

APÊNDICE 1 - Entrevista com gestor de Tecnologia da Informação

1. Descreva o processo inicial de avaliação e seleção do fornecedor/sistema WMS. Quais foram os critérios de desempate específicos para o setor alimentício?
2. Como a alta gerência e a diretoria foram envolvidas e comprometidas com o projeto de WMS desde a fase de planejamento?
3. De que forma o WMS se integra ou se comunica com o ERP (*Enterprise Resource Planning*) e outros sistemas cruciais da empresa (ex: Controle de Qualidade, Rastreabilidade, Financeiro, Compras)?
4. Como o WMS foi configurado para gerenciar e controlar a rastreabilidade completa dos lotes de produtos, desde o recebimento até a expedição?
5. Quais foram as customizações ou adaptações necessárias no WMS para atender a normas regulatórias específicas do segmento alimentício no país?
6. Descreva a infraestrutura de hardware implementada para suportar o WMS (ex: coletores de dados, *access points*, impressoras térmicas).
7. Quais tecnologias de identificação (ex: código de barras, RFID, QR Code) foram escolhidas e por quê?
8. Como foi realizada a migração de dados do sistema antigo para o WMS, e quais os principais pontos de atenção nesse processo?
9. Em termos de conectividade, quais foram os desafios em garantir a estabilidade da rede Wi-Fi em todo o armazém, especialmente em áreas de refrigeração/congelamento?
10. Como o sistema trata a indisponibilidade momentânea da rede ou de um coletor de dados na operação (*offline mode* ou procedimentos de contingência)?

APÊNDICE 2 - Entrevista com gestor de logística

1. Qual foi o principal motivador ou "dor" que levou a empresa a buscar a implementação de um WMS, em vez de manter os processos anteriores?
2. Quais eram os principais KPIs (Indicadores-Chave de Desempenho) logísticos antes da implementação do WMS? Quais são os novos KPIs esperados ou já monitorados?
3. Detalhe como o sistema lida com o gerenciamento de validade (FEFO/FIFO) e as regras de controle de temperatura/condições especiais de armazenamento (refrigerados)?
4. O sistema auxilia na gestão de recall de produtos? Descreva o procedimento de rastreio e bloqueio de lote pelo WMS?



5. Como o WMS otimiza a alocação de itens com base em critérios de higiene e prevenção de contaminação cruzada (ex: separação de alérgenos e produtos de higiene)?
6. Descreva o processo de mapeamento e padronização dos fluxos operacionais (recebimento, armazenagem, *picking*, expedição) que antecedeu a instalação do WMS.
7. Qual foi o maior desafio encontrado durante a fase de endereçamento dinâmico e otimização do layout do armazém no WMS?
8. Como o WMS gerencia as diferentes tipologias de coleta (*picking*) (ex: *wave picking*, *batch picking*) e qual impacto isso teve na produtividade?
9. Explique a estratégia de inventário adotada com o WMS (ex: cíclico, rotativo). Quais foram os resultados na acuracidade do estoque pós-implementação?
10. Como o WMS orienta e controla as tarefas de reposição (*replenishment*) de *picking* de forma a evitar a ruptura no front?
11. Qual foi a reação inicial da equipe operacional (operadores de *picking*, recebimento, etc.) à notícia da implementação do WMS?
12. Descreva o plano de treinamento detalhado para os colaboradores. Qual foi o método de treinamento mais eficaz?
13. Como a empresa lidou com a resistência à mudança ou o receio dos colaboradores em relação à nova tecnologia e monitoramento de produtividade?
14. De que forma o WMS alterou as funções e responsabilidades dos líderes e supervisores do armazém?
15. Que tipo de suporte pós-implementação foi fornecido aos usuários durante as primeiras semanas de operação (*go-live*)?
16. Em retrospectiva, qual foi a maior dificuldade não prevista ou o “ponto de falha” durante o período de *go-live*?
17. Quais foram os principais benefícios quantitativos (ex: % de redução de erros, aumento de produtividade, redução de *lead time*) alcançados após a estabilização do WMS?
18. Houve alguma melhoria na experiência do cliente (B2B ou B2C) que possa ser diretamente atribuída à implementação do WMS?
19. Se a empresa fosse iniciar o projeto de novo hoje, o que faria de maneira fundamentalmente diferente em qualquer uma das fases?
20. Quais são os próximos passos para a evolução do uso do WMS na empresa (ex: integração com automação, uso de *Machine Learning*, expansão para outras áreas)?

APÊNDICE 3 – Questionário Fechado: Perspectiva do Funcionário sobre o Uso Diário do WMS

1. O tempo de resposta do sistema WMS nos coletores de dados é rápido e não atrasa minhas tarefas.
2. A navegação entre as telas e menus do WMS é lógica e fácil de entender.
3. A leitura de códigos de barras e a captura de dados pelo WMS são precisas e confiáveis.
4. As instruções fornecidas pelo WMS para realizar uma tarefa (ex: separação) são claras e objetivas.
5. A conectividade (Wi-Fi) na minha área de trabalho é estável o suficiente para o uso contínuo do WMS
6. O WMS me ajuda a rastrear o lote e a validade de cada produto de forma eficiente.
7. As regras de validade (FEFO/FIFO) impostas pelo WMS são fáceis de seguir e garantem a correta rotatividade do estoque.
8. O sistema facilita a identificação e o manuseio de produtos perecíveis ou que exigem



controle especial (ex: refrigeração e higiene).

9. O WMS permite o bloqueio rápido de um lote de produto se for identificada uma não conformidade de qualidade.
10. Sinto que o WMS contribui diretamente para a segurança alimentar do produto final.
11. A funcionalidade de recebimento do WMS me ajuda a conferir o material de forma ágil e correta.
12. As sugestões de endereçamento do WMS fazem sentido e otimizam o espaço no armazém.
13. O WMS indica um roteiro de *picking* que minimiza meus deslocamentos e tempo de separação.
14. O processo de conferência na expedição realizado pelo WMS elimina a maior parte dos erros de envio.
15. O WMS facilita o processo de inventário cíclico, tornando-o menos disruptivo para a operação.
16. A acuracidade das informações de estoque no WMS (o que está lá x o que o sistema diz) é alta.
17. O WMS me alerta sobre erros ou inconsistências (ex: separando produto errado) antes que aconteça.
18. O número de erros operacionais em minha área diminuiu significativamente após a implementação do WMS.
19. Quando ocorre uma falha no WMS, os procedimentos de contingência são claros e funcionam bem.
20. O sistema ajuda a garantir que a quantidade de produtos separada para os pedidos seja sempre correta.
21. O treinamento inicial que recebi para usar o WMS foi completo e suficiente para minhas tarefas.
22. Existe um suporte técnico (TI ou *key-user*) acessível e eficiente para me ajudar com problemas do WMS.
23. Recebo atualizações ou reciclagens de treinamento sempre que o WMS passa por mudanças significativas.
24. Sinto que tenho voz para sugerir melhorias nas funcionalidades do WMS que uso diariamente.
25. A documentação ou o material de apoio do WMS (manuais, tutoriais) é de fácil acesso e compreensão.
26. O WMS me permite realizar mais tarefas em menos tempo do que antes de sua implementação.
27. Minha satisfação geral com o uso do WMS em meu trabalho é alta.
28. O WMS é uma ferramenta essencial que melhora a qualidade do meu trabalho.
29. A pressão por produtividade causada pelo monitoramento do WMS é justa e motivadora.
30. Recomendo o WMS da empresa para ser usado em outras operações logísticas.