



André Rebibout Viana de Azevedo

***Picking de Pedidos de Lojas de Conveniência:
Um Estudo de Caso***

Dissertação de Mestrado (opção profissional)

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Antônio Márcio Tavares Thomé

Rio de Janeiro
Agosto de 2020



André Rebibout Viana de Azevedo

***Picking* de Pedidos de Lojas de Conveniência:
Um Estudo de Caso**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre (opção profissional) pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia Industrial do Centro Técnico Científico da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo.

Prof. Antônio Márcio Tavares Thomé

Orientador

Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

Prof. José Eugênio Leal

Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

Prof. Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda do Carmo

Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 21 de agosto de 2020

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial do trabalho, é proibida sem a autorização da universidade, do autor e do orientador.

André Rebibout Viana de Azevedo

Graduou-se em Engenharia de Produção pela Universidade Veiga de Almeida em 2009. Participou de Projeto de Iniciação Científica referente à metodologia *Lean-Six-Sigma* na mesma Instituição. Atua na área de logística de lubrificantes e participa de projetos de *Lean Manufacturing*, Gestão de Estoques e Desenvolvimento de Sistemas.

Ficha Catalográfica

Azevedo, André Rebibout Viana de

Picking de pedidos de lojas de conveniência : um estudo de caso / André Rebibout Viana de Azevedo ; orientador: Antônio Márcio Tavares Thomé. – 2020.

111 f. : il. color. ; 29,7 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial, 2020.

Inclui bibliografia

1. Engenharia Industrial – Teses. 2. *Picking*. 3. Manuseio de materiais. 4. Centro de distribuição. 5. Lojas de conveniência. 6. Supply Chain. I. Thomé, Antônio Márcio Tavares. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD: 658.5

Agradecimentos

A Deus, por ter me proporcionado essa oportunidade e me sustentando por todo o tempo.

Ao professor Antônio Marcio Tavares Thomé, meu orientador, um agradecimento especial pela atenção disponibilizada, pela competência acadêmica e científica no direcionamento da pesquisa, pela confiança em mim depositada, pela dedicação e interesse na realização deste trabalho.

Aos professores do curso de mestrado profissional do departamento de engenharia industrial da PUC-RJ, pelos conteúdos ensinados, pela didática adotada e pelas orientações dadas.

Aos professores que tive ao longo da vida acadêmica e aos demais com quem mantenho contato, por serem inspiração para fazermos um mundo melhor.

À memória dos meus pais Florisete Gonçalves Viana e Messias de Azevedo e dos meus avós maternos Hilda Mendes Viana e Geraldo Gonçalves Viana que me criaram com amor e dedicação e me proporcionaram uma vida dedicada aos estudos.

À minha esposa Luana Rebibout Viana de Azevedo, que encarou este desafio juntamente comigo.

À minha filha Maria Luísa Rebibout Viana de Azevedo, que nasceu durante esta jornada e alegra os nossos dias.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Resumo

Azevedo, André Rebibout Viana de; Thomé, Antônio Márcio Tavares. ***Picking de Pedidos de Lojas de Conveniência: Um Estudo de Caso.*** Rio de Janeiro, 2020. 111p. Dissertação de Mestrado (opção profissional) - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Devido ao ambiente competitivo entre as empresas, as exigências por redução de custo e maior entrega de valor ao cliente são crescentes. Desta forma, o gerenciamento efetivo da cadeia de suprimentos é cada vez mais necessário. Um componente essencial desta cadeia é o estoque, que possui dentre outras funcionalidades o papel de concretizar o atendimento da demanda do cliente final. Para tal, faz-se presente ao longo da cadeia de suprimento do cliente, edificações destinadas ao posicionamento e manuseio de estoques denominadas armazéns ou centros de distribuição. Estas instalações possuem atividade dinâmica, destacando-se a operação de *picking*, que corresponde por 50% a 75% dos custos de operação do armazém. O *picking* é o processo de coletar de seus locais de armazenagem os itens necessários para o atendimento dos pedidos dos clientes. Esta operação tem sido bastante impactada pelas recentes tendências do varejo devido à demanda cada vez mais complexa, maior variedade de itens e menor frequência de reposição. Um exemplo deste modelo, pouco explorado pela literatura, é o suprimento de lojas de conveniência. A partir desta carência de estudos, este trabalho pretende desenvolver um guia de avaliação de armazéns voltados ao suprimento de lojas de conveniência. Para tal, foi elaborada uma revisão de escopo da operação de *picking* e um estudo de caso contemplando três armazéns de duas empresas brasileiras com o intuito de demonstrar suas principais similaridades e diferenças.

Palavras-chave

Picking, Manuseio de Materiais, Armazenagem, Centro de Distribuição, Supply Chain, Logística, Lojas de Conveniência.

Abstract

Azevedo, André Rebibout Viana de; Thomé, Antônio Márcio Tavares (Advisor). **Convenience Stores Orders Picking: A Case Study**. Rio de Janeiro, 2020. 111top. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Due to the competitive environment among companies, the demands for cost reduction and greater added value for the customer are increasing. Therefore, effective supply chain management is extremely necessary. An essential component of this chain is the inventory, which has, among other features, the role of fulfilling the demand to the final customer. In order to support this, buildings are designed for positioning and handling inventories; they're called warehouses or distribution centers and are present throughout the customer supply chain. These facilities have dynamic activity, especially the picking operation, which corresponds for 50% to 75% of the warehouse's operating costs. Picking is the process of collecting the items needed to fulfill customer orders from their storage locations. This operation has been greatly impacted by recent retail trends due to increasingly complex demand, a greater variety of items and less frequency of replacement. An example of this model, little explored in the literature, is the supply of convenience stores. Based on this lack of studies, this work intends to develop a guide for evaluating warehouses aimed at supplying convenience stores. To this end, a scope review of the picking operation and a case study covering three warehouses of two Brazilian companies were prepared in order to demonstrate their main similarities and differences.

Keywords:

Picking, Materials Handling, Warehousing, Distribution Center, Supply Chain, Logistic, Convenience Stores.

Sumário

1	Introdução	13
2	Referencial Teórico	16
2.1	Funções da armazenagem	16
2.2	Etapas da operação de um armazém	17
2.2.1	Operações diferenciadas de um armazém	20
2.3	A Operação de <i>Picking</i>	22
2.3.1	<i>Picking</i> Feito por Máquinas	23
2.3.2	<i>Picking</i> com a participação de Pessoas	25
2.4	Casos de Sucesso de Lojas de Conveniência	36
3	Metodologia	39
3.1	Revisão de Escopo	39
3.2	Guia de Avaliação de Armazéns	43
3.3	Estudo de Caso	44
4	Estudo de Caso	47
4.1	Centro de Distribuição A	47
4.2	Centro de Distribuição B	61
4.3	Centro de Distribuição C	77
4.3.1	Loja de Conveniência do CD C	86
4.4	Análise Cruzada	90
5	Conclusões	92
6	Referências bibliográficas	94
7	Apêndices	101
7.1	Protocolo de Estudo de Caso	101
7.2	Questionário de Avaliação	106

Lista de figuras

Figura 1- Representação dos benefícios da combinação de cargas no transporte entre fornecedores e clientes.	17
Figura 2 - Modelo de elementos que compõem o nível de serviço ao cliente, baseado em gestão do armazém e de estoques.	18
Figura 3 - Operações diferenciadas de um armazém: break-bulk, cross-docking e merge-in-transit.	21
Figura 4 - Esquema representando os métodos de <i>Picking</i> .	22
Figura 5 - Exemplo de sistema <i>A-frame</i> .	23
Figura 6 – Exemplo de sistema <i>Robots-to-goods</i> .	24
Figura 7 - Exemplo de sistema <i>Goods-to-robots</i> .	25
Figura 8 - Exemplo de sistema <i>Miniload</i> .	28
Figura 9 - Exemplo de <i>Pods</i> e <i>Racks</i> do Sistema Kiva da Amazon Robotics.	29
Figura 10 - Dinâmica operacional do Sistema Kiva.	30
Figura 11 - Representação visual das tecnologias pick-by-scan, pick-by-voice e pick-by-light.	34
Figura 12 - Pick-by-vision.	34
Figura 13 - Estruturação das etapas da pesquisa.	39
Figura 14 - Árvore de palavras utilizada na busca de artigos.	41
Figura 15 - Variedade de fracionamento de estoque da carga seca porta- <i>pallets</i> , estantes e <i>flow-racks</i> .	48
Figura 16 - Área climatizada CD A.	49
Figura 17 - Área Refrigerada CD A.	50
Figura 18 - Operador manuseando o leitor de código de barras dentro da área climatizada.	51
Figura 19 - Empilhadeira elétrica utilizada na operação do armazém.	52
Figura 20 - Área de separação das cargas e expedição.	53
Figura 21 - Área de <i>Picking</i> CD B.	62
Figura 22 - Área de Separação de Carga.	62
Figura 23 -Transpaleteira dando suporte à movimentação de carrinhos para a área de separação.	63
Figura 24 - Recebimento de Estoque CD B.	64

Figura 25 - Endereçamento físico da posição de estoque.	65
Figura 26 - Instruções para montagem de kit no CD B.	66
Figura 27 - Visão externa da loja.	86
Figura 28 - Espaço utilizado de forma otimizada.	87
Figura 29 - Packs de bebida armazenados em local indevido.	87
Figura 30 - Área interna de apoio, restrita à circulação de clientes.	88
Figura 31 - Setor de itens congelados (freezers).	88
Figura 32 - Setor de itens resfriados (geladeiras).	89
Figura 33 - Setor de packs de bebidas em temperatura ambiente posicionados em pallets.	89

Lista de tabelas

Tabela 1 - Comparação entre os modelos de separação de pedidos.	26
Tabela 2 - Comparação entre os modelos de separação de pedidos.	32
Tabela 3 - Exemplos de atividades associadas aos aspectos humanos operação de <i>picking</i> .	36
Tabela 4 – Instruções de buscas utilizada na base de dados Scopus.	42
Tabela 5 - Resumo analítico do resultado das buscas por artigos e matérias de revista.	43
Tabela 6 - Aplicação do Questionário do CD A e comentários.	54
Tabela 7 - Quadro Resumo CD A.	60
Tabela 8 - Aplicação do Questionário do CD B e comentários.	67
Tabela 9 - Quadro Resumo CD B.	76
Tabela 10 - Comentários apontados durante a aplicação do questionário no CD C.	78
Tabela 11- Quadro Resumo CD C.	85
Tabela 12 - Análise Cruzada dos CDs.	90

*" Não podemos prever o futuro, mas
podemos criá-lo."*

Peter Drucker

1

Introdução

A competição entre empresas as pressiona a buscarem constantemente a redução de seus custos através do aprimoramento da produção, dos estoques e de seus processos logísticos (Grosse et al., 2013). Nesta competição, a satisfação dos clientes vem ganhando cada vez mais importância em termos de nível de serviço e tempo de atendimento (Cergibozan & Tasan, 2019; Accorsi et al., 2012).

Com base neste cenário, o gerenciamento da cadeia de suprimentos ganha cada vez mais destaque. Sua complexidade se deve principalmente a variações de previsões, suprimentos, processamentos e transporte. Em vista disso, é necessário gerenciar integralmente a cadeia de forma efetiva. (Cergibozan & Tasan, 2019; Popović et al., 2014).

Um componente essencial da cadeia de suprimentos, onipresente no fluxo físico de atendimento ao cliente e que deve ter sempre sua importância destacada é o estoque. É o encontro do estoque com o cliente que tangibiliza o atendimento de pedidos. Além disso, os estoques também servem como pulmões que fornecem proteção contra incertezas da demanda e de suprimentos em um intervalo de tempo visando preservar o atendimento ao cliente (Diaz, 2016).

Os estoques ficam geralmente contidos em instalações físicas, armazéns ou centros de distribuição. Estes são partes fundamentais para a operação do sistema logístico integrante da cadeia de suprimentos e para a continuidade do fluxo de atendimento dos pedidos. Em 2018, nas empresas localizadas nos Estados Unidos, os custos com armazenagem correspondiam a 18,4% do total de seus custos logísticos. Segundo o estudo, este montante refere-se aos custos com as instalações dos armazéns, bem como os de obsolescência e perdas de estoque, seguros, manuseio e outros (Kearney, 2019). Já no Brasil, também se verificou uma participação média similar de 17,7% do custo logístico total com gastos referentes a armazenagem em uma pesquisa com 130 empresas (Fundação Dom Cabral, 2017).

O manuseio de materiais no armazém pertence à dinâmica de fluxo de funcionamento do armazém. Esta função envolve o recebimento e a expedição de itens, a movimentação interna e o atendimento de pedidos.

Dentre estas funções, o atendimento de pedidos ou *picking*, responde por boa parte dos esforços de gerenciamento do armazém. O *picking* é o processo de coletar os itens necessários de seus locais de armazenagem para atendimento de pedidos de clientes independentes (Le-Duc & De Koster, 2005). Esta é uma operação significativa para direcionamento de custos (Grzeszick et al., 2016), correspondendo em média por 50% a 75% do custo total de operação do armazém (Bozer & Aldarondo, 2016; Grosse et al., 2017; Xu et al., 2014; Grosse, 2015; Beroule et al., 2017; Bindi et al., 2009; Habazin et al., 2017). Desta forma, torna-se cada vez mais crítico para as empresas a redução de custos e a consequente diminuição do tempo dedicado ao *picking* dos pedidos (Le-Duc & De Koster, 2005). O *picking* tem sido bastante impactado por conta de tendências recentes na demanda dos varejistas tais como crescimento no atendimento do canal eletrônico de vendas (*e-commerce*) e o perfil de atendimento das lojas de conveniências (Imahori & Hase, 2016). Isto ocorre, pois estes canais exigem o atendimento de pedidos mais frequentes, com pequenas quantidades e grande variedade de itens. (Gong & De Koster, 2008; Imahori & Hase, 2016).

Pode-se observar na literatura, uma variedade de publicações referindo-se ao canal eletrônico de vendas (*e-commerce*) (Moons, 2018; Huang et al., 2015; Vanelslander et al., 2013; De Koster et al., 2012; Hu & Chang, 2010; Hu & Chang, 2009; Gong & De Koster, 2008; Bozer & Aldarondo, 2018). Porém, o *picking* voltado para as lojas de conveniência tem sido pouco explorado academicamente (Imahori & Hase, 2016; Hu & Chang, 2009).

Davarzani & Norrman (2015) elaboraram pesquisa através de entrevistas e revisão de literatura com base em 197 artigos e livros, com o intuito de sugerir oportunidades de pesquisa sobre armazenagem. Neste trabalho, eles identificaram em sua base de dados uma concentração grande de trabalhos se referindo a países desenvolvidos. Desta forma, indicaram como oportunidades de pesquisa o estudo também em países em desenvolvimento.

As lojas de conveniência compõem um dos canais de vendas do varejo. Elas buscam constantemente equilibrar fatores como localização, tamanho, serviço, rapidez e identificação de necessidades dos clientes (Vargas-Hernández, 2015). Por

estarem geralmente localizadas nas grandes cidades, possuem um espaço muito caro. Consequentemente, seus ambientes de estoque e de atendimento ao cliente são sempre muito limitados. Apesar disso, as lojas de conveniência precisam conter uma grande variedade de produtos, porém com pequena cobertura de demanda, sem excessos. Devido a este cenário, essas lojas precisam receber reposições de estoque frequentemente (Hu & Chang, 2009).

Esta filosofia de reposição similar à *just-in-time*, repercute em diversos elos da cadeia de suprimentos. O manuseio de lotes menores gera uma necessidade de coleta mais frequente de itens em um sortimento cada vez mais variado. Consequentemente, as empresas precisam fornecer entregas rápidas e pontuais dentro de uma janela restrita de tempo com os prazos geralmente sob pressão (Gong & De Koster, 2008).

Assim, considerando o contexto apresentado e a sugestão apresentada por Davarzani & Norrman (2015), o presente trabalho apresenta as seguintes perguntas de pesquisa: (i) Como a operação de *picking* para atendimento de lojas de conveniência está acontecendo em diferentes armazéns de duas importantes operadoras deste tipo de lojas no Brasil? e (ii) Quais são as principais similaridades e diferenças entre as operações nas unidades analisadas?

O objetivo geral do estudo é desenvolver um produto tecnológico, com base na operação de *picking*, sob a forma de um guia de avaliação de armazéns que efetuam o atendimento a lojas de conveniência. Esta ferramenta poderá ser utilizada para *benchmarking* visando identificar melhores práticas da operação de *picking* em diferentes armazéns que efetuam o atendimento de lojas de conveniência.

Para tal, a partir da literatura acadêmica, será feita uma revisão de escopo sobre *picking*. Através de estudo de caso múltiplo envolvendo diferentes armazéns que atendem lojas de conveniência, pretende-se também acompanhar as operações de *picking* em situação real de funcionamento.

Após esta introdução, o segundo capítulo da dissertação apresenta o referencial teórico, descrevendo os conceitos da literatura acadêmica sobre armazéns, suas funções e operações, bem como a descrição da operação de *picking* e a apresentação dos principais cases de lojas de conveniência mundiais e nacionais. O terceiro capítulo descreve a metodologia utilizada para o trabalho e suas etapas. O quarto capítulo descreve os resultados do estudo de caso. O quinto capítulo discorre sobre as conclusões e recomendações finais.

2

Referencial Teórico

Este capítulo busca descrever a estrutura teórica desta dissertação a partir da literatura acadêmica. Serão demonstradas as funções do armazém, suas operações típicas e diferenciadas. Por ser um tema de grande importância deste trabalho, a operação de picking, seus métodos e tecnologias serão detalhados. Ao final, será feita uma apresentação dos exemplos de destaque referentes a lojas de conveniência.

2.1

Funções da armazenagem

Os armazéns possuem papel fundamental ao longo da cadeia de suprimentos. É por eles e através deles que os estoques circulam, a jusante, no fluxo de atendimento aos clientes. De acordo com Ballou (2006) e Diaz (2016), este tipo de instalação possui algumas funções que se destacam, tais como, possibilitar a formação de estoque, proteção e manutenção ordenada, combinação, processamento e posicionamento.

Em determinadas situações, é comum a estratégia de formação de estoque antecipado no armazém visando o atendimento às sazonalidades da demanda. Esta funcionalidade do armazém permite um melhor balanceamento da capacidade ao longo do ano, compensando os excessos de demanda em relação à produção.

A proteção e a manutenção ordenada dos estoques acumulados ao longo do tempo, contribuem para a preservação da qualidade dos produtos evitando avarias e retrabalhos e para o aprimoramento das operações associando uma posição de armazenagem a determinado produto.

A combinação (Figura 1) é a funcionalidade de se compor cargas de diversos fornecedores para diversos clientes, e não somente de um local para o outro. Ela se baseia nas atividades de consolidar, acumulando diversos recebimentos no estoque do armazém, e/ou fracionar as cargas recebidas direcionando-as para diversos clientes.

Existe também a possibilidade de processamentos avançados de produtos feitos nos armazéns, como rotulagem e embalagem. Esta atividade proporciona flexibilidade de atendimento, pois o processamento é postergado para frente da cadeia possibilitando a customização do produto, e a redução de estoques ao possibilitar atender mais opções de pedidos com o mesmo estoque.



Figura 1- Representação dos benefícios da combinação de cargas no transporte entre fornecedores e clientes.

Fonte: Bartholdi III & Hackman (2019).

O posicionamento antecipado de determinada variedade de produtos em armazéns intermediários a fim de encurtar distâncias é outro ponto que merece destaque. Esta estratégia disponibiliza estoque avançado na cadeia de suprimentos e pode se tornar uma vantagem competitiva por proporcionar um atendimento mais rápido.

Para exercer tais funcionalidades, o centro de distribuição possui dinâmica própria, composta por diversas atividades.

2.2

Etapas da operação de um armazém

A cadeia de suprimentos possui o objetivo essencial de atender às demandas dos clientes. Estas, geralmente são representadas por contratos (*Service Level Agreements* - SLAs) ou níveis de serviço. Para tal, a empresa precisa estar atenta e desenvolver satisfatoriamente tanto a gestão de seus estoques quanto sua gestão operacional (Gallmann & Belvedere, 2011).

A gestão de estoques pode ser influenciada pelos processos de previsão, produção e compra. Já a gestão operacional do armazém abrange os seus processos internos e fundamentais de (i) recebimento; (ii) armazenagem; (iii) *picking*; (iv)

checagem, preparação e expedição (Bartholdi III & Hackman, 2019; De Koster et al., 2007; Cergibozan & Tasan, 2019; Gallmann & Belvedere, 2011).

No exercício de suas funções, os armazéns precisam operar de forma dinâmica através de uma circulação intensa de informações e produtos. O fluxo de informações se dá basicamente através de sistemas computadorizados (*Enterprise Resource Planning – ERP* e *Warehouse Management System – WMS*, por exemplo), quadros de gestão à vista e de documentos impressos.

Do ponto de vista físico, o armazém é composto por um conjunto de etapas que orientam o deslocamento do estoque desde a entrada, passando geralmente pela armazenagem, até a saída de suas instalações. A Figura 2 apresenta os principais elementos que direcionam os níveis de serviço do cliente e do armazém e os seus componentes .

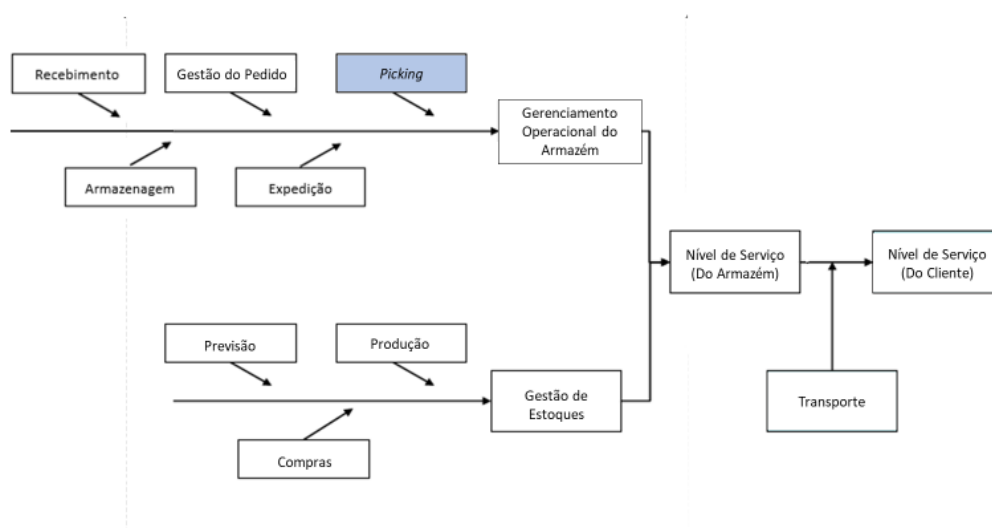


Figura 2 - Modelo de elementos que compõem o nível de serviço ao cliente, baseado em gestão do armazém e de estoques.

Fonte: Adaptado de Gallman e Belvedere (2010).

O recebimento é o primeiro processo de entrada de produtos no armazém. Ele geralmente começa com uma notificação prévia da chegada do veículo com os produtos e o agendamento da descarga dentro de uma grade de horários. Após a chegada, o veículo é descarregado no armazém. Nesta etapa, os produtos chegam ao armazém geralmente em grandes volumes e unitizados, por exemplo em *pallets*, com o objetivo de facilitar o manuseio da carga. Se necessário, havendo *pallets* com mais de um item no mix de produtos, é feita a separação das cargas em *pallets* separados. Após a descarga, com a documentação da entrega em mãos, é feita então

a inspeção da carga a fim de investigar alguma eventual inconsistência de quantidade ou qualidade. Caso haja alguma não conformidade, a carga pode ser devolvida no próprio caminhão ou segregada em área específica para tratativa posterior (reprocesso ou descarte). Estando os produtos em bom estado, a documentação segue para registro sistêmico da entrada de estoque no armazém e os produtos continuam o fluxo de entrada no armazém.

A etapa seguinte ao processo de recebimento do estoque, é a de armazenagem. Esta fase envolve inicialmente a identificação de um local apropriado para armazenagem. Trata-se de ação essencial, pois o local onde ficará o estoque determina o quão rápido e a que custo este será coletado quando necessário. Por este motivo, deve-se saber sempre a quantidade de posições de armazenagem disponíveis, e que tipo de carga estas podem receber. Identificado o melhor local para o estoque recebido na etapa anterior, segue-se à movimentação destes itens da área de recebimento para os locais de estoque onde o produto ficará armazenado. Pode haver nesta etapa também alguma operação de fracionamento da carga recebida com o fim de adequação à unidade de armazenamento.

Encerrado o fluxo de entrada no armazém, pode ocorrer o reposicionamento dos produtos, a depender das políticas de gerenciamento de estoques do armazém. Caso contrário, o produto permanece no local onde foi depositado até que seja demandado.

A demanda dos clientes por um produto é representada por um pedido registrado. Na gestão do pedido, este é preparado para atendimento, é feita a verificação da existência do estoque suficiente para ser consumido nesta demanda. Havendo disponibilidade, é preparada então toda a documentação necessária para este atendimento, inclusive a lista de itens a serem coletados e o fluxo de saída do armazém se inicia.

A coleta de pedidos, ou *picking*, é o processo de se coletar no estoque determinada quantidade de certos produtos para o atendimento a um conjunto específico de pedidos de clientes. Nesta etapa, a exigência física e intelectual dos operadores é enorme, pois envolve o deslocamento por todo o armazém, a busca por itens, a coleta e o manuseio dos produtos. Além disso, é necessária uma intensa atividade de registros através de equipamentos coletores ligados a sistemas de gerenciamento do armazém (WMS) e documentação física. Ao final da coleta, segue-se a preparação de pedidos. Esta compreende o agrupamento e a organização

dos itens coletados a fim de serem embalados e posicionados na unidade correta de carregamento, tal como *pallets*.

Após a coleta dos itens, inicia-se a etapa de expedição, onde a primeira atividade a ser feita é a conferência dos itens separados com o pedido. A acuracidade no atendimento ao pedido é essencial para a satisfação do cliente. Pedidos incorretos, além de gerar transtornos para o cliente geram frequentemente devoluções de produtos e retrabalho para o armazém. Portanto, a conferência antes da expedição é atividade de extrema importância. Com a carga confirmada, segue-se para o posicionamento de forma organizada da carga separada previamente. Este posicionamento reflete a sequência de carregamento do veículo, que deve estar alinhada também com a sequência de entregas a serem feitas por ele. A partir de então, é feito o carregamento do veículo que fará o transporte entre o armazém e o cliente. Para tal, considera-se o balanceamento do peso na arrumação interna da carga a fim de resguardar a segurança do veículo e dos produtos no trajeto e a melhor ocupação dos espaços internos do veículo (De Koster et al., 2007).

2.2.1

Operações diferenciadas de um armazém

Existem algumas operações específicas que compõem as funcionalidades da armazenagem citadas anteriormente e, quando são utilizadas, geram benefícios como redução do custo de transportes e estoques e aumentando a rapidez da operação (Barros, 2005). Este incremento de eficiência ocorre pelo fato de utilizarem o armazém como uma espécie de plataforma avançada para as atividades de consolidação, separação e processamento sem aumentar os níveis de estoques armazenados na unidade. Trata-se das operações de *break-bulk*, *cross-docking* e *merge-in-transit*, descritas por Bowersox & Closs (2010).

Em uma operação de *break-bulk*, a carga é recebida de um fornecedor de forma consolidada em um armazém e então é devidamente fracionada e separada com o propósito de ser enviada rapidamente, sem passar pela armazenagem, em diferentes caminhões que seguirão para diferentes clientes.

Já no *cross-docking*, diversos fornecedores enviam suas cargas para o armazém, que faz a separação e o sortimento destas cargas por cliente e na sequência despacha em diferentes caminhões para diferentes clientes.

Conforme descrição de Bartholdi III & Hackman (2019), estas operações são de alta velocidade. Não há necessidade de armazenagem e a carga pode seguir do recebimento direto para a expedição. Além disso, existe uma vantagem enorme em custos de transporte pois pode-se consolidar várias entregas de forma a completar a capacidade de carga de um caminhão.

Já a operação *merge-in-transit* está associada à funcionalidade de postergação ou adiamento da produção, onde são desempenhadas nos armazéns atividades leves de processamento. Ao invés de lidar com os produtos prontos em todas as suas configurações, o armazém estoca os componentes dos produtos ou os produtos semiacabados e efetua a montagem ou o acabamento final do produto, respectivamente, à medida que os pedidos são recebidos. Como exemplo dessas atividades especiais pode-se citar: montagem de produtos ou kits, embalagem e rotulagem. Este aumento de flexibilidade reduz o risco e a necessidade de estoque, tendendo a reduzir o volume de estoque e contribuindo para a diminuição do custo total no sistema logístico (Bowersox & Closs, 2010).

A figura 3 ilustra os 3 tipos de operações e as suas respectivas atividades no armazém.

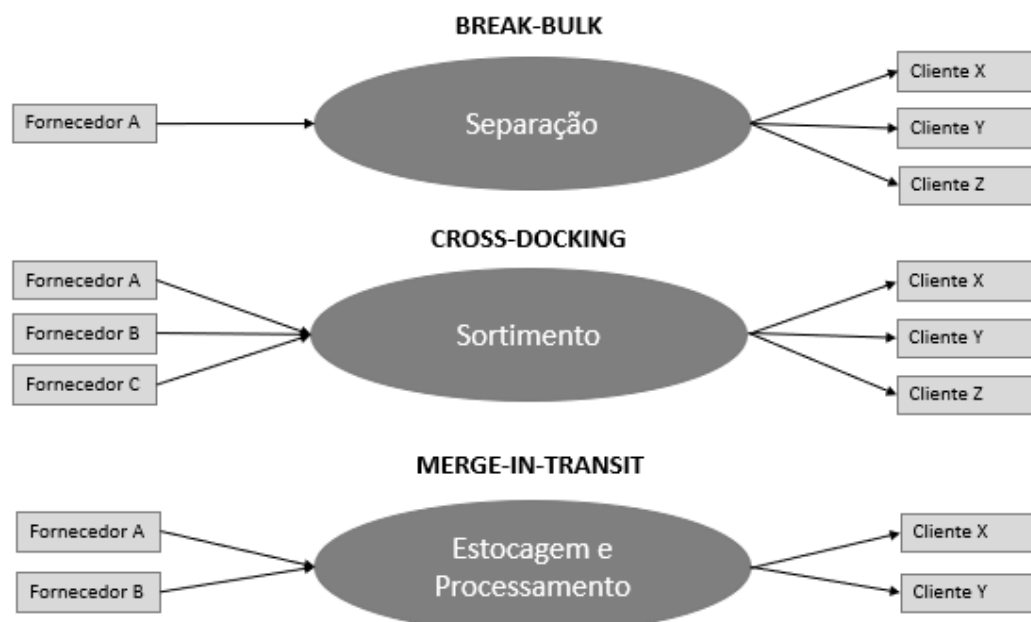


Figura 3 - Operações diferenciadas de um armazém: break-bulk, cross-docking e merge-in-transit.

Adaptado de: Bowersox & Closs (2010).

2.3

A Operação de *Picking*

O *picking* é o processo de coleta de itens em suas posições de estocagem em um armazém visando o atendimento de pedidos de clientes (Grosse et al., 2017). Os pedidos dos clientes, por sua vez, são compostos por uma relação de itens em determinada quantidade. Cada item e sua respectiva quantidade representam o que se chama de linha do pedido (De Koster et al., 2007). Os clientes têm pressionado cada vez mais a operação dos armazéns com pedidos de menor intervalo de frequência, com muitas linhas de pedido (variedade) e pequenas quantidades por cada item (Gong & De Koster, 2008; Imahori & Hase, 2016). Esta tendência tem destacado a necessidade de investimento em sistemas informatizados de gestão (WMS) e em melhorias dos processos do armazém. O *picking* de pedidos é considerado o processo mais importante do armazém, pois consome a maior parte de seus recursos e determina o nível de serviço recebido pelos seus clientes (Bartholdi III & Hackman, 2019).

Por conta disso, a coleta de pedidos é objeto de estudos e aprimoramentos ao longo do tempo que resultaram em formas diferentes de operação. Este processo foi sistematizado em artigo publicado por De Koster et al. (2007), que descreveu os métodos de *picking* e suas políticas. A Figura 4 descreve os diferentes métodos de *picking*.

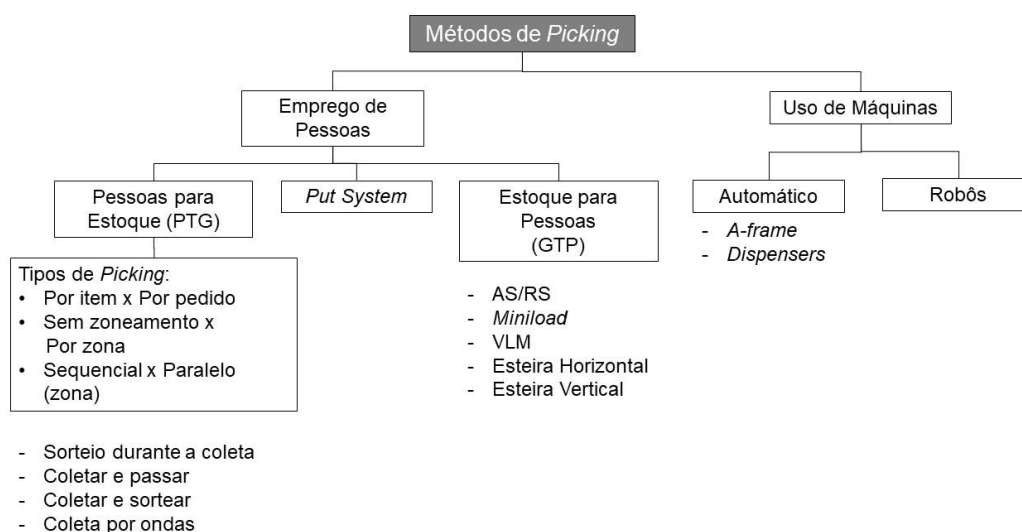


Figura 4 - Esquema representando os métodos de *Picking*.

Fonte: De Koster et al. (2007).

O primeiro aspecto a se considerar é a participação de pessoas *versus* a utilização de equipamentos automatizados. Em um lado encontra-se o *picking* efetuado com a utilização de recursos humanos durante sua execução. No outro extremo, a utilização exclusiva de equipamentos automatizados e suportados por *softwares* especializados na operação. A seguir, serão demonstrados em suas subdivisões os métodos de *picking* ilustrados na Figura 4.

2.3.1

Picking Feito por Máquinas

Neste método, a coleta de itens é automatizada com o emprego de máquinas e *softwares* específicos. Um exemplo de sistema automático de *picking* é o denominado *A-frame* (Figura 5). Segundo Kim et al. (2016), trata-se de uma máquina em formato de “A” criada para coletar de forma automática grande quantidade de itens pequenos e de formato padronizado com alto nível de acuracidade e rapidez.

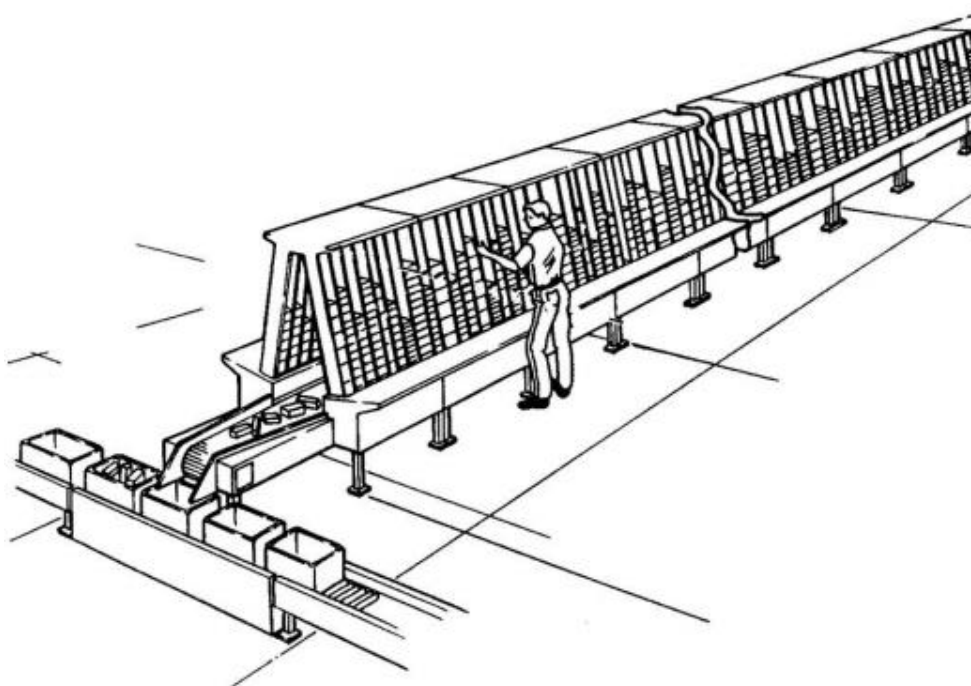


Figura 5 - Exemplo de sistema *A-frame*.

Fonte: Kim et al. (2016).

Neste sistema, existe uma esteira na parte central da máquina que faz o transporte dos itens selecionados pela máquina. Esta é formada por colunas

localizadas em suas laterais (*dispensers*) onde ficam estocados os produtos, que são reabastecidos por pessoas de acordo com seu consumo. Ejetores ficam posicionados nas bases das colunas, onde empurram os produtos para a esteira de acordo com os pedidos dos clientes. Os produtos vão sendo ejetados em sequência para a esteira, formando uma zona de ejeção onde constam todos os itens do pedido. Ao final da esteira, ficam localizadas caixas onde os produtos são depositados. Assim que todos os itens do pedido caem na caixa, a coleta é concluída e a mesma segue para conferência e preparação para expedição.

Outras iniciativas recentes de automação de sistemas envolvendo máquinas são os sistemas *robots-to-goods* (Figura 6) que tentam substituir operadores de *picking* por robôs. Huang et al. (2015), descrevem a dinâmica deste sistema onde os robôs se movem através de veículos autônomos ou transelevadores até os locais onde os produtos estão armazenados a fim de coletar a exata quantidade de produtos para compor caixas de pedidos e então enviá-las para a expedição.



Figura 6 – Exemplo de sistema *Robots-to-goods*.

Fonte: Huang et al. (2015).

Uma variável deste sistema é o *goods-to-robots* (Figura 7), onde robôs são posicionados nas células de *picking* interligadas a sistemas automatizados de coleta nos locais de armazenagem. (Bond, 2017).



Figura 7 - Exemplo de sistema *Goods-to-robots*.

Fonte: Bond (2017).

2.3.2

***Picking* com a participação de Pessoas**

Apesar do uso de tecnologias automatizadas estarem crescendo rapidamente, a atividade humana continuará tendo um importante papel nos sistemas industriais do futuro, especialmente na logística (Grzeszick et al., 2016). De um modo geral, o emprego de pessoas no *picking* pode ser realizado de duas formas: i) sistema automatizado em que os produtos são coletados por equipamentos específicos e deslocados geralmente por esteiras ao encontro dos operadores de *picking* (*Goods-to-Person*, GTP) ou ii) sistema de coleta manual de produtos através do deslocamento dos operadores pelos locais de armazenagem onde se encontram os produtos (*Person-to-Goods*, PTG).

Existe grande impacto na utilização de equipamentos automatizados no auxílio da operação. Para melhor entendimento, a consultoria enVista (Envista Corporation, 2017) apresenta uma análise comparativa com base em 10 fatores onde podemos identificar características e diferenças importantes entre os dois modelos. Segundo o estudo, não existe solução universal pois existem muitos fatores a serem considerados na escolha do melhor modelo a partir da análise do perfil de operação do armazém e de seus dados. A Tabela 1 resume a comparação entre estes dois modelos de separação de pedidos.

Tabela 1 - Comparação entre os modelos de separação de pedidos.

Fator	<i>Goods-to-Person (GTP)</i>	<i>Person-to-Goods (PTG)</i>
<i>Tempo de viagem na separação de pedidos</i>	Operadores não se deslocam, o trabalho vem a eles com melhores benefícios para instalações maiores.	Esforço significativo realizado pelos operadores indo e voltando das estações de armazenagem.
<i>Ampliação do sistema</i>	Elevada capacidade de ampliação.	Elevada capacidade de ampliação.
<i>Acurácia nos pedidos</i>	Mais de 99%, pois entrega o produto certo diretamente à estação de trabalho do operador.	Conseguem alcançar 99% utilizando-se de tecnologias específicas baseadas em voz ou luz.
<i>Utilização do espaço do Armazém</i>	Aproveitamento horizontal pode ser mais condensado e sistemas <i>miniload</i> conseguem alcances na vertical sem precedentes acima de 30m.	Utilização limitada do espaço vertical.
<i>Riscos de falha</i>	Se os sistemas automatizados paralisarem, o acesso ao estoque é praticamente impossível.	O processo de <i>picking</i> pode continuar em algum nível de operação caso a automação tenha alguma pane.
<i>Otimização da produtividade</i>	Pode alcançar 500 linhas de pedido por hora. Porém, itens necessitam de manuseio adicional pelo operador para montagem do pedido. Melhor aplicação para poucos itens de grande movimentação. Performance limitada pela capacidade da máquina.	Operadores podem alcançar 250 linhas de pedido por hora. Performance baseada na produtividade do operador. Dependendo da tecnologia utilizada como apoio e do perfil de pedidos, pode superar a performance do sistema automatizado.
<i>Necessidade de investimento</i>	Elevado investimento devido aos equipamentos e <i>softwares</i> exigidos pelo sistema <i>miniload</i> . Porém, podem proporcionar bons retornos de investimento.	Requer menores investimentos, chegando à metade do montante inicial do sistema GTP, em automação.
<i>Sazonalidade no negócio</i>	Investimento elevado pode ser desnecessário nos momentos de venda baixa. Estações de trabalho adicionais podem ser utilizadas nos picos de venda.	Permite ajuste de utilização de mão-de-obra mais aderente à sazonalidade, se necessário.
<i>Ergonomia</i>	Excepcional. Movimentos de levantar e carregar são significativamente reduzidos. Estação de trabalho proporciona facilidade de movimentos.	Atividade consideravelmente mais intensa no manuseio de produtos.

Fator	<i>Goods-to-Person (GTP)</i>	<i>Person-to-Goods (PTG)</i>
<i>Sequenciamento de produtos</i>	Armazena, organiza e Coleta os produtos de maneira inteligente, sistemática, automatizada e conduzida por software.	Envolvimento humano é decisivo. Tendência ao operador escolher a rota desejada para coleta de itens ao invés da ótima.
<i>Custos</i>	Investimento inicial mais elevado. Necessita de pessoal especializado para operação e manuseio. Mais adequado para operações com alto custo de armazenagem e de mão de obra	Modo tradicional de operação, requerendo menor investimento inicial e de manutenção do que no modelo GTP. Mais adequado em locais de menor especialização e custo de mão de obra.

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em ENVISTA Corporation (2017).

Goods-To-Person (GTP). Com o apoio de infraestrutura automatizada, a operação acontece com o deslocamento dos produtos até os operadores. Neste modelo, são utilizados conjuntos de grandes estruturas de equipamentos específicos que assumem a operação em sua maior parte. A outra parte da operação é feita por pessoas que ficam localizadas em unidades de trabalho denominadas áreas de *picking*. Os principais exemplos deste modelo de operação são os sistemas *Miniload* e *Kiva* (Bozer & Aldarondo, 2018).

O sistema *Miniload* é composto por um conjunto de contêineres padronizados (*bins*) que ficam armazenados em uma estrutura de prateleiras estáticas (*racks*) totalmente divididas e endereçadas. O principal equipamento desse sistema é o transelevador que atua como elevador e esteira, se deslocando em 2 eixos (altura e profundidade) efetuando especificamente a coleta dos contêineres de itens necessário aos pedidos. Após a coleta, o equipamento entrega os contêineres em um ponto de entrada/saída do sistema.

Além disso, o equipamento também efetua a armazenagem no retorno das caixas já utilizadas que foram devolvidas ou das que foram recentemente montadas para nova armazenagem em seus respectivos endereços. A esteira de entrada/saída geralmente fica interligada a outro conjunto de esteiras responsáveis pelo deslocamento dos contêineres até a área de *picking*.

Na área de *picking*, os itens do pedido são coletados e colocados em outra embalagem por um operador sem que este precise se deslocar, pois recebe todos os contêineres necessários para o atendimento de cada pedido. Assim que o operador conclui a coleta, a embalagem que compõe o pedido do cliente é fechada,

identificada e enviada para expedição. A Figura 8 ilustra um tipo de sistema de *miniload*.

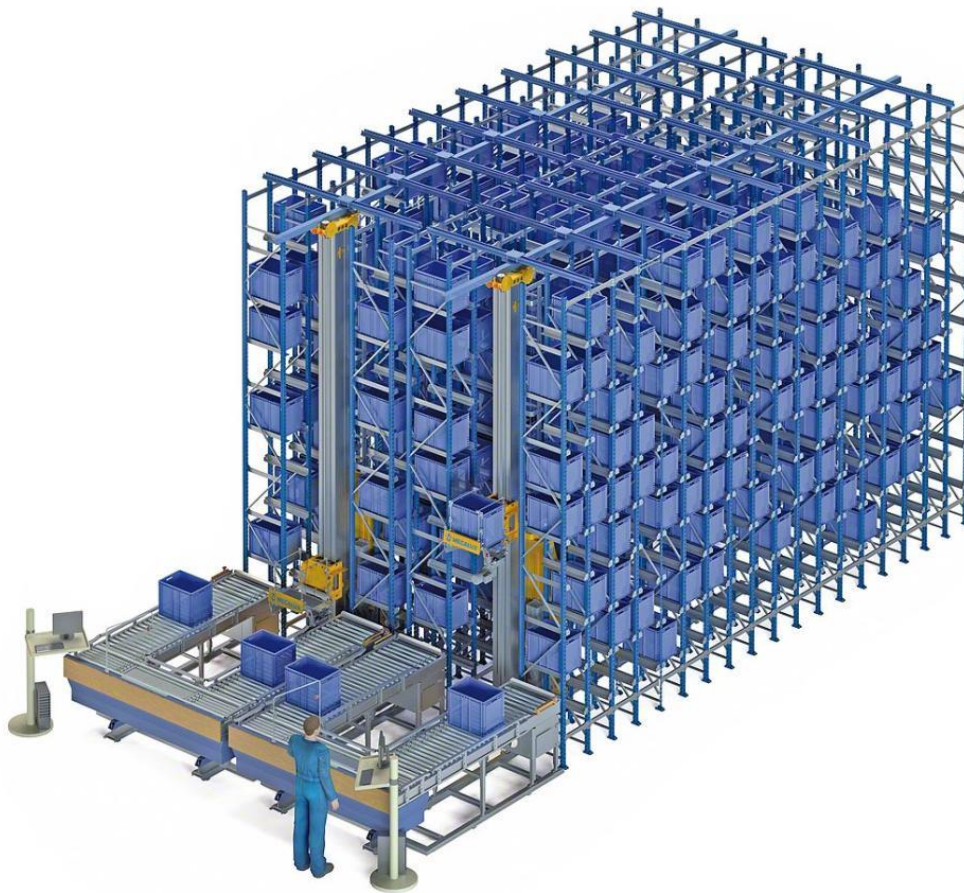


Figura 8 - Exemplo de sistema *Miniload*.

Fonte: Mecalux, (2020).

No sistema Kiva os produtos ficam armazenados em diversas estantes móveis (*pods*) que ficam inicialmente posicionadas na área de armazenagem. As estantes são divididas em andares de prateleiras que podem conter um mix de produtos variados. À medida que as ordens de coleta são emitidas, veículos guiados automaticamente (AGVs) transportam por inteiro essas estruturas de armazenagem até a área de *picking*.

Tal como no exemplo anterior, os operadores ficam posicionados na área de *picking* onde efetuam a coleta dos itens da caixa que veio do armazém e os colocam na caixa que seguirá para o cliente. Quando todos os itens do pedido se encontram devidamente acondicionados na caixa do cliente, ela é fechada e segue identificada para a expedição. As Figuras 9 e 10 ilustram o sistema de *picking* com uso dos

pods da Kiva. Na figura 9, podemos identificar as prateleiras móveis (*pods*) onde ficam acondicionados os estoques e os robôs localizados abaixo dos *pods*, responsáveis pelo deslocamento da estrutura de armazenagem.



Figura 9 - Exemplo de *Pods* e *Racks* do Sistema Kiva da Amazon Robotics.

Fonte: Kelkar (2012).

De acordo com a figura 10 e a descrição de Xie et al.(2018), o sistema é formado por 4 componentes principais: (i) um conjunto de prateleiras móveis (*pods*) onde o estoque é armazenado; (ii) uma área de armazenagem, onde os *pods* ficam estacionados; (iii) estações de trabalho com operadores, onde os itens necessários para o atendimento dos pedidos que chegam trazidos pelos pods são coletados e onde são repostos os estoques armazenados nos *pods* e; (iv) robôs guiados autonomamente que se movem por baixo dos *pods* e os transportam entre as estações de trabalho e o estoque.

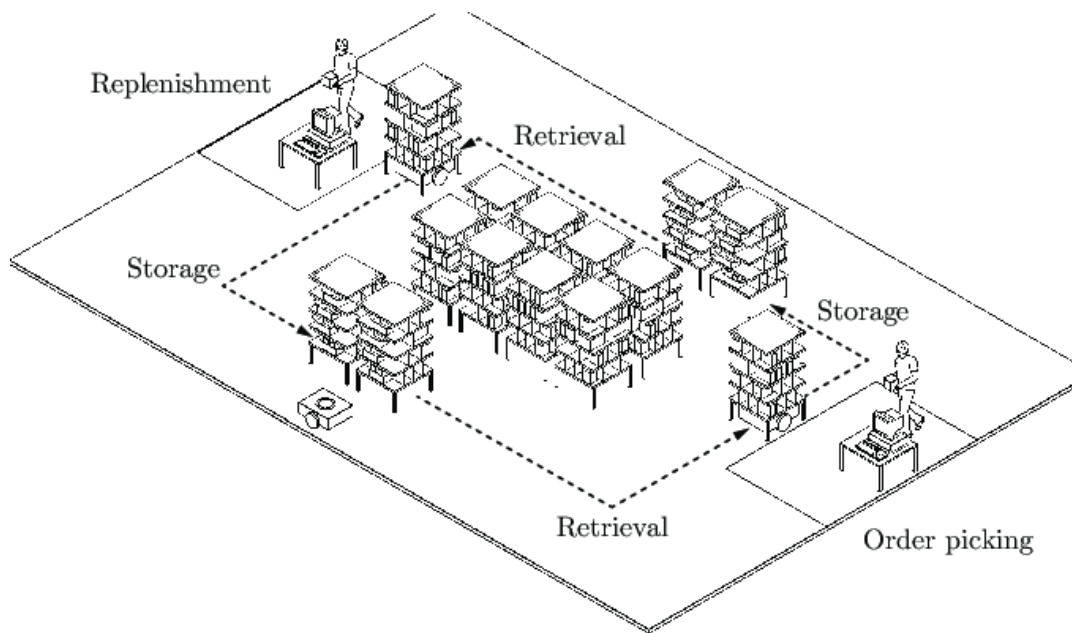


Figura 10 - Dinâmica operacional do Sistema Kiva.

Fonte: Xie et al. (2018)

Person-To-Goods (PTG). baseado na atuação humana, neste modelo os operadores é que se deslocam (a pé ou com o auxílio de veículos) em busca dos produtos. Apesar dos avanços tecnológicos, o *picking* manual ainda é o modo de operação predominante na operação dos armazéns (De Koster, 2007; Stinson & Wehking, 2016).

O processo começa antes de se chegar ao chão do armazém, na determinação das políticas de *picking*. A política mais elementar é o *picking* por pedido (único), porém seu grau de dificuldade aumenta conforme a variedade de itens. O agrupamento de pedidos consolida as listagens de pedidos com relativo grau de similaridade.

O zoneamento do armazém geralmente é baseado nas propriedades dos produtos como tamanho, peso, condições de temperatura e requisitos de segurança. Este é feito com a divisão do espaço do armazém de forma a limitar a área de atuação, restringir o deslocamento e dar foco aos operadores. Porém, se estes ficarem em zonas com elevado giro de produtos, podem acabar tendo uma sobrecarga de atividades. As *bucket-brigades* são caracterizadas por uma sequência linear de coleta onde o operador de um setor faz o *picking* de determinado nº de pedidos e entrega o pedido parcialmente coletado para o próximo operador coletar

outros produtos de sua região, e assim a coleta vai evoluindo até que o pedido esteja completo (De Koster, 2007). Esta política tem o intuito de amenizar os problemas de deslocamento e falta de foco.

Em relação ao sequenciamento dos pedidos, este pode ser feito de forma sequencial, considerando a divisão do armazém em zonas e adotando a dinâmica de coleta linear do pedido ou em paralelo ao se coletar em mais de uma zona ao mesmo tempo.

Por fim, os pedidos podem ser agrupados e coletado conjuntamente em diferentes áreas de acordo com a sequência da expedição ou com o seu destino. Neste caso, diversos operadores se dedicam a coletar ao mesmo tempo todos os pedidos que compõem a carga de um veículo por vez, as chamadas ondas.

Essas políticas estão descritas na tabela 2.

Tabela 2 - Comparação entre os modelos de separação de pedidos.

Política de Picking	Descrição	Vantagens	Desvantagens
<i>Por Pedido</i>	Cada operador fica responsável por um pedido de cada vez, fazendo a coleta dos itens desde o início até sua conclusão.	Dinâmica simples e clara, facilitando o entendimento do operador de <i>picking</i> . Permite identificação direta de erros pelo operador. Não necessita de sortimento final de produtos.	Grande dificuldade para pedidos com muitos itens de pequena quantidade.
<i>Por Grupo de pedidos</i>	Cada operador coleta mais de um pedido por vez. O operador recebe e conclui diversos pedidos conjuntamente.	Elevada eficiência. Agrupamento pode ser feito por proximidade física ou por janela de tempo.	São necessários espaços físicos para efetuar a ordenação final de pedidos. Potencial maior de erros.
<i>Sequencial por Zona</i>	Cada operador coleta os itens de um pedido por vez referentes a sua zona de atuação e passa ao próximo operador até que a coleta de todos os itens esteja completa.	Menor deslocamento. Familiaridade com o posicionamento do estoque. Não necessita de separação final de pedidos. Aumenta a responsabilidade dos operadores.	Dificuldade em definir a delimitação da zona no armazém e suas capacidades. Carga de trabalho pode ficar desbalanceada na zona.
<i>Paralelo por Zona</i>	Pedidos são coletados em diversas zonas ao mesmo tempo. Consolidação dos pedidos é feita na última etapa.	Menor deslocamento. Familiaridade com o posicionamento do estoque. Flexibilidade para se coletar pedido único ou vários por vez.	Perda da noção de integridade do pedido. Chance de erros de montagem do pedido aumenta por conta da separação final. Carga de trabalho pode ficar desbalanceada na zona.
<i>Por Ondas</i>	Pedidos de uma mesma localidade são coletados simultaneamente em várias áreas do armazém. Os operadores atuam em conjunto para concluir a mesma onda de coletas. Ao se completar uma onda, o veículo de transporte já pode iniciar o carregamento.	Provavelmente possui nos grandes armazéns eficiência mais alta que a coleta por agrupamento. Minimiza o lead-time máximo de coleta de um grupo de pedidos.	Perda da noção de integridade do pedido. Chance de erros de montagem do pedido aumenta por conta da separação final. Carga de trabalho pode ficar desbalanceada na zona. Necessita de um tempo maior para consolidação de pedidos.

Fonte: Adaptado de Lee, C. et al. (2017) e De Koster et al (2007).

A partir da relação de pedidos e das políticas de *picking*, são emitidas listas de coleta que serão as principais referências para o trabalho dos operadores de *picking*.

Com a lista em mãos, o operador parte em busca dos produtos, se deslocando até a posição onde se encontra armazenado o primeiro item, confere o endereço, pega o produto, o coloca no veículo ou recipiente que esteja sendo utilizando para acumular os produtos e parte para o próximo item até que a listagem acabe. Ao final da coleta, o operador volta com os produtos ao ponto original e entrega o resultado de sua coleta para a expedição (De Koster, 2007; Bartholdi III & Hackman, 2019).

Outra iniciativa importante no processo de *picking* manual é a adoção de diferentes tecnologias e algoritmos específicos associados ao WMS. O objetivo comum dessas tecnologias é guiar o operador de *picking* através de artifícios tecnológicos para rapidamente encontrar a próxima linha de pedido a ser coletada e reduzir a ocorrência de erros.

Pode-se citar como exemplos quatro tecnologias existentes: *pick-by-scan*, *pick-by-voice*, *pick-by-light* e *pick-by-vision* (Grzeszick et al., 2016).

Pick-by-scan é a típica utilização de leitor manual de código de barras na execução da coleta dos itens (Figura 11). Para tal, todos os locais ativos de armazenagem precisam ter uma etiqueta com seu respectivo código de barras fixado. O leitor é utilizado no início para confirmar o local e ao final para confirmar a coleta e seguir para a próxima linha de pedido (Stinson & Wehking, 2016).

Pick-by-voice é uma tecnologia que faz uso de áudio e comandos de voz conduzindo o processo de *picking* (Figura 11). O operador utiliza um aparelho formado por fone e microfone (*headset*) conectado a um pequeno terminal que se comunica por rede se fio ao sistema de WMS. Através do aparelho, o operador é informado da localização do próximo item a ser coletado, o operador confirma com sua voz a localização e então é informado da quantidade do item a ser coletado. O processo se repete até a conclusão do pedido (De Vries et al., 2016).

A tecnologia *pick-by-light* auxilia os operadores de *picking* com sinais luminosos (Figura 11). Um dispositivo com um ponto luminoso é anexado a cada local de armazenagem. A luz se acende quando um produto precisa ser coletado naquele endereço. A quantidade necessária é então exibida e o operador confirma a mesma apertando um botão que apaga a luz. O operador continua a coletar até que todas as luzes se apaguem. (De Vries et al., 2016).



Figura 11 - Representação visual das tecnologias pick-by-scan, pick-by-voice e pick-by-light.

Fonte: Kennedy, T. (2020)

O *pick-by-vision* é uma moderna tecnologia, porém ainda não muito difundida que utiliza a realidade aumentada no auxílio do *picking* (Figura 12). Trata-se de um dispositivo acoplado aos óculos (*smart glass*) que o operador deve utilizar, que agrega ao seu campo de visão toda a informação necessária para processar a próxima linha de pedido. Além da informação estática através de números e figuras, o aparelho pode fornecer também informações dinâmicas dependendo da posição e do ângulo de visão do operador. (Grzeszick et al., 2016). Com este aparelho somente, sem a necessidade de qualquer outro aparelho eletrônico, é possível receber orientações sobre localização do produto, efetuar a leitura do código de barras, organizar e direcionar o estoque (Forde, M., 2019).

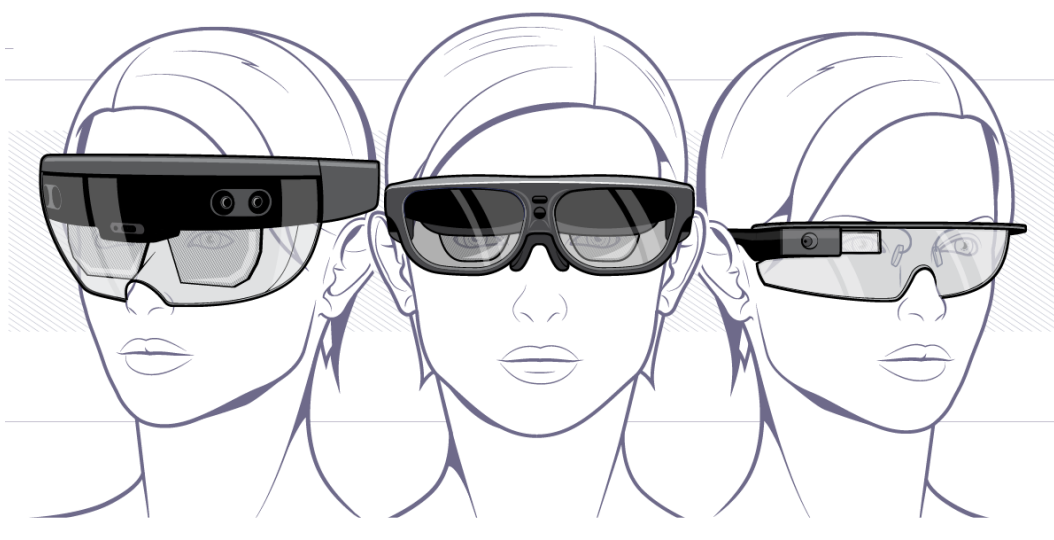


Figura 12 - Pick-by-vision.

Fonte: Porter & Heppelmann (2017).

Além das tecnologias utilizadas na operação de *picking*, cabe ressaltar a importância do operador e suas habilidades no modelo de *picking person-to-goods*. De Vries et al. (2016) destacam que a performance de um armazém não é determinada somente pela demanda do local ou pelo aspecto físico de um armazém. Isto se dá porque são os operadores de *picking* que haverão de utilizar os equipamentos e as diferenças individuais podem resultar em diferenças de performance.

Uma forma de tratar essas diferenças é a classificação do indivíduo através da análise dos níveis de 5 fatores principais de sua personalidade como extroversão, agradabilidade, consciência, neuroticismo e abertura. Altos níveis de extroversão, sugerem sociabilidade, assertividade e capacidade de se comunicar e agir. Já um neuroticismo elevado indica ansiedade, depressão, raiva, preocupação e insegurança emocional. Agradabilidade pode estar relacionada a cortesia, flexibilidade, confiança, cooperação, perdão e tolerância. O indivíduo consciente é visto como cuidadoso, minucioso, responsável, organizado e persistente. Por fim, a abertura está associada a ser imaginativo, culto, curioso, original e mente-aberta. Deve ser feita, então, uma correta adequação da personalidade do indivíduo à tarefa a ser realizada.

Grosse et al. (2015) mencionam a importância de se avaliar o impacto de 4 fatores humanos críticos perceptivo, cognitivo, motor e psicossocial em cada etapa da operação de *picking* dividida em preparação, deslocamento, busca e coleta.

A tabela 3 mostra exemplos de ações associadas a cada aspecto humano e operacional.

Tabela 3 - Exemplos de atividades associadas aos aspectos humanos na operação de *picking*.

Aspectos Humanos	Atividades do <i>Picking</i>			
	Preparação	Deslocamento	Busca	Coleta
Perceptivo	Perceber as operações de preparação	perceber o layout do armazém	Ler a listagem de coleta de itens	perceber a operação de coleta e o suporte técnico
Mental	Receber e organizar listas de coleta. Processar documentos.	Entender e lembrar do caminho de <i>picking</i> .	Procurar e identificar itens. Relembrar a localização dos itens.	Decidir como alcançar e transferir um dado item corretamente.
Físico	Organizar sua estação de trabalho	Viajar entre o ponto de início e os locais de coleta. Carregar itens. Empurrar e puxar carrinhos.	Extensão e flexão do pescoço.	Esticar, dobrar e alcançar itens. Escolher, pegar, coletar, posicionar no carrinho.
Psicossocial	Motivação, estresse, carga de trabalho, tédio, organização do trabalho, trabalho e, equipe e apoio da supervisão.			

Fonte: Grosse et al. (2016).

Ainda segundo os autores, o balanceamento destas atividades com o perfil dos operadores de *picking* impacta diretamente a performance, a qualidade e a saúde dos trabalhadores, e consequentemente a melhoria do atendimento do armazém.

2.4

Casos de Sucesso de Lojas de Conveniência

Como exemplos de destaque na atuação em lojas de conveniência podemos destacar Seven-Eleven (Japão), Oxxo (México) e no Brasil as lojas AMPM e Local.

A rede de lojas Oxxo nasceu em 1978 no México. Ela foi criada como parte da estratégia da FEMSA para escoamento de seus produtos. A FEMSA é uma empresa que atua com grande destaque na indústria de bebidas sendo o principal envasador no mundo de produtos da Coca-Cola. Na indústria da cerveja, a FEMSA possui a segunda maior participação acionária da Heineken, marca presente em mais de 70 países (Vargas-Hernández, 2015). De acordo com o seu relatório anual

do ano de 2019, a rede possuía 19.330 pontos de venda no México, Chile, Colômbia, Peru e Equador, 28 centros de distribuição e um sortimento médio de 3.200 SKUs por loja. Neste mesmo relatório, a empresa anunciou a criação de uma *joint venture* com a distribuidora brasileira de derivados de petróleo Raízen, que possui rede de postos de gasolina com mais de 1.000 lojas de conveniência. (FEMSA, 2020).

Segundo o documento corporativo publicado em seu site, ao final de 2019 a rede de lojas 7-Eleven possuía 70.174 lojas de conveniência distribuídas globalmente em 23 países e regiões. Sua operação doméstica, cobre 20.955 lojas ao longo do território japonês. Nesta operação, a rede fabrica diariamente a comida vendida em suas lojas através de 181 unidades de produção que enviam estes alimentos para 162 centros de distribuição com capacidade de manusear produtos em diferentes tipos de temperatura. A partir daí os produtos são entregues nas lojas com frequência de 3 a 4 vezes por dia para os itens de alimentação diária aquecidos ou a base de arroz e de 2 a 7 vezes por semana para os demais itens. (Seven & I Holdings, 2020).

O mercado brasileiro de lojas de conveniência encerrou o ano de 2018 com um total de 8.030 lojas. Destas, 60,6% fazem parte das principais empresas distribuidoras de derivados de petróleo e se aproveitam do espaço físico dos postos de gasolina de suas respectivas empresas. As lojas AMPM são o destaque do setor. Elas representam 31% do segmento com um total de 2.493 lojas de conveniência (Sindicom, 2019).

As lojas AMPM estão presentes no território brasileiro através dos postos Ipiranga desde 1993, quando a rede de postos Atlantic (ARCO) foi adquirida (Ipiranga, 2020). Desde então, a empresa vem investindo no conceito de posto completo, orientado ao varejo, buscando oferecer o maior número possível de itens de consumo diário aos frequentadores de seus postos. Neste sentido, as lojas AMPM têm papel cada vez mais relevante (Meio & Mensagem, 2020).

Devido à necessidade de administração integrada e complexidade da operação, em 2014 foi criada a AMPM Suprimentos que concentra atendimento, vendas e abastecimento de todas as suas lojas. A AMPM Suprimentos efetua a entrega de aproximadamente 2.000 dos 4.000 SKUs de suas lojas localizadas em 26 unidades federativas brasileiras através dos seus 4 centros de distribuição

localizados no Rio de Janeiro, Paraná, São Paulo e Rio Grande do Sul (Silva, 2017). Os demais SKUs são fornecidos diretamente pelos fabricantes dos produtos.

Segundo levantamento do sindicato das empresas distribuidoras de derivados de petróleo, as categorias de produtos presentes das lojas de conveniência de suas afiliadas e suas respectivas participações no faturamento das lojas são: tabacaria (33%); *food service* (18%), cervejas (17%), bebidas não alcoólicas (15%), bomboniere (8%), *snacks* e biscoitos (4%); sorvetes (4%) e bebidas destiladas (1%) (Sindicom, 2019).

As lojas Local representam um dos 5 modelos de lojas das Lojas Americanas. Importante participante do mercado varejista tradicional brasileiro, a empresa atua há mais de 85 anos com posição de destaque no segmento e desde 2016 operacionalizou sua intenção de entrar no mercado de lojas de conveniência com a primeira loja neste formato. O padrão de loja de conveniência Local consiste em atendimento entre 7h e 23h, 100m² de área média de vendas, reposição diária de estoque e 80% do sortimento de produtos direcionado para a conveniência alimentar, de um total de 3000 itens a preços competitivos (Lojas Americanas, 2018).

Visando melhorar a eficiência em sua operação intensiva em entregas e aumentar a sinergia entre os negócios, no 4º trimestre de 2018 a empresa iniciou uma operação dedicada para o suprimento de suas lojas de conveniência dentro de um dos CDs da empresa. (Lojas Americanas, 2019) Ao final do ano de 2019, a rede de lojas de conveniência Local era composta por 17 unidades, todas localizadas na região Sudeste (Lojas Americanas, 2020).

3

Metodologia

Neste capítulo, é apresentada a metodologia utilizada para a pesquisa proposta nesta dissertação, composta por uma revisão de escopo na literatura acadêmica sobre *picking* e por um estudo de caso múltiplo.

As etapas da pesquisa são descritas abaixo, na figura 13.

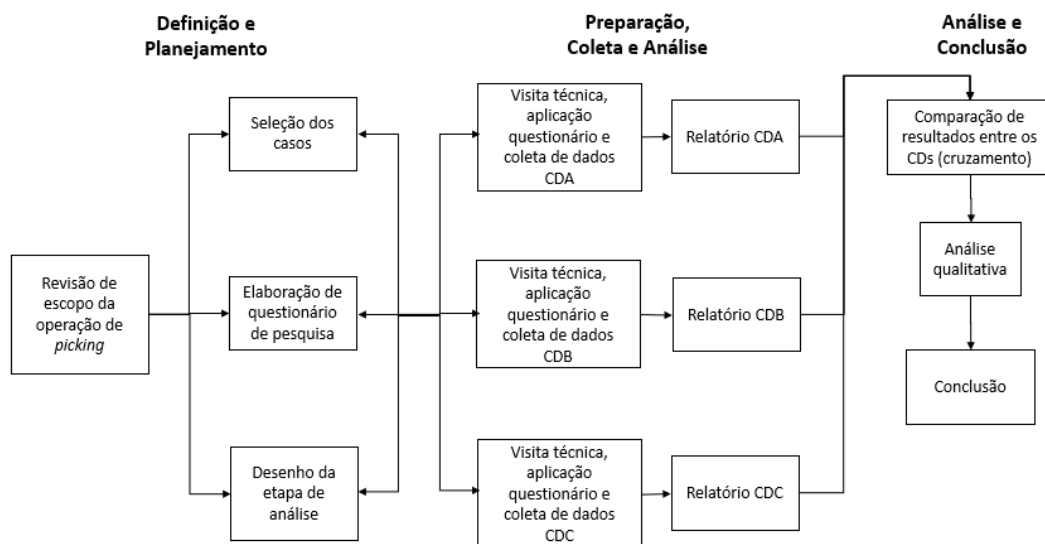


Figura 13 - Estruturação das etapas da pesquisa.

Fonte: Adaptado de Yin (2015).

3.1

Revisão de Escopo

A revisão de escopo tem o propósito de mapear como o tema vem sendo tratado e demonstrar o escopo ou a amplitude da cobertura sobre um determinado tópico na literatura acadêmica (Munn et al., 2018). Inicialmente, para a coleta de dados, foi definida a base de dados eletrônica e internacional Scopus (scopus.com) como sendo o principal banco de informações para o estudo. Esta foi escolhida por ser uma das bases mais completas na área de gerência de operações e engenharia da produção (Mongeon e Paul-Hus, 2016). O objetivo da busca e seleção de artigos foi

o de permitir a elaboração do protocolo de um estudo de caso, razão pela qual não se buscou informação complementar em outras bases de dados, conforme prática usual em revisões sistemáticas de literatura (Thomé et al., 2016).

O passo seguinte foi a criação de uma árvore de palavras (Saieg et al., 2018) em inglês de dois níveis (Figura 15). Ainda segundo os autores, isto é importante para que se utilize na busca todas as formas de se nominar o mesmo tópico. No primeiro nível, foram definidas pelo autor da pesquisa as palavras-chave (raiz) correlacionadas ao tema para a busca na base de dados eletrônica. Cada uma foi utilizada individualmente na busca e para cada *keyword* a base de dados sugere um conjunto de termos para possibilidade de refinamento da pesquisa. Neste segundo nível, os termos que não pertencem ao contexto do estudo, de acordo com o pesquisador, são desmarcados no filtro do buscador, refinando a busca feita no momento anterior. Com isso, se define uma árvore de palavras que representa o conjunto de palavras-chave (nível 1 e nível 2) a serem utilizadas na busca.

A próxima etapa foi montar um conjunto único de instruções de busca (*search string*) conforme a tabela 4. O uso da instrução de busca possibilita encontrar a quantidade máxima de artigos potencialmente relevantes para a pergunta de pesquisa (Saieg, et al., 2018). A *search string* (Tabela 4) é então definida pelo uso de operadores booleanos (“and” e “or”) combinados com os comandos disponibilizados pelo portal de busca (“limit-to”, “exclude”) e com as seguintes classificações dos termos: “title-abs-key” para as palavras chave de primeiro nível, “exactkeyword” para os termos de 2º nível e “subjarea” para o grupo temático utilizado pela base de dados eletrônica. Ao final desta etapa, o resultado da busca retornou 258 artigos, que formaram um conjunto inicial de artigos a serem estudados.

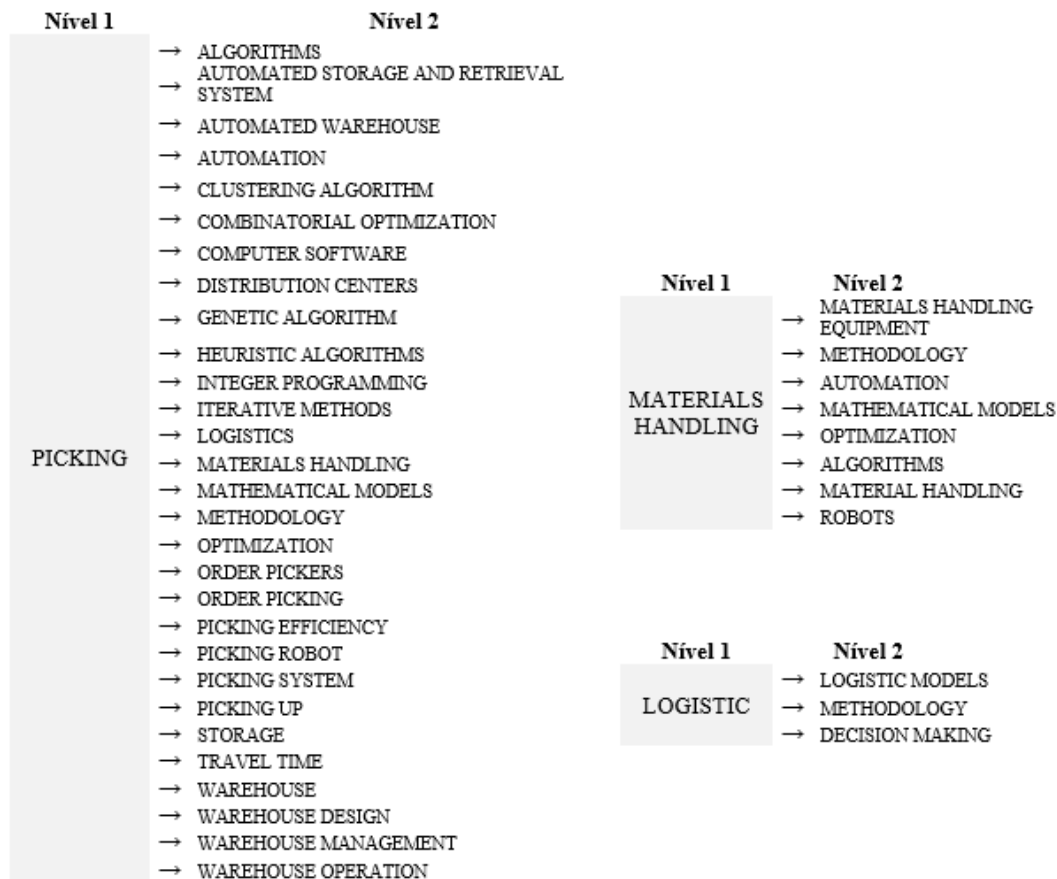


Figura 14 - Árvore de palavras utilizada na busca de artigos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dando prosseguimento ao aprimoramento dos resultados da pesquisa, o resultado da busca foi extraído do site e estruturado em planilha do Excel (conforme protocolo em apêndice) com o intuito de centralizar, organizar e analisar os resultados obtidos. Então, foi realizada uma primeira análise de título e resumo de todos os documentos encontrados, a fim de se remover da lista aqueles que não fazem parte de forma clara e evidente do escopo da pesquisa. Ao fim desta triagem, restaram 68 artigos e matérias de revista que formam a base documental para a revisão de escopo da literatura.

Tabela 4 – Instruções de buscas utilizada na base de dados Scopus.

<i>Search String</i>
(title-abs-key (logistic*)) and (title-abs-key (<i>picking</i>)) or (title-abs-key ("material* handling")) and (limit-to (subjarea,"engi ")) and (limit-to (language,"english ") or limit-to (language," spanish ")) and (limit-to (exactkeyword,"model* ") or limit-to (exactkeyword," methodolog* ") or limit-to (exactkeyword," decision making ") or limit-to (exactkeyword," system* ") or limit-to (exactkeyword," decision support* ") or limit-to (exactkeyword," optimization ") or limit-to (exactkeyword,"warehouses ") or limit-to (exactkeyword," order <i>picking</i> ") or limit-to (exactkeyword," algorithms ") or limit-to (exactkeyword," materials handling ") or limit-to (exactkeyword," automation ") or limit-to (exactkeyword," mathematical models ") or limit-to (exactkeyword," logistics ") or limit-to (exactkeyword," warehousing ") or limit-to (exactkeyword," genetic algorithms ") or limit-to (exactkeyword," order- <i>picking</i> systems ") or limit-to (exactkeyword," distribution centers ") or limit-to (exactkeyword," <i>picking</i> up ") or limit-to (exactkeyword," heuristic methods ") or limit-to (exactkeyword," warehouse management ") or limit-to (exactkeyword," algorithm ") or limit-to (exactkeyword," order- <i>picking</i> ") or limit-to (exactkeyword," computer software ") or limit-to (exactkeyword," travel time ") or limit-to (exactkeyword," methodology ") or limit-to (exactkeyword," warehouse ") or limit-to (exactkeyword," <i>picking</i> system ") or limit-to (exactkeyword," integer programming ") or limit-to (exactkeyword," storage ") or limit-to (exactkeyword," combinatorial optimization ") or limit-to (exactkeyword," genetic algorithm ") or limit-to (exactkeyword," heuristic algorithms ") or limit-to (exactkeyword," <i>picking</i> ") or limit-to (exactkeyword," warehouse operation ") or limit-to (exactkeyword," clustering algorithms ") or limit-to (exactkeyword," iterative methods ") or limit-to (exactkeyword," distribution center ") or limit-to (exactkeyword," <i>picking</i> robot ") or limit-to (exactkeyword," warehouse management systems ") or limit-to (exactkeyword," automated storage and retrieval system ") or limit-to (exactkeyword," automated warehouse ") or limit-to (exactkeyword," materials handling ") or limit-to (exactkeyword," warehouse design ") or limit-to (exactkeyword," order pickers ") or limit-to (exactkeyword," <i>picking</i> efficiency ") or limit-to (exactkeyword," warehousing systems ") or limit-to (exactkeyword,"materials handling ") or limit-to (exactkeyword," materials handling equipment ") or limit-to (exactkeyword," material handling ") or limit-to (exactkeyword," robots ")) and (limit-to (doctype,"ar") or limit-to (doctype,"re") or limit-to (doctype,"ip")) and (limit-to (language,"english")) and (exclude (subjarea,"mate") or exclude (subjarea,"econ") or exclude (subjarea,"soci") or exclude (subjarea,"ener") or exclude (subjarea,"ceng") or exclude (subjarea,"math") or exclude (subjarea,"envi") or exclude (subjarea,"medi") or exclude (subjarea,"agri") or exclude (subjarea,"eart") or exclude (subjarea,"chem") or exclude (subjarea,"phys") or exclude (subjarea,"heal") or exclude (subjarea,"bioc") or exclude (subjarea,"psyc"))

Fonte: Elaborado pelo autor.

Alguns artigos e matérias de revista da busca inicial não foram encontrados pelo autor, desta forma, 12 resultados desta busca foram excluídos. Outros 6 artigos foram considerados fora de contexto e não foram considerados na pesquisa. Ao longo do estudo, foram incluídos à base documental inicial 19 artigos e matérias de revista encontrados nas referências dos artigos analisados (Thomé et al. 2016). Desta forma, a base documental desta pesquisa é formada por 64 artigos e 5 matérias de revistas especializadas.

A partir desta base de pesquisa, os artigos e matérias foram lidos, analisados, sintetizados e interpretados de forma estruturada (Thomé et al., 2016).

A Tabela 5 sintetiza o desenvolvimento da formação da base documental.

Tabela 5 - Resumo analítico do resultado das buscas por artigos e matérias de revista.

Raiz da Árvore	Nº de Resultados				
	1º Nível	2º Nível	String	Seleção Inicial	Seleção final
PICKING	3.127	1.440	-	-	-
MATERIALS HANDLING LOGISTIC	72.215	32.185	-	-	-
	426.322	122.923	-	-	-
Total	501.664	156.548	258	68	69

Fonte: Elaborado pelo autor.

Desta forma, conforme descrito nos capítulos anteriores desta pesquisa, foi feita uma revisão de escopo da operação de *picking* onde foram demonstrados: (i) sua representatividade nos custos (Bozer & Aldarondo, 2016; Grosse et al., 2017; Xu et al., 2014; Grosse, 2015; Beroule et al., 2017; Bindi et al, 2009; Habazin et al., 2017); (ii) seu papel na gestão do armazém (Bartholdi III & Hackman, 2019; De Koster et al., 2007); (iii) a importância da operação do *picking* de pedidos no atendimento ao cliente (Gallmann & Belvedere, 2011); e (iv) sua complexidade de operação (Bartholdi III & Hackman, 2019; De Koster et al., 2007; Cergibozan & Tasan, 2019). Estes são os principais fundamentos da operação de *picking* nos armazéns.

3.2

Guia de Avaliação de Armazéns

Visando o gerenciamento eficiente e efetivo dos centros de distribuição de empresas estruturadas em diversas localidades, De Koster (2007) desenvolveu um Guia de Avaliação de Armazéns. Segundo o autor, esta ferramenta é suficiente para o diagnóstico do armazém em uma única visita. Além disso, com base nos resultados, é possível a prática de benchmarking entre os armazéns avaliados.

Com base no perfil de operação mapeado na revisão de escopo do capítulo 2 e com o intuito de utilizar esta ferramenta no estudo de caso múltiplo, foi feita uma adaptação da ferramenta elaborada por De Koster para o perfil de armazém que atende lojas de conveniência. Foram incluídas questões específicas referentes à operação de *picking* voltado ao suprimento de lojas de conveniência, ao ambiente

desta operação e às atividades do armazém que servem de suporte a este tipo de operação.

Desta forma, foi elaborado um guia de avaliação de armazéns voltados ao atendimento de lojas de conveniência. O Guia de avaliação possui duas partes: um questionário e um quadro resumo.

O questionário é composto por 47 perguntas agrupadas por tema e um quadro de análise geral. O objetivo do questionário é dar suporte para entrevistas, observações e coleta de informações necessárias para a avaliação do armazém e da operação de *picking* em uma única visita.

Já o quadro resumo, faz uma avaliação geral dos temas em que as perguntas foram agrupadas e, conseqüentemente, do armazém como um todo. Na adaptação para esta pesquisa, foram utilizadas as áreas temáticas propostas por De Koster (2007) e acrescentado um grupo temático referente ao atendimento às lojas de conveniência. As perguntas foram associadas a estes grupos com base na afinidade ao tema, podendo fazer parte de mais de um grupo temático.

Na etapa de pontuação, foi feita uma adaptação à ferramenta original de forma a tornar a avaliação mais objetiva. Desta forma, a partir das respostas obtidas na aplicação do questionário, é feita uma contagem de quantas respostas afirmativas ocorreram para cada tema. Então, compara-se a contagem de respostas “Sim” com o total de perguntas, obtendo-se um percentual de performance para aquele tema. Com isso, é possível identificar as fragilidades e as necessidades de melhoria de cada área, assim como a performance geral do armazém através da média aritmética da pontuação de cada área temática. Desta forma, gera-se um resultado padronizado de performance, que pode ser utilizado para *benchmarking* entre diversos armazéns.

Tanto o questionário de avaliação quanto o quadro resumo encontram-se no apêndice deste trabalho.

3.3

Estudo de Caso

O método de pesquisa de campo escolhido foi o estudo de caso, pois é o mais adequado para responder perguntas de pesquisa “como” com foco em situações reais de ocorrência.

De acordo com Yin (2015), o estudo de caso é uma investigação empírica que examina um fenômeno contemporâneo dentro de seu ambiente natural, especialmente quando as fronteiras entre o fenômeno e o seu contexto podem não estar claramente definidas. Este tipo de estudo é apropriado para aprofundar o conhecimento acerca de um problema, estimular a compreensão, sugerir hipóteses e questões ou até mesmo desenvolver a teoria acerca do tema (Miguel, 2007). Os projetos de estudo de caso podem ter apenas uma unidade de análise (objeto de estudo) ou múltiplas (mais de um objeto de estudo). Além disso, podem apresentar mais de um nível de análise ao dirigir a atenção às subunidades que compõem a unidade de análise e formando, portanto, as unidades integradas. Destacam-se três diferentes propósitos de pesquisa para os estudos de caso: desenvolvimento de uma nova teoria, verificação de teorias ou ainda elaboração de teorias existentes (Ketokivi & Choi, 2014).

Este trabalho visa contribuir para a elaboração da literatura acadêmica referente ao funcionamento, avaliação e melhoria de armazéns e suas operações de *picking*, ao tratar especificamente do suprimento de lojas de conveniência. Para tanto, apresenta um estudo de casos múltiplos e integrados em três centros de distribuição de duas importantes cadeias de lojas de conveniência do Brasil. Desta forma, as unidades de análise do estudo de caso serão os três armazéns, e as unidades integradas (ou embutidas) serão as suas respectivas operações de *picking* no atendimento às lojas de conveniência (Yin, 2015).

Para que o estudo fosse realizado, era necessário acesso a armazéns que efetuassem o atendimento de lojas de conveniência. A partir de uma iniciativa do autor da pesquisa, foi concedido acesso a duas unidades operacionais (CDs A e B) de uma empresa de liderança no segmento que faz parte do grupo empresarial em que o pesquisador atua. Além disso, devido a um projeto de desenvolvimento de uma loja laboratório executado pela universidade onde o presente trabalho foi realizado em conjunto com uma empresa de grande potencial de participação no mercado de lojas de conveniência que estava iniciando suas atividades neste ramo de negócio, foi viabilizado então o acesso a uma terceira unidade operacional, em uma segunda empresa.

A seleção dos casos obedeceu a uma amostragem teórica intencional para observar operações de *picking* descritas na literatura (De Koster, 2007). A escolha de diferentes empresas seguiu os princípios da amostragem de variação máxima

(heterogeneidade) (Patton, 2014, p. 428), com o objetivo de “capturar e descrever os temas centrais que abrangem uma grande variação”. Por isto, buscou-se comparação entre uma empresa que opera o *picking* de lojas de conveniências há décadas com armazéns totalmente dedicados ao suprimento de lojas de conveniência e uma outra empresa que se encontra no início da transformação de operações de *picking* tradicional para *picking* voltado a lojas de conveniência, com um armazém atendendo ainda todas as diferentes modalidades de lojas da empresa. A variação máxima complementou a amostragem teórica, pois era esperado que as iniciativas de *picking* seguissem caminhos diferentes em diferentes empresas/armazéns. O foco estava nas unidades de análise (atividades de *picking*).

A fim de nortear todas as etapas e entrevistas do estudo, foi elaborado um protocolo de pesquisa baseado em Yin (2015) contendo tanto a apresentação do projeto, suas perguntas de pesquisa e objetivos, assim como uma breve descrição da teoria e métodos e procedimentos do estudo de caso. O protocolo utilizado encontra-se no apêndice desta dissertação.

As visitas técnicas são o ponto de contato real do pesquisador com os objetos de estudo. Neste estudo foram feitas três visitas técnicas, uma em cada armazém entre os meses de fevereiro e abril de 2019. Foram realizadas entrevistas com as lideranças dos armazéns onde foram coletados dados gerais. Na área operacional, foram feitas visitas técnicas onde o mesmo questionário foi aplicado nas três unidades. As entrevistas, observações do armazém e análise das operações em cada local foram guiados pelas perguntas e registrados através das respostas aos questionários apontadas pelo pesquisador.

A etapa de análise do estudo de caso foi guiada pela abordagem de síntese cruzada dos casos (Yin, 2015). Esta técnica consiste em analisar através de interpretação argumentativa os perfis dos casos múltiplos de forma a identificar contrastes ou similaridades entre eles.

Para tal, serão elaborados um relatório individual de cada centro de distribuição e uma comparação cruzada entre os armazéns a fim de entendermos as similaridades e diferenças entre eles.

4

Estudo de Caso

O estudo de caso desta pesquisa ocorre em três centros de distribuição (CD) que efetuam suprimento de produtos para lojas de conveniência, pertencentes a duas empresas brasileiras. A seguir serão descritos os casos individualmente a fim de conhecermos suas características e dinâmicas de operação. Na sequência, será demonstrada também uma análise cruzada entre os armazéns a fim de se obter uma comparação entre eles.

4.1

Centro de Distribuição A

Esta unidade operacional pertence a uma empresa que ocupa papel de liderança no segmento de lojas de conveniência. Localizado no estado do Rio de Janeiro, o armazém possui uma área de 2.400 m². Seu espaço é dividido nas seguintes áreas: seca, climatizada, refrigerada e de congelados.

A área seca é a maior parte do armazém, composta por porta-*pallets* de 4 a 5 andares (Figura 15) onde ficam armazenados os itens em temperatura ambiente de forma paletizada (unitizados) ou em caixas de armazenagem – *bins* (fracionados). O *picking* é feito majoritariamente no 1º andar (chão) e em caso de necessidade pode-se utilizar escada para acessar alguma carga no segundo andar ou até mesmo empilhadeira (Figura 19) para coletar *pallets* que estejam em andares superiores. Exemplos de produtos são bebidas, balas e biscoitos.



Figura 15 - Variedade de fracionamento de estoque da carga seca: porta-pallets, estantes e *flow-racks*.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na área climatizada, devido à característica da cidade do Rio de Janeiro, é disponibilizado um ambiente que possa armazenar produtos mais sensíveis às elevadas temperaturas da cidade (Figura 16). Com este intuito, o setor é climatizado a 18°C. Ficam no local itens como chocolates. A carga coletada deste setor é toda acondicionada em caixas plásticas (*bins*) lacradas. Neste setor, o acesso de funcionários é restrito. Por este motivo, ficam também estocados neste setor os itens de maior valor agregado e os de maior fracionamento para proteção contra eventuais furtos. Tipos de produtos deste setor são garrafas de destilados e caixas de chicletes (as que ficam expostas nos pontos de vendas).

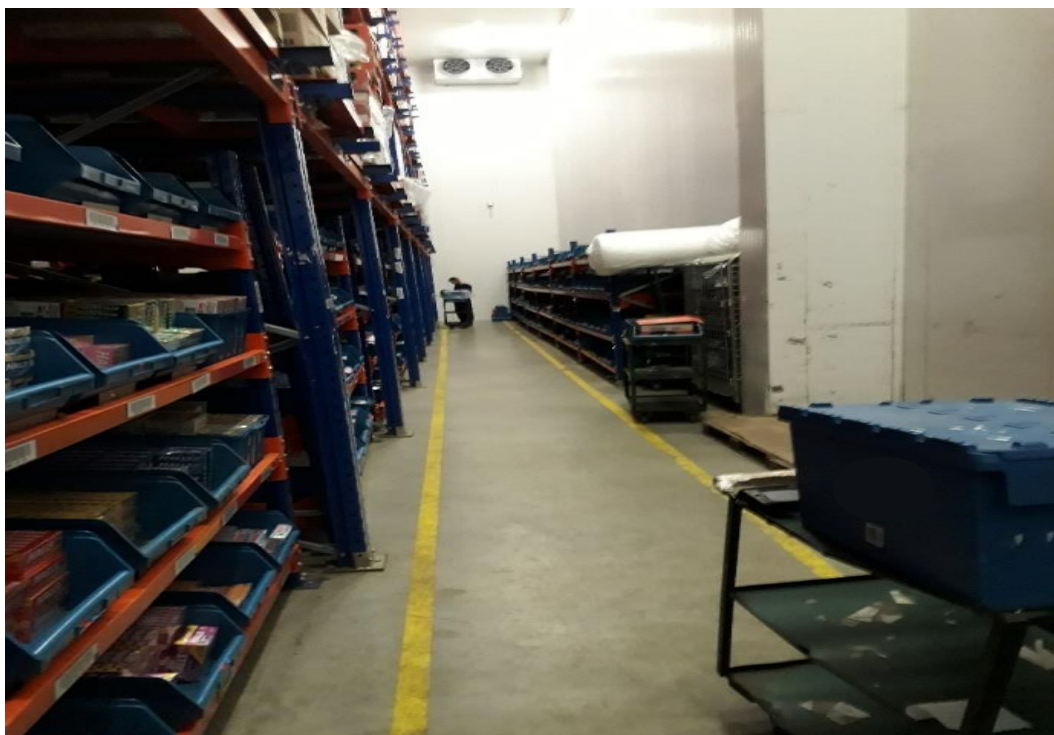


Figura 16 - Área climatizada CD A.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A área refrigerada é mantida a uma temperatura de 0°C. Dedicada, portanto, aos alimentos que necessitam de maior refrigeração, como sanduíches. Neste setor (Figura 17), ficam também armazenados *pallets* com garrafas de água mineral. Apesar de não ser necessária a refrigeração destes produtos, este recurso é utilizado para um melhor aproveitamento do espaço limitado no armazém, liberando posições de armazenagem na área seca.



Figura 17 - Área Refrigerada CD A.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na área de congelados, o ambiente permanece a uma temperatura de -18°C , o setor é dedicado aos itens que precisam ser congelados, como pães.

Com aproximadamente 1.100 SKUs em estoque, o CD atende o estado do Rio de Janeiro, Espírito Santo e o Sul de Minas Gerais. Cabe destacar que alguns itens são entregues diretamente às lojas pelos fornecedores, como cigarros e sorvetes.

Possuindo aproximadamente 40 funcionários, sendo 30 operacionais, o centro de distribuição tem a responsabilidade de operacionalizar a programação de carregamentos e recebimentos no armazém e também de efetuar a correta gestão de estoques sob sua administração. Em virtude do espaço restrito, este possui elevado giro de estoque e circulação de mercadorias.

A roteirização dos pedidos a serem carregados e a programação dos recebimentos é feita na matriz da empresa por pessoal administrativo.

O armazém utiliza um ERP da Oracle que possui módulo de WMS que controla, dentre outras coisas, posicionamento e validade de seus produtos. Por conta disso, toda a operação é baseada em leitura de código de barras através de scanner manual, que registra as transações no banco de dados do sistema de forma dinâmica (Figura 18).



Figura 18 - Operador manuseando o leitor de código de barras dentro da área climatizada.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O tipo de *picking* realizado no armazém é o de pessoas para produtos (PTG), utilizando a política de ondas. O armazém não possui nenhum equipamento de automação de alguma etapa do *picking*.

A área de carga seca é o maior ambiente do armazém e de onde é carregada a maior parte dos estoques. Como o armazém é utilizado de forma vertical com ocupação entre 4 e 5 andares de armazenagem, utiliza-se empilhadeiras para acessar e coletar os *pallets* que ficam posicionado em andares superiores (Figura 19).



Figura 19 - Empilhadeira elétrica utilizada na operação do armazém.

Fonte: Elaborado pelo autor.

À medida que os pedidos vão sendo coletados, os estoques são posicionados em carrinhos metálicos gradeados da altura de uma pessoa e com cerca de 1 metro de largura. Conforme os carrinhos vão sendo separados, ficam posicionados em uma área destinada para expedição, junto às baias de carregamento. Cada carrinho de carga seca acondiciona dentro do caminhão o pedido total ou parcial de apenas um cliente (loja). Caso o carrinho não seja plenamente carregado a cubagem disponível para se utilizar não é preenchida, o carrinho segue então parcialmente carregado (Figura 22).

Toda a expedição e recebimento do armazém é feita através de caminhões. Para o carregamento, são utilizados caminhões tripartidos com compartimentos de temperaturas diferenciadas (congelados, refrigerados e ambiente) e customizáveis em cubagem dentro do caminhão. São expedidos cerca de 15 caminhões por dia, onde a maioria deles faz apenas 1 viagem por dia, alguns poucos fazem 2 carregamentos no mesmo dia.



Figura 20 - Área de separação das cargas e expedição.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Devido às restrições de circulação no ambiente urbano das cidades brasileiras, o *picking* é feito no 3º turno (a partir das 22h) para que os veículos sejam todos carregados até o início da manhã do dia seguinte.

Durante a visita realizada em março de 2019, além das entrevistas com os envolvidos na operação (gerente do armazém, encarregado e operadores), foi aplicado o questionário do guia de avaliação de armazéns elaborado para esta pesquisa e que consta em apêndice.

Através da visita ao armazém e aplicação do questionário de avaliação, algumas observações pertinentes foram pontuadas. A seguir serão relatadas as respostas do questionário aplicado na visita ao CD A e, caso tenham sido feitas, as observações de cada pergunta do referido questionário.

Tabela 6 - Aplicação do Questionário do CD A e comentários.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD A			
#	Pergunta	Resposta	Observação
1	O visitante é bem-vindo e recebe informações sobre o negócio, a operação do armazém, quem são os clientes (internos e externos) e quais os produtos e serviços?	SIM	Informações mencionadas na descrição do CD A.
2	A instalação é limpa, segura, ordenada e bem iluminada? A qualidade do ar é boa e o nível de ruído é baixo?	SIM	Alguns pallets fora de posição, nos corredores. Porém a iluminação, a integridade das instalações e o aspecto geral do armazém são bons.
3	O ambiente é atrativo para se trabalhar?	SIM	-
4	Os processos de trabalho são ergonomicamente bem pensados?	NÃO	Carrinho gradeado indicou 2 sequências de carregamento do mesmo produto, gerando excesso de digitação do operador. Operadores movimentam carrinhos gradeados de até 400 kg pelo armazém. Produto armazenado no corredor (para adiantar a reposição do estoque), fora de posição, gerando necessidade de digitação manual no coletor do endereço original (risco de erro baixo pois o coletor trava a informação errada, porém pode-se perder tempo com tentativas equivocadas).
5	Os funcionários parecem comprometidos com a qualidade?	SIM	Carga é carregada organizada no carrinho. Pouca avaria no manuseio.
6	O depósito está disposto em forma de U, em vez de em I?	SIM	Recebimento e Expedição na mesma face do armazém.
7	O layout evita grandes cruzamentos entre fluxos?	NÃO	Percurso de coleta ocorrer em sentidos diferentes (majoritariamente), existe bloqueio frequente dos corredores. Carrinhos com grades abertas e posicionados no meio do corredor no ato da coleta.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD A			
#	Pergunta	Resposta	Observação
8	O material é movimentado nas distâncias mais curtas / melhores possíveis?	SIM	Armazém pequeno possibilita deslocamento pequeno na carga seca e área de carga separada próxima do estoque e das baias de carregamento.
9	O duplo manuseio é evitado e os transportadores apropriados de produtos são utilizados?	SIM	Carga coletada do estoque direto para o carro gradeado, que segue direto para a área de carga separada a fim de ser expedido.
10	Os produtos são armazenados em seus locais corretos? As estratégias de armazenamento levam a eficiência operacional?	NÃO	Bins com produtos fracionados fora da área climatizada por conta da falta de espaço na área climatizada. Água sem gás armazenada no setor refrigerado por conta da falta de espaço na carga seca. Áreas congelada e refrigerada com boa parte de suas posições de armazenagem não utilizadas com itens que precisam estar nessas áreas de elevada refrigeração.
11	As localizações são usadas dinamicamente?	SIM	Revisão do endereçamento dos itens classe A ocorre, de acordo com a mudança do perfil dos itens.
12	Possui esquema/representação do layout do armazém?	NÃO	Não foi evidenciado.
13	Opera com sistemática/procedimento para a separação de pedidos e manuseio dos produtos adequada? Descreva usando o diagrama de Koster (figura 4).	SIM	<i>Picking</i> manual através do modelo <i>Person-to-Goods</i> . Operadores são fixados nos setores e efetuam a coleta de produtos na sistemática de ondas onde coletam um carrinho (pedido) inteiro por vez a fim de completarem em conjunto a carga de um caminhão de cada vez.
14	O número de diferentes sistemas de armazenamento (com diferentes racks, manuseio de material, sistemas e lógica de armazenamento) é adequado?	SIM	Porta-pallets e <i>Push-backs</i> para carga unitizada, estantes e <i>flow-racks</i> para a fracionada. Manuseio da carga com as mãos (fracionada) e através de empilhadeira (unitizada). Carrinho gradeado para movimentar e transportar os produtos coletados.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD A			
#	Pergunta	Resposta	Observação
15	É aplicada uma divisão (ou não divisão) apropriada do estoque entre áreas de armazenagem em bloco e área de <i>picking</i> para expedição?	SIM	Área de <i>picking</i> é o estoque no nível do operador. Área de Estoque é aquele armazenado nas estantes superiores.
16	Existe um gerenciamento de processo eficaz para a introdução de novos produtos, livrando-se de produtos de baixo giro (não movers), com realocações internas?	SIM	O planejamento dos Novos itens é feito pela área comercial (matriz). Quanto aos itens estagnados (FEFO = 30 dias para vencer), é enviada uma listagem para a área comercial fazer ação de vendas a fim de esgotar o estoque.
17	Existem estudos de tempos e movimentos dos procedimentos administrativos e operacionais de separação de pedidos e manuseio dos produtos?	NÃO	-
18	A organização do processo de <i>picking</i> é bem projetada sem possibilidades óbvias de melhoria?	SIM	<i>Picking</i> é feito todo na altura do operador, sem a necessidade planejada de coleta no estoque. Separação é bipada e conferência também é bipada. Caso haja divergência o sistema acusa antes do carregamento.
19	Os processos de armazenamento e recebimento são monitorados e controlados on-line?	SIM	Dashboard de indicadores. Indicador de produtividade (peso carregado x tempo), Indicador de acuracidade do carregamento (conferência), Indicadores de Abstenção, Indicadores de carregamentos até 7h.
20	A resposta a enganos e erros é imediata?	SIM	Acerto antes do carregamento ou inventário caso seja identificado no cliente (crédito ou reposição). Geralmente erro humano.
21	As equipes de trabalho são treinadas, capacitadas e envolvidas na solução de problemas e em melhorias em andamento?	NÃO	-
22	As metas operacionais estão atualizadas e as medidas de desempenho para essas metas estão expostas com destaque?	NÃO	Operadores não sabem previamente quantas coletas precisam ser feitas individualmente no dia e este indicador individual não é divulgado.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD A			
#	Pergunta	Resposta	Observação
23	As classificações de satisfação do cliente e erros de envio (devoluções) são exibidas?	NÃO	É controlado por um setor na matriz de relacionamento pós-venda com o cliente. Existem relatórios gerenciais, porém não são exibidos no armazém.
24	Os edifícios, pisos e instalações técnicas são de boa qualidade e bem conservados?	SIM	A integridade das instalações e o aspecto geral do armazém são bons.
25	Os sistemas de manuseio de materiais utilizados, os racks e os transportadores de produtos estão em boas condições de funcionamento e em bom estado de manutenção?	SIM	Drives, Porta-pallets e Push-backs funcionando bem, geralmente não apresentando problemas.
26	São utilizados equipamentos nas operações de separação de pedidos e manuseio dos produtos? Descreva quais.	SIM	Paleteiras, Transpaleteiras, Empilhadeira, Leitores manuais de código de barras (integrados ao WMS), bins, Escadas, Carrinhos (Gradeados e Para movimentação interna de bins).
27	Os inventários são acurados?	SIM	Inventários diários e cíclicos, onde cada zona é contada em uma semana. Rua dos itens A é contada diariamente. Contagem geral com armazém parado no final de semana (oficial da auditoria). 2º turno praticamente não tem operação de <i>picking</i> , foco nas atividades de controle e adm. Indicadores de acuracidade diária e cancelamento de item em pedido.
28	Os produtos são agrupados em famílias ou classes? Qual critério?	SIM	Critérios de agrupamento entre as áreas são temperatura de armazenagem e custo do estoque (valor elevado fica na área climatizada). Dentro da área seca é adotado o critério de volume de vendas.
29	Houve um equilíbrio adequado entre a personalização do pedido, a flexibilidade do processo e a eficiência?	SIM	O armazém possui capacidade ociosa, portanto tem uma boa capacidade de resposta à demanda. Existe ajuste do quadro operacional sazonalmente.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD A			
#	Pergunta	Resposta	Observação
30	Os processos de recebimento e de expedição e os níveis de estoque são acertados com fornecedores e clientes?	SIM	Caminhões de entrega aguardam, porém ficam sob a gestão de um manobrista local. Recebimento ocorre em turno diferente do <i>picking</i> . Pouca papelada na expedição. Compradores da matriz fazem as programações de recebimento, às vezes lotes elevados para ganho de escala.
31	O nível de equipamentos de TI é adequado para a operação?	SIM	No armazém utiliza-se WMS. Matriz entrega ordens previamente roteirizadas.
32	O nível de tecnologia dos equipamentos de coleta e de recebimento no armazém são adequados?	SIM	Paleteiras manuais para a movimentação do pallet e empilhadeira para a armazenagem.
33	Existem bases de dados com número de pedidos separados/preparados por dia, nº de SKUs separados/preparados por dia, entre outros?	SIM	Além das bases de dados disponíveis no WMS, efetuam acompanhamento macro de pedido x dia e volume x dia.
34	Este é um armazém em que você gostaria de trabalhar?	SIM	Pessoas interagindo cordialmente e focadas. Ritmo de trabalho parece adequado. Suporte tecnológico na orientação das atividades.
35	São realizados os suprimentos das lojas de conveniência atuais?	SIM	CD atende 150 lojas de conveniência. Matriz faz a roteirização do atendimento. No <i>picking</i> , os operadores recebem 1 etiqueta por vez e se concentram na composição de 1 carro por vez. Geralmente se inicia pela rota mais distante.
36	Existem áreas no armazém destinadas para o atendimento de lojas de conveniência?	SIM	O armazém é exclusivo para o atendimento de lojas de conveniência.
37	É realizado o planejamento de distribuição dos CD's para as lojas de conveniência? Como?	SIM	Segundo relato, o planejamento é feito pela matriz diariamente. Não foi possível conhecer o processo.
38	São feitas as previsões de demanda das lojas de conveniência? Como?	SIM	Segundo relato, o planejamento é feito pela matriz. Não foi possível conhecer o processo.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD A			
#	Pergunta	Resposta	Observação
39	Existe rastreabilidade dos produtos em todo o processo (armazém, trânsito e loja)?	SIM	No armazém, a identificação e controle é feita pelo WMS. Fora do armazém, é feito pelas transportadoras o tracking da carga.
40	Existem perdas mapeadas na operação? Se sim, quais foram identificadas?	SIM	Avarias. São levadas para um setor onde é feita a triagem do material aproveitável e reembalagem.
41	Foram identificados os maiores desafios? Se sim, descreva quais são os maiores desafios identificados.	SIM	Espaço (escassez) e comportamental (trabalho repetitivo e cuidado no manuseio do estoque).
42	Existe algum tipo de manuseio ou processamento especial de produto requisitado por cliente? Qual?	SIM	Reprocesso; Montagem de kits promocionais sob demanda.
43	O armazém é endereçado e existe um mapa?	NÃO	O armazém é endereçado pelo WMS. Não foi identificado mapa.
44	Os produtos possuem em seu cadastro suas respectivas dimensões geométricas e pode-se obter um relatório?	NÃO	-
45	Existem políticas de estoque? Quais?	SIM	Estoques Mínimo e Máximo. Ponto de Ressuprimento (50% do máximo).
46	Existe registro da data de lançamento dos produtos?	NÃO	-
47	Existem sazonalidades relevantes nas demandas dos clientes (ciclos naturais)?	SIM	Meses de Verão e de Calor (Geralmente de Outubro a Abril).

Fonte: Elaborado pelo Autor.

A partir destes apontamentos e observações registrados na tabela 6, foi preenchido o quadro resumo do CD A (tabela 7), onde pode-se obter uma análise consolidada sobre as áreas temáticas da pesquisa.

Tabela 7 - Quadro Resumo CD A.

	Áreas	Perguntas	Pontuação	Possível	Performance
1	Satisfação do cliente	1, 23	1	2	50%
2	Limpeza, ambiente, ergonomia, segurança, higiene	2, 3, 4, 27, 33	4	5	80%
3	Uso do espaço, condição dos prédios e instalações técnicas	6, 7, 8, 9, 12, 24, 33, 43, 44	5	9	56%
4	Condição de funcionamento e de manutenção de equipamentos de manuseio de materiais	25	1	1	100%
5	Trabalho de equipe, gestão e motivação	1, 17, 21, 33, 40, 42, 48	5	7	71%
6	Armazenamento e gestão de estoques: sistemas e estratégias	10, 11, 12, 14, 15, 16, 28, 30, 39, 42, 43, 44, 45, 46	8	13	62%
7	<i>Picking</i> de pedidos: sistemas e estratégias	13, 17, 18, 19, 20, 26, 31, 32	7	8	88%
8	Coordenação na cadeia de suprimento	30, 37, 38, 39	4	4	100%
9	Nível e uso da TI	31, 32, 33, 46	3	4	75%
10	Compromisso com a qualidade	5, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 31	6	8	75%
11	Gestão da eficiência e da flexibilidade	29, 47	2	2	100%
12	Atendimento específico a lojas de conveniência	35, 36, 37 e 38	4	4	100%
	Total CD A		50	67	75%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Desta forma, ficam destacados pelas baixas performances apuradas os grupos temáticos que necessitam de aprimoramentos. Ficam também evidentes os grupos temáticos em que o armazém está bem avaliado (performance próxima de 100%). Com isso, é possível também direcionar o foco e os esforços para a melhoria do armazém, conforme se segue.

Na área 1 foi verificada a necessidade de se destacar e discutir com a operação as devoluções de produtos dos clientes. Na área 3 destaca-se o espaço restrito para a operação e armazenagem e a ocorrência frequente de obstrução no fluxo de deslocamento dos operadores. Na área 6 ficou evidente a carência de práticas de otimização de posicionamento de estoque e de armazenagem.

4.2

Centro de Distribuição B

Esta unidade operacional pertence à mesma empresa do Centro de Distribuição A. Localizada no estado de São Paulo, o armazém é o maior da empresa. O CD atende somente o estado de São Paulo que possui aproximadamente 600 lojas com frequência de suprimento mínimo semanal. Para isso, operacionaliza um carregamento médio de 80 toneladas por dia.

Seu espaço é dividido em 4 áreas: seca, fracionados, refrigerada e congelados.

A área seca, tal como o armazém anterior, é o maior setor da instalação e onde ficam estocados os itens unitizados em *pallets* ou em *bins* que não necessitam de climatização. Porém, devido à maior disponibilidade de espaço, este setor possui algumas áreas diferenciadas: uma área de *picking* e uma grande área demarcada para separação de carga. Na área de *picking* (Figura 21), ficam as bebidas em lata e *long neck* com estoque paletizado e bloqueado (agrupamento de *pallets*) de maior giro (curva A) do armazém. A proposta é ter um deslocamento menor ganhando tempo e poupando desgaste no deslocamento do peso.

A separação das cargas é feita por macrorregião. Determinadas regiões geográficas do estado são programadas para serem atendidas no calendário da semana. Os pedidos das lojas destas regiões são então coletados antes mesmo da alocação ao caminhão que efetuará o carregamento e entrega. O armazém recebe e-mails com as ondas de coleta por região quatro vezes por dia. A carga coletada vai sendo separada em *pallets* que ficam posicionados nas baias demarcadas do setor de separação (Figura 22) e fica aguardando conferência para seguir à expedição. O início do tour da coleta se dá justamente na área de *picking*, segue para as ruas de armazenagem, passa pelo bloqueado de estoque ao fundo do armazém e volta à área de separação.



Figura 21 - Área de *Picking* CD B.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O turno da noite faz o de-para da macrorregião para os pedidos que são então roteirizados e alocados aos caminhões. Com isso, são geradas ondas de carregamento, onde os pedidos são faturados e expedidos.



Figura 22 - Área de Separação de Carga.

Fonte: Elaborado pelo autor.

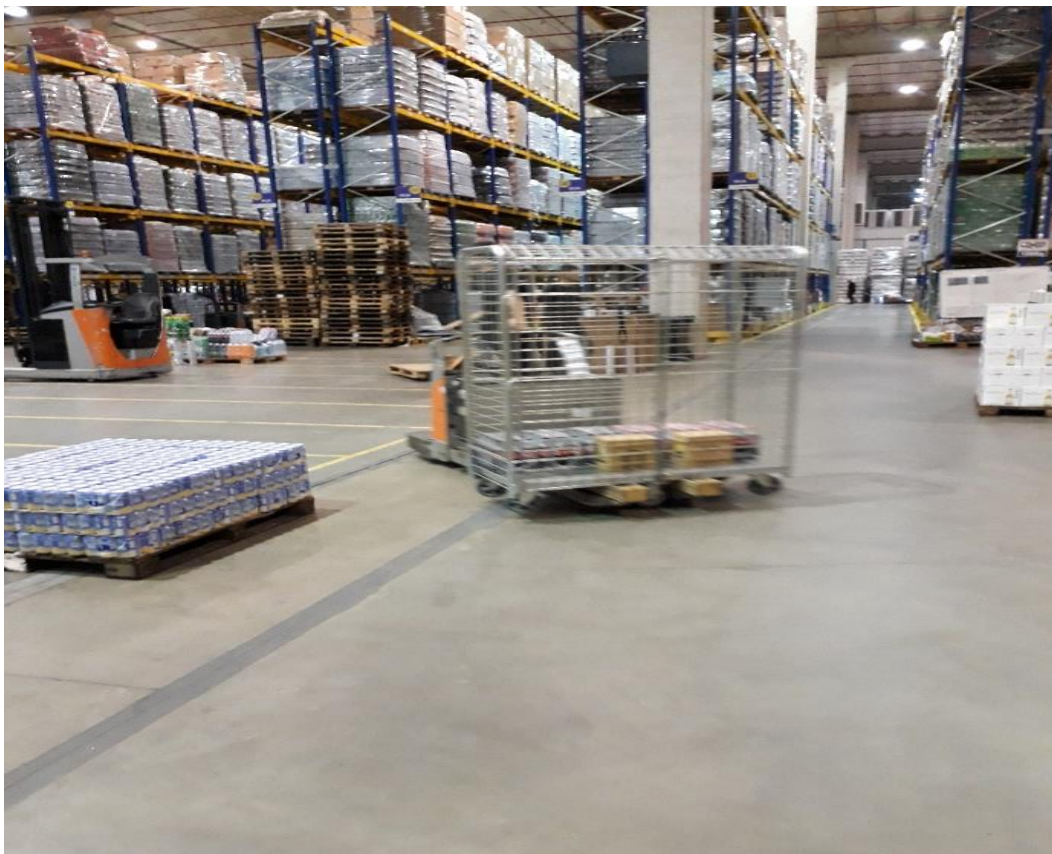


Figura 23 -Transpaleteira dando suporte à movimentação de carrinhos para a área de separação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Já a área para separação de carga fica localizada em frente à área de *picking* e à área de armazenagem em porta-*pallets* (Figuras 23).

Na área de fracionados ficam os itens de maior fracionamento do armazém. Este local é dividido entre uma área em temperatura ambiente onde ficam armazenados, por exemplo, *shampoos* e sabonetes, e outra climatizada a 16°C que contém, como exemplo, chocolates, balas e vinhos.

A área refrigerada é apropriada para produtos que necessitem de refrigeração, tais como hambúrgueres, alguns tipos de sucos, pão de alho.

Já a área de congelados é destinada a produtos que precisem permanecer congelados como pão francês e salgados congelados.

Possuindo aproximadamente 65 funcionários, o centro de distribuição tem a responsabilidade de cumprir a programação de carregamentos e recebimentos feita pelo corpo administrativo da matriz da empresa e, também, de efetuar a correta gestão de estoques em sua administração.

O tipo de *picking* adotado no armazém é o de pessoas para produtos (PTG), utilizando a política de ondas. O armazém não possui nenhum mecanismo de automação de atividades.

Etapa importante no funcionamento do armazém é o recebimento de produtos. Os produtos chegam no armazém através de caminhões, que são agendados para descarga. Assim que os caminhões são descarregados, inicia-se o processo de conferência onde a carga é confirmada fisicamente de acordo com sua nota fiscal. Destaca-se na conferência a checagem do prazo de validade do item, que precisa ter pelo menos 2/3 do seu prazo total a ser utilizado ainda. Após, é feita uma identificação interna do armazém na carga com etiquetas (Figura 24). Feita a identificação, o operador bipa a nova etiqueta da carga e o coletor indica a posição onde a mesma deverá ser armazenada.

A carga é deslocada e posicionada em seu endereço de estocagem (Figura 25) e, então, o registro é gravado no sistema através de leituras pelo coletor das etiquetas da carga e do endereço.

Todos os processos do armazém são baseados e têm suas informações registradas no WMS, tal como o CD A.



Figura 24 - Recebimento de Estoque CD B.

Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 25 - Endereçamento físico da posição de estoque.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em caso de devolução de cliente, é feita a conferência da carga, da nota fiscal e é preenchido um registro de devolução onde constam os dados da entrega e o motivo da devolução.

Alguns processos especiais são executados no armazém: reprocesso de produto avariado e montagem de kit.

Existe um pequeno setor de recuperação de carga avariada. Nele é feita a troca da peça danificada, limpeza e recomposição da embalagem industrial (plástico ou caixa) a fim de unitizar as peças menores (p. ex.: na recuperação do pack de latas de cerveja que caiu, é feita a reposição das latas avariadas, a limpeza das remanescentes e troca do plástico envoltório do pack).

Já a montagem de kit, é feita no setor de fracionados e geralmente é dedicada para uma campanha específica. Na montagem de kits, alguns itens são agrupados de tal forma que a compra é de todos os itens juntos, e não individual. No exemplo da figura 26, consta um modelo de kit de ovos de Páscoa para uma campanha promocional.

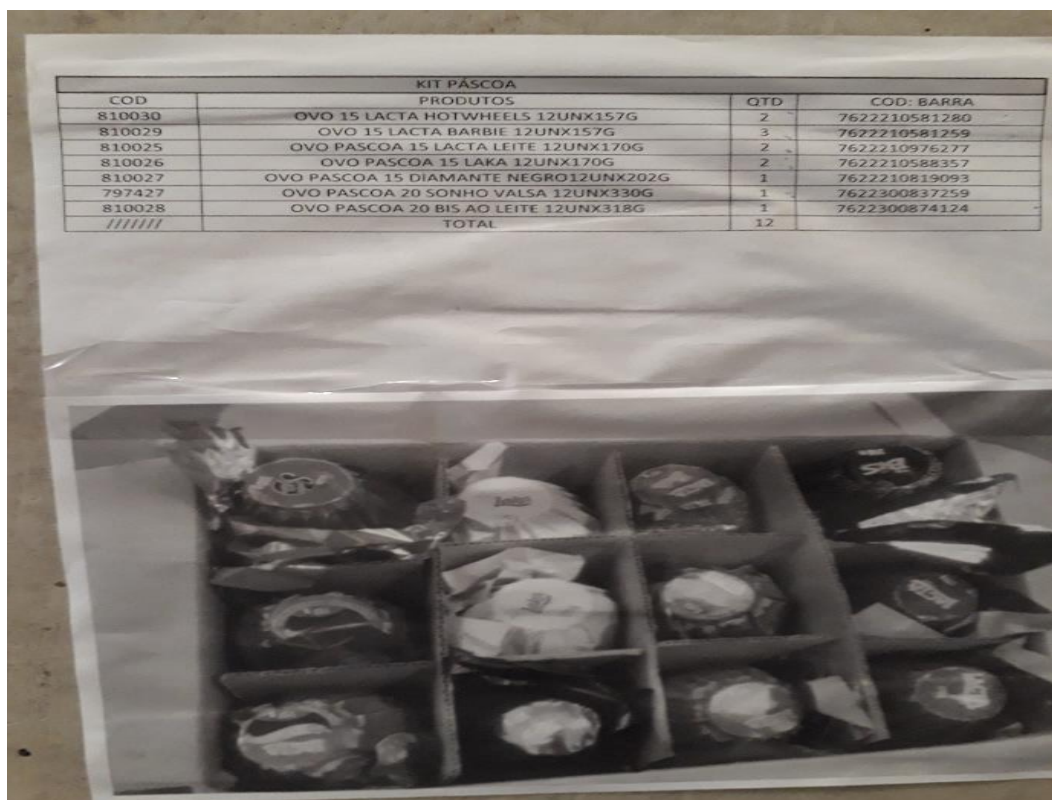


Figura 26 - Instruções para montagem de kit no CD B.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a apresentação acima do CD B, segue abaixo o resultado da aplicação do questionário também no armazém B.

Tabela 8 - Aplicação do Questionário do CD B e comentários.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD B			
#	Pergunta	Resposta	Observação
1	O visitante é bem-vindo e recebe informações sobre o negócio, a operação do armazém, quem são os clientes (internos e externos) e quais os produtos e serviços?	SIM	Atendimento das lojas de conveniência no estado de SP. Aproximadamente 600 lojas. Cada loja recebe mercadoria pelo menos uma vez por semana. Existe variação histórica dos volumes carregados ao longo dos dias da semana. Armazém possui 65 funcionários.
2	A instalação é limpa, segura, ordenada e bem iluminada? A qualidade do ar é boa e o nível de ruído é baixo?	SIM	local bem iluminado, arejado, limpo e arrumado. Ótimo aspecto.
3	O ambiente é atrativo para se trabalhar?	SIM	-
4	Os processos de trabalho são ergonomicamente bem pensados?	NÃO	i) Área de <i>picking</i> de blocados de latas e <i>long necks</i> da classe A (Pareto de expedição) próxima à área de separação/expedição para reduzir o deslocamento e o esforço do operador (carrinhos de até 450 kg e <i>pallets</i> podendo atingir maiores pesos). ii) Posições de estoque eliminadas no final dos corredores de armazenagem de cada rua a fim de permitir o acesso transversal para que o operador se desloque menos ao mudar de rua.
5	Os funcionários parecem comprometidos com a qualidade?	SIM	Existem procedimentos de trabalho (os 10 passos do recebimento e os 10 da expedição). Todos os funcionários são treinados na contratação, possuem "padrinho" para treinamento <i>on the job</i> no período de aprendizagem e ajustes/correções são alinhados em reuniões diárias nos turnos. Apesar de falhas pontuais identificadas (unidades de produtos fora da unidade de armazenagem em local de armazenagem. Existe rodízio para inspeção de hora em hora no armazém visando a limpeza da área e manutenção do 5S como ação para esses desvios.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD B			
#	Pergunta	Resposta	Observação
6	O depósito está disposto em forma de U, em vez de em I?	SIM	Recebimento e Expedição na mesma face do armazém.
7	O layout evita grandes cruzamentos entre fluxos?	NÃO	WMS indica no coletor o próximo item a ser coletado considerando um sentido único no trajeto do <i>picking</i> . Apesar disso, existe alguns casos de pequenos bloqueios de fluxo quando existem carrinhos com as portas abertas sendo carregados.
8	O material é movimentado nas distâncias mais curtas / melhores possíveis?	SIM	O sistema não indica a melhor posição para armazenagem. Fica a cargo do operador identificar um local próximo. Estoque (andares superiores dos porta- <i>pallets</i>) não fica necessariamente alinhado com a posição de <i>picking</i> (posição de estoque que fica no chão).
9	O duplo manuseio é evitado e os transportadores apropriados de produtos são utilizados?	SIM	Apesar de não haver manuseio, a operação é dividida em 2 etapas onde a carga é deslocada de uma para área para a outra: Mezo SP (armazenagem de carga separada) e área de expedição (carga que veio da Mezo SP que foi alocada em carro).
10	Os produtos são armazenados em seus locais corretos? As estratégias de armazenamento levam a eficiência operacional?	NÃO	Os itens classe A do Pareto ficam no início do trajeto. Outro fator para direcionar o armazenamento para o início é o peso unitário/tipo das embalagens (packs latas, packs garrafas, packs plásticos), demais itens (mais leves).
11	As localizações são usadas dinamicamente?	SIM	Periodicamente o analista de estoques faz uma análise de volume de vendas por item e, caso necessário, uma atualização da classe do item (Pareto). Caso haja alteração, é feito ajuste no nº de posições ou remanejamento do endereço nas áreas de <i>picking</i> .
12	Possui esquema/representação do layout do armazém?	NÃO	Planta baixa do armazém.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD B			
#	Pergunta	Resposta	Observação
13	Opera com sistemática/procedimento para a separação de pedidos e manuseio dos produtos adequada? Descreva usando o diagrama de Koster (figura 4).	SIM	Lista com linhas de carregamento é enviada para o armazém. Armazém gera a onda de <i>picking</i> . A onda é organizada em etiquetas que são compostas por até 450 kg de itens de pedido de um cliente. A partir da geração da etiqueta inicia-se o <i>picking</i> manual associando-se a etiqueta (linhas de <i>picking</i>) ao <i>pallet</i> /carrinho (LTN). Durante o dia de trabalho, o operador fica fixo em uma área.
14	O número de diferentes sistemas de armazenamento (com diferentes racks, manuseio de material, sistemas e lógica de armazenamento) é adequado?	NÃO	Armazenamento: porta- <i>pallets</i> /chão. Manuseio: paleteira/transpaleteira. Operação: coletor/computador.
15	É aplicada uma divisão (ou não divisão) apropriada do estoque entre áreas de armazenagem em bloco e área de <i>picking</i> para expedição?	SIM	CD composto por Docas com baias exclusivas (5 operando recebimento e expedição, +1 para material reciclável separado, +1 para reprocesso e +1 para estoque de devoluções, + 4 para os refrigerados), área para carga separada, área de <i>picking</i> de blocados e áreas de armazenagem. Áreas de armazenagem: Refrigerado (hamburguer, pão de alho, sucos que precisem); Congelado (pão e coxinha); Climatizado 15-18°C (chocolates, balas, vinho); Seco (Bebidas em geral e demais itens); Fracionado (itens em unidades de carregamento menores: shampoo, sabonete, chicletes). O início do trajeto na área seca é na área de <i>picking</i> (bloqueado), passando para a rua 1/posição 1 em direção à rua 16. Ao fundo do armazém, fica o estoque de reposição da área de <i>picking</i> .
16	Existe um gerenciamento de processo eficaz para a introdução de novos produtos, livrando-se de produtos de baixo giro (não movedores), com realocações internas?	SIM	Itens são identificados. Porém, o plano de lançamento é conduzido pela matriz e o CD só executa direcionado pela matriz, sem maiores detalhes. No cadastro fica indicado se o item é sazonal ou não. No caso dos estagnados, monitoramento e tratativa são feitos pela área comercial e matriz.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD B			
#	Pergunta	Resposta	Observação
17	Existem estudos de tempos e movimentos dos procedimentos administrativos e operacionais de separação de pedidos e manuseio dos produtos?	NÃO	Não evidenciou estudo de tempos e movimentos.
18	A organização do processo de <i>picking</i> é bem projetada sem possibilidades óbvias de melhoria?	SIM	Listagem com linhas de coleta (itens por cliente) são enviadas 4 vezes ao dia em determinados horários ao longo do dia. É feita separação prévia por macrorregião (Mezo SP) em <i>pallets</i> antes da alocação no caminhão. Devido à restrição de circulação na cidade de SP, são utilizados caminhões de pequeno porte (VUCs e 3/4). Para melhor aproveitamento do caminhão, a carga desta região é separada carregada e entregue em <i>pallets</i> . A carga separada em <i>pallets</i> fica posicionada em baias localizadas entre o estoque e a expedição, onde já é feita uma conferência (e também o eventual registro de erros). Às 20:30h é feito o roteamento da carga e a alocação dos pedidos aos caminhões. Neste momento, as cargas previamente separadas começam a ser consolidadas de acordo com o caminhão que fará o transporte - DEPARA (maioria da grande SP segue paletizada e interior vai em carrinhos). Pode haver mais de um cliente por <i>pallet</i> (responsabilidade de entrega é do motorista), nos carrinhos o cliente é único.
19	Os processos de armazenamento e recebimento são monitorados e controlados on-line?	SIM	Indicadores enviados por email. Indicadores gerenciais de produtividade do armazém são peso e valor faturados no período.
20	A resposta a enganos e erros é imediata?	SIM	Monitoramento de erros nas etapas. Alinhamento nas reuniões de turno diárias (pauta: resultados e ocorrências do dia anterior, objetivo do dia, segurança e 5S). Penalização do operador. Nos casos de erros percebidos pelo cliente, é feita a devolução e aberta ocorrência no sistema de gestão de reclamações de clientes.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD B			
#	Pergunta	Resposta	Observação
21	As equipes de trabalho são treinadas, capacitadas e envolvidas na solução de problemas e em melhorias em andamento?	NÃO	Todos os operadores passam por todas as áreas, apesar de poderem ter performances diferentes e ficarem preferencialmente em alguma área.
22	As metas operacionais estão atualizadas e as medidas de desempenho para essas metas estão expostas com destaque?	NÃO	TV no galpão faz a gestão à vista. Medição de produtividade do armazém em peso e valor. Meta do operador é de 250 linhas/dia no seco e 350 linhas/dia no fracionado. Uma linha equivale a uma visita em algum endereço de armazenagem.
23	As classificações de satisfação do cliente e erros de envio (devoluções) são exibidas?	NÃO	Erros são monitorados e tratados.
24	Os edifícios, pisos e instalações técnicas são de boa qualidade e bem conservados?	SIM	-
25	Os sistemas de manuseio de materiais utilizados, os racks e os transportadores de produtos estão em boas condições de funcionamento e em bom estado de manutenção?	SIM	Não foram identificadas avarias visíveis nos equipamentos que estavam em uso.
26	São utilizados equipamentos nas operações de separação de pedidos e manuseio dos produtos? Descreva quais.	SIM	Porta <i>pallets</i> , paleteira, transpaleteira, empilhadeira, carrinhos gradeados, <i>pallets</i> , coletor, computador.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD B			
#	Pergunta	Resposta	Observação
27	Os inventários são acurados?	SIM	Existem 2 tipos: i)CÍCLICO - onde um time de 3 pessoas faz contagens diárias de 50 a 100 itens com o objetivo de contar todo o estoque ao longo de 1 mês. É feita a verificação prévia da demanda dos itens no dia. Em alguns casos as áreas são paralisadas temporariamente para a contagem. Itens visados (furtos), podem ser contados mais de 1 vez no mês. As ocorrências e acertos são diárias, mas a apuração do resultado é mensal. ii)GERAL - uma vez ao ano com o armazém parado. É o oficial para fins de registro e divulgação na empresa. Geralmente os itens fracionados possuem a maiores perdas nos inventários (existem relatos de casos até do item ter sido consumido no interior do armazém).
28	Os produtos são agrupados em famílias ou classes? Qual critério?	SIM	Separação entre áreas por características: Secos (Bebidas em geral), Climatizados (chocolates, balas, vinho), Refrigerados (Hamburgueres, alguns sucos, pães de alho), Congelados (Pão francês e salgados). Na área dos Secos (maior) existe posicionamento do estoque considerando características de giro do item e tipo de embalagem (lata, garrafa e plástico).
29	Houve um equilíbrio adequado entre a personalização do pedido, a flexibilidade do processo e a eficiência?	SIM	Adaptação à sazonalidades contratando temporários e flexibilidade através de horas extras.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD B			
#	Pergunta	Resposta	Observação
30	Os processos de recebimento e de expedição e os níveis de estoque são acertados com fornecedores e clientes?	NÃO	RECEBIMENTO: Setor de compras alinha as aquisições de produtos com fornecedores. CD possui 14 janelas para descarga durante o dia e os fornecedores programam a data da descarga com o CD. Quando existe o envio antecipado de DANFE pelo fornecedor, esta é enviada antes da chegada do carro para tributos e compras na matriz checarem os dados de imposto, custo unitário, volume pedido. Quando a DANFE chega junto com o carro, esta é enviada para no mesmo dia para essas áreas efetuarem as checagens, a descarga fica aguardando a validação. Quando validados os dados, a operação começa a descarga e o setor administrativo do armazém gera a ordem de compra para que a carga seja registrada no sistema. A carga é descarregada em área próxima à baia onde é conferida, registrada e o <i>pallet</i> identificado com etiquetas com código de barras. É feita também a checagem da validade, só é aceita a carga com pelo menos 2/3 do prazo de validade do produto. Após, a checagem o produto recebido é armazenado no estoque onde, através do coletor, é feita a associação no WMS do <i>pallet</i> ao endereço. EXPEDIÇÃO: As lojas possuem uma frequência de recebimento semanal de mercadorias conhecida. A equipe comercial faz visitas às lojas, levanta os pedidos dos produtos e os insere no sistema. A partir daí, o setor de transportes consolida as informações de pedido, roteiriza e envia as demandas para o CD operacionalizar. A expedição é feita durante a noite.
31	O nível de equipamentos de TI é adequado para a operação?	SIM	Empresa utiliza ERP com módulo de WMS.
32	O nível de tecnologia dos equipamentos de coleta e de recebimento no armazém são adequados?	SIM	Operação é baseada leitores de códigos de barras conectados ao WMS, que interagem com o operador exibindo e solicitando informações.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD B			
#	Pergunta	Resposta	Observação
33	Existem bases de dados com número de pedidos separados/preparados por dia, nº de SKUs separados/preparados por dia, entre outros?	SIM	Base de dados no WMS.
34	Este é um armazém em que você gostaria de trabalhar?	SIM	-
35	São realizados os suprimentos das lojas de conveniência atuais?	SIM	Atendimento exclusivo de lojas de conveniência. Volume médio de carregamento de 80.000 kg/dia.
36	Existem áreas no armazém destinadas para o atendimento de lojas de conveniência?	SIM	O armazém é integralmente voltado ao atendimento de lojas de conveniência.
37	É realizado o planejamento de distribuição dos CD's para as lojas de conveniência? Como?	SIM	Pedidos gerados na matriz.
38	São feitas as previsões de demanda das lojas de conveniência? Como?	SIM	Planejamento na matriz.
39	Existe rastreabilidade dos produtos em todo o processo (armazém, trânsito e loja)?	SIM	Dentro do armazém a carga estocada é endereçada pelo WMS. Quando há a separação, a carga fica associada ao <i>pallet</i> ou carrinho por um código de barras (LPC). Após o carregamento, a transportadora parceira faz o tracking do caminhão.
40	Existem perdas mapeadas na operação? Se sim, quais foram identificadas?	SIM	Ocorrências de avarias no estoque.
41	Foram identificados os maiores desafios? Se sim, descreva quais são os maiores desafios identificados.	SIM	i) Nos dias de elevado volume de operação, é necessária a reposição de estoque da área de <i>picking</i> durante o turno, que acaba gerando pausas na separação. ii) Em alguns casos de atraso no recebimento durante o dia, alguns integrantes da equipe precisam ser deslocados para o recebimento da carga, impactando a produtividade da separação.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD B			
#	Pergunta	Resposta	Observação
42	Existe algum tipo de manuseio ou processamento especial de produto requisitado por cliente? Qual?	SIM	Montagem de kit (promoções de acordo c sazonalidade), reprocesso de avarias (lavagem e reembalagem dos packs avariados com <i>shrink</i>).
43	O armazém é endereçado e existe um mapa?	SIM	Endereçado sim, porém não existe mapa.
44	Os produtos possuem em seu cadastro suas respectivas dimensões geométricas e pode-se obter um relatório?	NÃO	Não existem especificações dimensionais nos cadastros dos produtos.
45	Existem políticas de estoque? Quais?	SIM	Estoque mínimo (gera reposição) e máximo (cubagem da posição) por endereço. Itens próximo de vencimento da validade são bloqueados fisicamente para carregamento e registrados em planilha na rede para ação comercial da área de vendas.
46	Existe registro da data de lançamento dos produtos?	NÃO	Gestão de lançamentos é feita na matriz. CD só executa.
47	Existem sazonalidades relevantes nas demandas dos clientes (ciclos naturais)?	SIM	OUT/NOV/DEZ/JAN/FEV são meses de pico nas vendas. Associação à temperatura mais elevada no país.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Com base nos dados registrados no questionário da tabela 8, segue-se o quadro resumo do CD B (tabela 9). Neste quadro, é demonstrado o perfil das áreas temáticas da pesquisa aplicadas no contexto do armazém.

Tabela 9 - Quadro Resumo CD B.

	Áreas	Perguntas	Pontuação	Possível	Performance
1	Satisfação do cliente	1, 23	2	2	100%
2	Limpeza, ambiente, ergonomia, segurança, higiene	2, 3, 4, 27, 33	5	5	100%
3	Uso do espaço, condição dos prédios e instalações técnicas	6, 7, 8, 9, 12, 24, 33, 43, 44	6	9	67%
4	Condição de funcionamento e de manutenção de equipamentos de manuseio de materiais	25	1	1	100%
5	Trabalho de equipe, gestão e motivação	1, 17, 21, 33, 40, 42, 48	6	7	86%
6	Armazenamento e gestão de estoques: sistemas e estratégias	10, 11, 12, 14, 15, 16, 28, 30, 39, 42, 43, 44, 45, 46	9	13	69%
7	<i>Picking</i> de pedidos: sistemas e estratégias	13, 17, 18, 19, 20, 26, 31, 32	7	8	88%
8	Coordenação na cadeia de suprimento	30, 37, 38, 39	4	4	100%
9	Nível e uso da TI	31, 32, 33, 46	3	4	75%
10	Compromisso com a qualidade	5, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 31	8	8	100%
11	Gestão da eficiência e da flexibilidade	29, 47	2	2	100%
12	Atendimento específico a lojas de conveniência	35, 36, 37 e 38	4	4	100%
	Total CD B		57	67	85%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Observa-se, de acordo com a pesquisa, que o armazém possui bom equilíbrio entre as áreas temáticas e uma ótima avaliação geral. Porém, alguns pontos de melhoria podem ser destacados.

O principal ponto de atenção para o aprimoramento do CD, indicados nas áreas 3 e 6 é a necessidade de implantação de iniciativas de otimização da operação e da armazenagem. Já a área 9 sugere um aprimoramento da gestão de estoques.

4.3

Centro de Distribuição C

Esta unidade operacional pertence a uma empresa já estabelecida no varejo e que está iniciando e se expandindo no segmento de lojas de conveniência. Localizado no estado do Rio de Janeiro, o armazém gerencia aproximadamente 50.000 SKUs para suprimento de mais de 200 lojas de diferentes tipos, tais como, convencionais, reduzidas (*express*) e de conveniência, nos estados de RJ, SP e MG. Desta forma, o armazém não atende exclusivamente lojas de conveniência, trata-se de um armazém compartilhado entre os diferentes tipos de lojas.

Apesar disso, uma parte de suas instalações é dedicada ao atendimento de lojas de conveniência. Dentre elas, existe um mezanino (em nível diferente da expedição) onde fica armazenado o estoque fracionado dos itens e onde o *picking* desses produtos é feito. O restante da operação ocorre em um único nível, onde ficam os setores de Recebimento/Expedição, Carga Separada e Armazenagem. No setor de Armazenagem, maior do armazém, os produtos ficam armazenados de forma unitizada em pallets. Uma parte do setor de armazenagem possui armazenagem climatizada com o estoque fracionada em *bins*. Os itens que necessitam de refrigeração são entregues às lojas diretamente pelos fornecedores. Portanto, não ficam armazenados no local.

O tipo de *picking* realizado no armazém é o de pessoas para produtos (PTG), com um trânsito elevado de operadores se deslocando. Em alguns casos, a transpaleteira pode coletar dois pedidos ao mesmo tempo, separando suas respectivas cargas em *pallets* diferentes. O estoque coletado para atendimento aos pedidos vai sendo posicionado na área de Armazenagem através de operadores com empilhadeiras ou transpaleteiras. Após, segue para conferência de toda a carga e expedição.

Cabe ressaltar que na visita técnica, por conta de regras restritas de segurança e proteção da empresa, não foram permitidos registros fotográficos no interior do armazém. Porém, o questionário pode ser aplicado através de entrevistas aos envolvidos e observações durante visita ao centro de distribuição.

Tabela 10 - Comentários apontados durante a aplicação do questionário no CD C.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD C			
#	Pergunta	Resposta	Observação
1	O visitante é bem-vindo e recebe informações sobre o negócio, a operação do armazém, quem são os clientes (internos e externos) e quais os produtos e serviços?	SIM	Cliente interno (ENF - Faturamento). Cliente Externo: Lojas de Conveniência da rede. CD atende mais de 200 lojas dos estados de RJ, SP e MG. Mais de 50.000 SKUs cadastrados. Principais produtos: Bebidas e Chocolates. Faz <i>cross-docking</i> de alguns itens. Não possui área refrigerada, por isso não abastece este tipo de produtos (são entregues às lojas diretamente dos fornecedores).
2	A instalação é limpa, segura, ordenada e bem iluminada? A qualidade do ar é boa e o nível de ruído é baixo?	NÃO	Segurança patrimonial reforçada, boa limpeza e pouco ruído. Porém, arrumação ruim, mal iluminada e operação pouco segura.
3	O ambiente é atrativo para se trabalhar?	NÃO	Iluminação deficitária em ambiente com circulação de empilhadeiras e trans-paletes. Mezanino com iluminação de luz fria acionada manualmente a cada corredor.
4	Os processos de trabalho são ergonomicamente bem pensados?	NÃO	Iluminação deficiente e todas as mercadorias são duplamente bipadas na separação e na expedição (retrabalho), exceto as fracionadas onde só os bins são bipados. Uso de paletes manuais.
5	Os funcionários parecem comprometidos com a qualidade?	NÃO	Algumas evidências de mercadorias empilhadas sem alinhamento nos pallets do estoque e carga separada para carregamento em pallets localizados fora da área demarcada no piso. Não foram evidenciados indicadores sobre qualidade. Programa de Melhoria em Curso.
6	O depósito está disposto em forma de U, em vez de em I?	SIM	Recebimento e armazenagem são feitos na mesma face do armazém.
7	O layout evita grandes cruzamentos entre fluxos?	NÃO	O corredor central (transversal aos corredores de armazenagem) é utilizado para armazenagem da carga separada e para movimentação. Fato este que gera movimentação intensa em todos os sentidos e cruzamento de fluxos.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD C			
#	Pergunta	Resposta	Observação
8	O material é movimentado nas distâncias mais curtas / melhores possíveis?	NÃO	Alta ocupação do armazém, impossibilita a gestão eficiente do endereçamento. Este fato gera grandes deslocamentos ao longo do armazém.
9	O duplo manuseio é evitado e os transportadores apropriados de produtos são utilizados?	NÃO	Produtos de alto risco (de furto) exigem uma área específica para armazenagem da carga separada. Há uma conferência de sub-embalagem e nova conferência na doca de expedição.
10	Os produtos são armazenados em seus locais corretos? As estratégias de armazenamento levam a eficiência operacional?	NÃO	Alta ocupação do armazém, com grande volume de estoque e poucas posições de armazenagem disponíveis, impossibilita a gestão eficiente do endereçamento.
11	As localizações são usadas dinamicamente?	SIM	WMS faz a gestão e indica o endereço no ato do recebimento das cargas.
12	Possui esquema/representação do layout do armazém?	NÃO	Na sede. Não mostraram.
13	Opera com sistemática/procedimento para a separação de pedidos e manuseio dos produtos adequada? Descreva usando o diagrama de Koster (figura 4).	SIM	<i>Picking</i> manual por Ondas. Possibilidade de aplicação do <i>sort-while-pick</i> (transpaleteira sai com 2 pallets, 1 para cada pedido. Operador coleta e acondiciona cada produto no pallet do pedido respectivo.
14	O número de diferentes sistemas de armazenamento (com diferentes racks, manuseio de material, sistemas e lógica de armazenamento) é adequado?	SIM	Paleteiras manuais em grande parte.
15	É aplicada uma divisão (ou não divisão) apropriada do estoque entre áreas de armazenagem em bloco e área de <i>picking</i> para expedição?	SIM	Divisão bem explícita. 4 divisões macro: Recebimento/Expedição, Carga Separada, Armazenagem e Fracionado. Detalhamento armazenagem: Porta-pallet e Pallet Fechado [Ruas H até Z]; Drive; Blocado; Porta-Pallet de Sub-embalagem (Área Climatizada) [Ruas A até G]; Soft (Têxtil); BIN (CD/DVD e pequenas embalagens); Alto Risco.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD C			
#	Pergunta	Resposta	Observação
16	Existe um gerenciamento de processo eficaz para a introdução de novos produtos, livrando-se de produtos de baixo giro (não movers), com realocações internas?	NÃO	Retorno é só de avarias e de recusas de recebimento. (Dizem possuir indicador de retorno e motivo). Reposicionamento dinâmico em função de giro do produto.
17	Existem estudos de tempos e movimentos dos procedimentos administrativos e operacionais de separação de pedidos e manuseio dos produtos?	SIM	Acompanham os tempos de separação: o primeiro bip. Término. Produtividade por turno e por operador. São gerados relatórios. Não são visualizados. Reportam que usavam monitores de TV, mas não estavam funcionando. Monitorado em reuniões diárias GEROT (Gerenciamento da Rotina - FALCONI). Reuniões Diárias.
18	A organização do processo de <i>picking</i> é bem projetada sem possibilidades óbvias de melhoria?	SIM	1 turno separa, o seguinte carrega e o terceiro fatura.
19	Os processos de armazenamento e recebimento são monitorados e controlados on-line?	SIM	Somente por turno. Possui WMS integrado ao ERP (SAP)
20	A resposta a enganos e erros é imediata?	NÃO	Mercadoria 100% bipada na coleta e na expedição. Alegam não errar no carregamento. Porém, existe um setor grande e com estoque significativo segregado, só para tratar de devoluções. Lojas só devolvem (não recebem) por quebra.
21	As equipes de trabalho são treinadas, capacitadas e envolvidas na solução de problemas e em melhorias em andamento?	SIM	Programa de melhoria contínua em andamento (início).
22	As metas operacionais estão atualizadas e as medidas de desempenho para essas metas estão expostas com destaque?	NÃO	Prévia no dia anterior. Metas da Expedição no início do dia. Recebe por email. Docas, Lojas, Veículos, Transportadoras, Conferente. Fica em planilha.
23	As classificações de satisfação do cliente e erros de envio (devoluções) são exibidas?	NÃO	Não tem indicador de satisfação. Não se tem conhecimento da informação na expedição. ENF tem informação sobre retornos.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD C			
#	Pergunta	Resposta	Observação
24	Os edifícios, pisos e instalações técnicas são de boa qualidade e bem conservados?	SIM	-
25	Os sistemas de manuseio de materiais utilizados, os racks e os transportadores de produtos estão em boas condições de funcionamento e em bom estado de manutenção?	SIM	Racks e paleteiras manuais.
26	São utilizados equipamentos nas operações de separação de pedidos e manuseio dos produtos? Descreva quais.	SIM	paleteira manual, transpaleteira (elétrica), empilhadeira, esteiras, leitor manual, bins.
27	Os inventários são acurados?	SIM	Três modelos: (i) contagem por rua no final de semana, (ii) pessoas fixas: 1 rua a cada 2 dias (rotativo/cíclico), (iii) contagens aleatórias no dia-a-dia. Números baixos nos erros. Diminuíram com a separação do estoque entre CX fechada e sub-embalagem. Contagem lançada no SAP e gera relatórios com recontagens.
28	Os produtos são agrupados em famílias ou classes? Qual critério?	SIM	Departamentos e tipos de embalagens.
29	Houve um equilíbrio adequado entre a personalização do pedido, a flexibilidade do processo e a eficiência?	NÃO	Relatos de lojas insatisfeitas. Tem problemas recorrentes com devoluções. Possui um setor no galpão só para armazenar e tratar as devoluções.
30	Os processos de recebimento e de expedição e os níveis de estoque são acertados com fornecedores e clientes?	SIM	Com relação aos fornecedores, somente o dia é alinhado através da programação de grades de carregamento. Com relação às lojas, existe intercâmbio eletrônico de dados e o planejamento é feito pelo departamento de compras
31	O nível de equipamentos de TI é adequado para a operação?	SIM	Utiliza WMS.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD C			
#	Pergunta	Resposta	Observação
32	O nível de tecnologia dos equipamentos de coleta e de recebimento no armazém são adequados?	SIM	Coletores (bips) sincronizados ao WMS.
33	Existem bases de dados com número de pedidos separados/preparados por dia, nº de SKUs separados/preparados por dia, entre outros?	NÃO	-
34	Este é um armazém em que você gostaria de trabalhar?	SIM	-
35	São realizados os suprimentos das lojas de conveniência atuais?	SIM	Lojas de Conveniência são prioritárias na separação e no transporte. Recebem todos os dias. Nos casos de lojas "store-in-store", é feito o abastecimento da loja mãe em sua frequência e esta abastece a loja de conveniência.
36	Existem áreas no armazém destinadas para o atendimento de lojas de conveniência?	SIM	Em um mezanino localizado acima do carregamento é feito o <i>picking</i> fracionado.
37	É realizado o planejamento de distribuição dos CD's para as lojas de conveniência? Como?	SIM	RECEBIMENTO: Fornecedor informa agenda de entregas. Chega o material e é estocado nas ruas de recebimento. WMS disponibiliza a posição pallet. O planejamento das lojas de conveniência é idêntico ao das lojas convencionais, só que com a carga já fracionada no mezanino do armazém, de onde são expedidas dentro de bins lacrados. Existem algumas lojas que ficam dentro de lojas convencionais, neste caso o suprimento é conjugado. EXPEDIÇÃO: Setor de compras dispara a grade de produtos no sistema (Web Loja/WMS) com quantidade de item por loja. Com base na grade, em um turno, o setor de Planejamento gera ondas de abastecimento das lojas. As ondas seguem para as áreas de estoque e expedição. Na área de Estoque, o operador faz coleta e separação dos pedidos loja a loja, coloca os produtos em um pallet (<i>picking</i> por onda) e o posiciona na área de carga separada

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD C			
#	Pergunta	Resposta	Observação
			para a Expedição. Na área de Expedição, a onda de pedidos gera uma prévia de carregamentos, que é enviada ao setor de transportes para que sejam solicitados os veículos, quando a carga já se encontra posicionada, Transporte monta envios para transportadoras. À medida que os carros cheguem, vão sendo carregados com suas respectivas cargas. Ao final, o setor de faturamento emite a documentação e libera o caminhão. SUB-EMBALAGEM: Separação/fracionamento. Esta área possui conferência exclusiva de sobras e faltas (entre a coleta e a armazenagem na área de carga separada.)
38	São feitas as previsões de demanda das lojas de conveniência? Como?	SIM	Reposições de estoque com base em ponto de ressuprimento (grade). Mesmo formato das tradicionais.
39	Existe rastreabilidade dos produtos em todo o processo (armazém, trânsito e loja)?	SIM	Centro de Comando e Controle (gerenciadora de risco rastreia e monitora o veículo. Não consegue visualizar o detalhe da movimentação de cargas (se estava parado ou descarregando).
40	Existem perdas mapeadas na operação? Se sim, quais foram identificadas?	SIM	Devoluções (resíduos de promoções). Avarias por transporte ou na loja (Deputo de prevenção de perdas)
41	Foram identificados os maiores desafios? Se sim, descreva quais são os maiores desafios identificados.	SIM	(i) Ter veículo adequado para atender a loja. (ii) Conseguir o número ótimo de estoque na loja (previsão de demanda). (iii) Controle de devoluções. (iv) Reduzir tempo de descarga na loja (v) Formato de carregamento a granel: Os departamentos são misturados no transporte. Carregamento em listagem por carrinhos. (vi) CD pequeno para a demanda geral que atende (conveniência ou não).
42	Existe algum tipo de manuseio ou processamento especial de produto requisitado por cliente? Qual?	SIM	Sub-embalagens / fracionamento. Eventualmente possui montagem de kit.
43	O armazém é endereçado e existe um mapa?	SIM	Dividido em zonas. Endereçamento no WMS.

APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO - CD C			
#	Pergunta	Resposta	Observação
44	Os produtos possuem em seu cadastro suas respectivas dimensões geométricas e pode-se obter um relatório?	SIM	Por tipo de embalagens (UND), dimensões e pesos.
45	Existem políticas de estoque? Quais?	SIM	Envio de estoque com base em ponto de ressuprimento. VMI por loja.
46	Existe registro da data de lançamento dos produtos?	NÃO	Não foi apresentado.
47	Existem sazonalidades relevantes nas demandas dos clientes (ciclos naturais)?	SIM	11 Grandes períodos de sazonalidade ao longo do ano: Volta às aulas, Carnaval, Páscoa, Dia das Mães, Dia dos Namorados, Festa Junina, Dia dos Pais, Dia das Crianças, Halloween, Black Friday, Natal.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

A partir dos apontamentos da tabela 10, elaborou-se o quadro resumo do CD C (tabela 11), onde é demonstrada a avaliação das áreas temáticas da pesquisa no contexto do armazém.

Tabela 11- Quadro Resumo CD C.

	Áreas	Perguntas	Pontuação	Possível	Performance
1	Satisfação do cliente	1, 23	1	2	50%
2	Limpeza, ambiente, ergonomia, segurança, higiene	2, 3, 4, 27, 33	2	5	60%
3	Uso do espaço, condição dos prédios e instalações técnicas	6, 7, 8, 9, 12, 24, 33, 43, 44	5	9	56%
4	Condição de funcionamento e de manutenção de equipamentos de manuseio de materiais	25	1	1	100%
5	Trabalho de equipe, gestão e motivação	1, 17, 21, 33, 40, 42, 48	7	7	100%
6	Armazenamento e gestão de estoques: sistemas e estratégias	10, 11, 12, 14, 15, 16, 28, 30, 39, 42, 43, 44, 45, 46	9	13	69%
7	<i>Picking</i> de pedidos: sistemas e estratégias	13, 17, 18, 19, 20, 26, 31, 32	7	8	88%
8	Coordenação na cadeia de suprimento	30, 37, 38, 39	4	4	100%
9	Nível e uso da TI	31, 32, 33, 46	2	4	50%
10	Compromisso com a qualidade	5, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 31	4	8	50%
11	Gestão da eficiência e da flexibilidade	29, 47	1	2	50%
12	Atendimento específico a lojas de conveniência	35, 36, 37 e 38	4	4	100%
Total CD C			47	67	70%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Pode-se verificar, portanto, que conforme a presente avaliação, o armazém possui vários pontos de melhoria entre as áreas temáticas. Alguns temas são críticos e devem direcionar esforços de melhoria.

Na área 2, um ponto evidente de melhoria é a iluminação que é desconfortável por todo o armazém, gerando inclusive riscos à segurança. Na área 3, pode-se destacar a alta taxa de ocupação das estruturas de armazenagem e o duplo manuseio gerando demora ao fluxo por motivos de segurança mesmo com a revista individual e obrigatória de cada funcionário ao fim da jornada de trabalho. Na área 6, destaca-

se a necessidade de otimização da armazenagem através da liberação de espaço através da gestão de estoques, mapeamento dos endereços e reposicionamento otimizado dos estoques. A baixa performance na área 10 demonstra a necessidade de incremento da qualidade por conta do elevado estoque de devoluções e a ausência de indicadores operacionais e de qualidade no processo e no atendimento.

4.3.1

Loja de Conveniência do CD C

Com o intuito de conhecer e analisar de forma descritiva, em Junho de 2018 foi feita uma visita independente ao cliente de um dos objetos desta pesquisa: uma loja de conveniência atendida pelo CD C.

A loja fica localizada em área nobre da cidade do Rio de Janeiro, em uma esquina de boa movimentação, próxima a prédios residenciais, hotéis e pontos de ônibus (Figura 27).



Figura 27 - Visão externa da loja.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao entrar na loja (tamanho médio de 100 m³), o primeiro aspecto que se destaca é o espaço restrito. Devido à grande variedade de SKUs, a utilização do espaço é de alta importância (Figura 28).



Figura 28 - Espaço utilizado de forma otimizada.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em algumas situações, percebe-se claramente a carência de espaço para a armazenagem de produtos. Por este motivo, alguns se encontravam armazenados em locais impróprios (Figura 29).



Figura 29 - Packs de bebida armazenados em local indevido.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram identificados dois locais de acesso restrito na loja. Um deles estava bastante ocupado com diversas caixas acumuladas em seu interior, posicionadas no chão. Aparentemente trata-se do único e pequeno local de armazenagem que não está exposto ao cliente (Figura 30).



Figura 30 - Área interna de apoio, restrita à circulação de clientes.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A loja também possui seções de produtos com diferentes ambientes de armazenagem (Figuras 31, 32 e 33).



Figura 31 - Setor de itens congelados (freezers).

Fonte: Elaborado pelo autor.

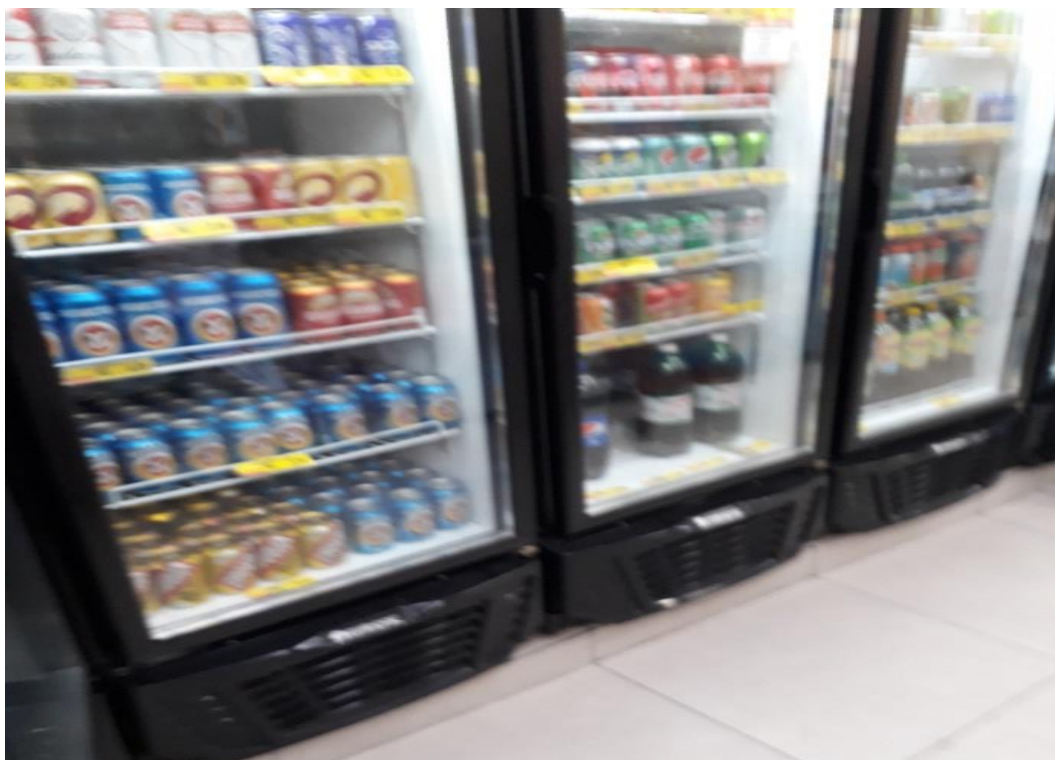


Figura 32 - Setor de itens resfriados (geladeiras).

Fonte: Elaborado pelo autor.

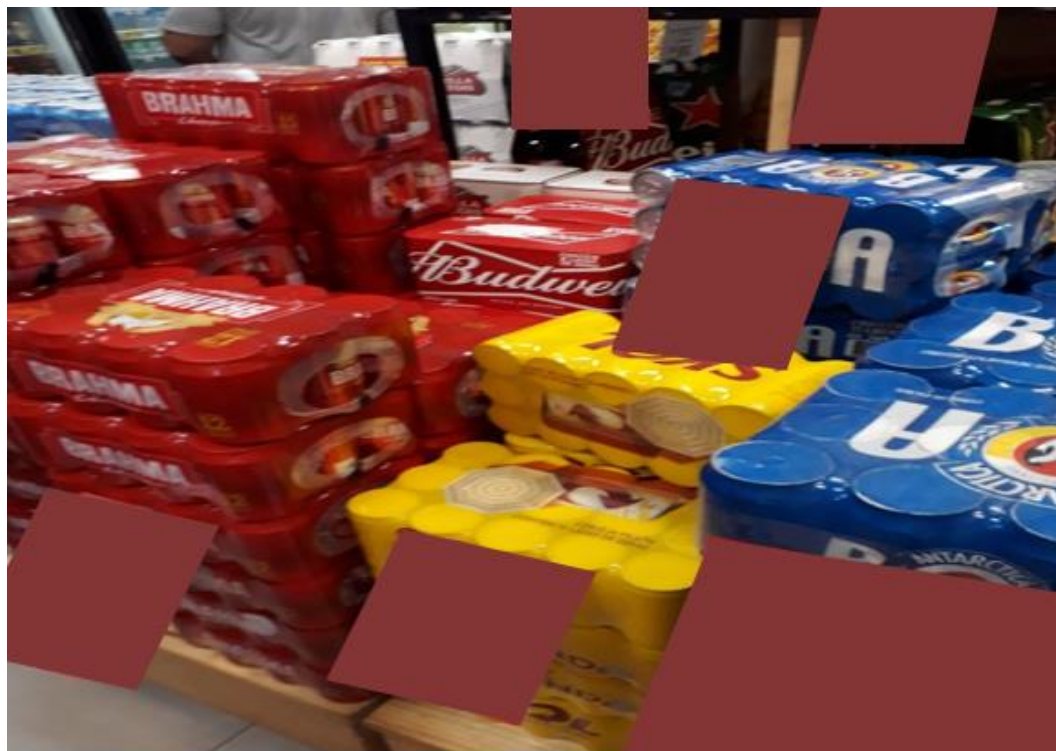


Figura 33 - Setor de packs de bebidas em temperatura ambiente posicionados em pallets.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta visita, foi possível observar, portanto, algumas características mencionadas na introdução deste trabalho como: (i) localização em área urbana e valorizada da cidade; (ii) grande variedade de produtos de conveniência; (iii) espaço reduzido e bastante limitado; (iv) efeitos indesejáveis de excesso de estoque.

Estes elementos revelam uma complexidade elevada no suprimento deste tipo de loja, dentre outros aspectos, por serem de acesso restrito a caminhões e pela necessidade de um sortimento bastante variado e fracionado de itens.

4.4

Análise Cruzada

Após as visitas técnicas, entrevistas e aplicações do questionário de avaliação nos CDs A, B e C, faz-se necessária a comparação da performance das unidades para uma melhor compreensão da situação entre elas. Na tabela 12, é feita esta comparação como *benchmarking* entre os armazéns. Os resultados das performances de cada armazém variam entre 0% e 100% e são colocados lado a lado para a análise de cada área temática. Ao final, obtêm-se a performance geral de cumprimento dos pontos avaliados dos CDs.

Tabela 12 - Análise Cruzada dos CDs.

Áreas	CD		
	A	B	C
1 Satisfação do cliente	50%	100%	50%
2 Limpeza, ambiente, ergonomia, segurança, higiene	80%	100%	60%
3 Uso do espaço, condição dos prédios e instalações técnicas	56%	67%	56%
4 Condição de funcionamento e de manutenção de equipamentos de manuseio de materiais	100%	100%	100%
5 Trabalho de equipe, gestão e motivação	71%	86%	100%
6 Armazenamento e gestão de estoques: sistemas e estratégias	62%	69%	69%
7 <i>Picking</i> de pedidos: sistemas e estratégias	88%	88%	88%
8 Coordenação na cadeia de suprimento	100%	100%	100%
9 Nível de uso da TI	75%	75%	50%
10 Compromisso com a qualidade	75%	100%	50%
11 Gestão da eficiência e da flexibilidade	100%	100%	50%
12 Atendimento específico a lojas de conveniência	100%	100%	100%
Performance Geral:	75%	85%	70%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Na comparação entre os 3 armazéns, no aspecto geral, nota-se uma performance destacadamente positiva para o CD B em relação às outras duas instalações. Este foi o CD que obteve a melhor performance geral e o maior número de áreas com 100% de resultado. Desta forma, pode-se eleger o CD B como referência (*benchmark*) para os demais.

Foi possível identificar uma performance baixa e comum aos três armazéns relacionadas às áreas 3 e 6, devida principalmente à ausência de iniciativas de otimização da armazenagem e da operação.

O fato do CD C efetuar o atendimento de vários tipos de lojas, não só as de conveniência, pesou na performance. A operação apresentou oportunidades de aprimoramento quanto à necessidade de fracionamento. Iluminação deficitária, principalmente na área fracionada, é um estímulo aos erros de *picking*.

Quanto ao processo de *picking*, todos os CDs utilizam as políticas conjugadas de *Person-to-Goods* e *Picking* por Ondas. Um ponto importante para a utilização do *Picking* por Ondas é a característica dos CDs de operarem em três turnos e precisarem expedir seus veículos ao longo da madrugada para que estes não sofram restrições de circulação nas vias urbanas.

A única tecnologia de *picking* que os CDs utilizam na operação é o leitor de código de barras vinculado ao WMS. Ainda não são utilizadas tecnologias de automação ou de suporte para o *picking* diferente do leitor de código de barras.

Por serem da mesma empresa, ficou evidente nos CDs A e B a integração satisfatória das lojas com os armazéns em termos de rastreabilidade das cargas, envio e recebimento de pedidos e planejamento dos atendimentos dos pedidos.

5

Conclusões

Esta dissertação se propôs a demonstrar, avaliar e demonstrar similaridades e diferenças na operação de picking voltada ao atendimento de lojas de conveniência. Para tanto, o trabalho teve o intuito de apresentar um produto tecnológico formado por um guia de avaliação de armazéns que efetuam o atendimento a lojas de conveniência. Este guia foi utilizado em estudo de caso múltiplo em três centros de distribuição de produtos de duas empresas brasileiras, possibilitando o benchmarking entre as unidades avaliadas.

O guia de avaliação de armazéns voltados para o atendimento de lojas de conveniência foi elaborado e aplicado nos três armazéns. Foi demonstrado como a operação de *picking* voltada ao atendimento de lojas de conveniência está acontecendo nas três unidades mencionadas. Foram também feitas análises das operações de cada centro de distribuição, seus pontos fortes e suas fragilidades.

Para ampliar e tangibilizar o entendimento da complexidade deste tipo de atendimento, foi feita também uma visita em uma loja de conveniência para demonstrar alguns aspectos gerais característicos deste tipo de loja.

Por fim, foi feita uma análise cruzada a partir da performance dos 3 CDs de forma a entendermos a situação de cada um quando comparados entre si.

Como resultado da avaliação, foi possível identificar que o CD B se destacou dos demais, servindo como *benchmark*. Foram identificadas áreas temáticas que precisam ser aprimoradas nos três armazéns, todos os CDs precisam investir em otimização de suas operações. Já o CD C foi diagnosticado com iluminação deficitária, impactando diretamente a operação, e precisa corrigir este problema a fim de melhorar sua performance.

Com o uso do Guia, foi possível identificar um padrão comum aos 3 CDs para a operação de picking, que utilizam a conjugação do modelo *Person-to-Goods* com o *Picking* por Ondas. Nenhum dos armazéns utiliza tecnologia diferente de leitor de código de barras interligado ao WMS. Foi identificada também uma boa integração dos CDs com as lojas.

Com isso, tornou-se possível entender as similaridades e diferenças entre as unidades analisadas.

Como sugestão para pesquisas acadêmicas futuras pode-se considerar a aplicação do guia em um maior número de casos, a ponderação dos grupos temáticos para o cálculo da performance do CD no quadro resumo, a otimização de *picking* para lojas de conveniência, a otimização do *layout* do armazém para lojas de conveniência, o *trade-off* de custos entre o *picking* manual e o automatizado, o estudo das políticas de reposição de estoque e dos métodos de previsão de demanda para lojas de conveniência.

6

Referências bibliográficas

ACCORSI, R.; MANZINI, R.; BORTOLINI, M. **A hierarchical procedure for storage allocation and assignment within an order-picking system. A case study.** International Journal of Logistics Research and Applications, v. 15, n. 6, p. 351-364, 2012.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial.** Bookman Editora, 2006.

BARROS, M. C. **Warehouse Management System (WMS): Conceitos Teóricos e Implementação em um Centro de Distribuição.** Rio de Janeiro, 2005. 132p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

BARTHOLDI III, J. J.; HACKMAN, S. T. **Warehouse and distribution science.** Supply Chain and Logistics Institute, School of Industrial and Systems Engineering, Georgia Institute of Technology, v. 0.98.1, 2019.

BEROULE, B.; GRUNDER, O.; BARAKAT, O.; AUJOULAT, O. **Order Picking Problem in a Warehouse Hospital Pharmacy.** IFAC-PapersOnLine, v. 50, n. 1, p. 5017-5022, 2017.

BINDI, F.; MANZINI, R.; PARESCHI, A.; REGATTIERI, A. **Similarity-based storage allocation rules in an order picking system: an application to the food service industry.** International Journal of Logistics: Research and Applications, v. 12, n. 4, p. 233-247, 2009.

BOND, J. **Robotic Piece Picking Hits Tipping Point.** Modern Materials Handling, jul. 2017. Disponível em:
<https://www.mmh.com/article/robotic_piece_picking_hits_tipping_point>.
Acesso em: 16 mar. 2020.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento.** Editora Atlas, 2010.

BOZER, Y. A.; ALDARONDO, F. J. **A simulation-based comparison of two goods-to-person order picking systems in an online retail setting.** International Journal of Production Research, v. 56, n. 11, p. 3838-3858, 2018.

CERGIBOZAN, Ç.; TASAN, A. S. **Order batching operations: an overview of classification, solution techniques, and future research.** Journal of Intelligent Manufacturing, v. 30, n. 1, p. 335-349, 2019.

CSCMP/A.T. KEARNEY. **Cresting The Hill.** CSCMP'S Annual State of Logistics Report. Illinois, 2019. Disponível em: <<https://www.kenarney.com/transportation-travel/state-of-logistics-report>>. Acesso em: 22/01/2019.

DAVARZANI, H.; NORRMAN, A. **Toward a relevant agenda for warehousing research: literature review and practitioners' input.** Logistics Research, v. 8, n. 1, p. 1, 2015.

DE KOSTER, M. B. M. **Warehouse assessment in a single tour.** Facility Logistics. Auerbach Publications, p. 53-74, 2007.

DE KOSTER, R. B. M.; LE-DUC, T.; ROODBERGEN, K. J. **Design and control of warehouse order picking: A literature review.** European journal of operational research, v. 182, n. 2, p. 481-501, 2007.

DE KOSTER, R. B. M.; LE-DUC, T.; ZAERPOUR, N. **Determining the number of zones in a pick-and-sort order picking system.** International Journal of Production Research, v. 50, n. 3, p. 757-771, 2012.

DE VRIES, J.; DE KOSTER, R.; STAM, D. **Exploring the role of picker personality in predicting picking performance with pick by voice, pick to light and RF-terminal picking.** International Journal of Production Research, v. 54, n. 8, p. 2260-2274, 2016.

DIAZ, R. **Using dynamic demand information and zoning for the storage of non-uniform density stock keeping units.** International Journal of Production Research, v. 54, n. 8, p. 2487-2498, 2016.

ENVISTA CORPORATION. **Goods-to-Person or Person-to-Goods? 10 Factors to Consider When Determining the Right Order Fulfillment Solution.** 2017. Disponível em:

<<http://www.mhi.org/media/members/16455/131129730897732486.pdf>>.

Acesso em: 29 mar. 2020.

FEMSA. **Annual Report 2019.** 2020. Disponível em: <https://femsa.gcs-web.com/system/files-encrypted/nasdaq_kms/assets/2020/03/23/13-20-54/FEMSA_AR19%20ENG.pdf>. Acesso em 17 jul. 2020.

FORDE, M. **DHL expands 'vision picking' with next-gen Google Glass.** 2019. Disponível em:

<<https://www.supplychaindive.com/news/dhl-vision-picking-program-google-glass-wearables/555636/>>. Acesso em: 21 abr. 2020.

FUNDAÇÃO DOM CABRAL. **Custos Logísticos no Brasil.** Núcleo de Logística, Supply Chain e Infraestrutura. São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://nucleos.fdc.org.br/logistica/>>. Acesso em: 22/01/2019.

GALLMANN, F.; BELVEDERE, V. **Linking service level, inventory management and warehousing practices: A case-based managerial analysis.** Operations Management Research, v. 4, n. 1-2, p. 28-38, 2011.

GONG, Y.; DE KOSTER, R. B. M. **A polling-based dynamic order picking system for online retailers.** IIE transactions, v. 40, n. 11, p. 1070-1082, 2008.

GROSSE, E. H.; GLOCK, C. H.; JABER, M. Y. **The effect of worker learning and forgetting on storage reassignment decisions in order picking systems.** Computers & Industrial Engineering, v. 66, n. 4, p. 653-662, 2013.

GROSSE, E. H.; GLOCK, C. H.; NEUMANN, W. P. **Human factors in order picking: a content analysis of the literature.** International Journal of Production Research, v. 55, n. 5, p. 1260-1276, 2017.

GROSSE E. H.; GLOCK C. H.; JABER M. Y.; NEUMANN W. P. **Incorporating human factors in order picking planning models:**

framework and research opportunities. International Journal of Production Research, v. 53, n. 3, p. 695-717, 2015.

GRZESZICK, R.; FELDHORST, S.; MOSBLECH, C.; TEN HOMPEL, M.; FINK, G. A. Camera-assisted Pick-by-feel. **Logistics Journal: Proceedings**, v. 2016, n. 10, 2016.

HABAZIN, J.; GLASNOVIĆ, A.; BAJOR, I. **Order picking process in warehouse: Case study of dairy industry in Croatia.** Promet-Traffic&Transportation, v. 29, n. 1, p. 57-65, 2017.

HU, K.; CHANG, T. **An innovative automated storage and retrieval system for B2C e-commerce logistics.** The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, v. 48, n. 1-4, p. 297-305, 2010.

HU, K.; CHANG, T. **An innovative logistics model for multi-channel retailing.** Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers, v. 26, n. 5, p. 327-336, 2009.

HUANG, G. Q.; CHEN, M. Z. Q.; PAN, J. **Robotics in ecommerce logistics.** HKIE Transactions, v. 22, n. 2, p. 68-77, 2015.

IMAHORI, S.; HASE, Y. **Graph-based heuristics for operational planning and scheduling problem in automatic picking system.** Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, v. 10, n. 3, p. JAMDSM0039-JAMDSM0039, 2016.

IPIRANGA. **Sobre Nós.** Disponível em: <<https://portal.ipiranga/wps/portal/ipiranga/aempresa/aipiranga/historia!/ut/p/a1/>>. Acesso em: 19/07/2020.

KELKAR, S. **Kiva Robots.** BMC. 2012. Disponível em: <<https://communities.bmc.com/blogs/innovation/2012/03/20/kiva-robots>>. Acesso em 14 mar. 2020.

KENNEDY, T. **How Voice Picking Stacks Up Against Paper, Rf Scanning And Pick-To-Light.** Disponível em: <<https://blog.highjump.com/how-voice-picking-stacks-up-against-paper-rf-scanning-and-pick-to-light>>. 22 mai. 2020. Acesso em 21 jul. 2020.

KETOKIVI, M.; CHOI, T. **Renaissance of case research as a scientific method.** Journal of Operations Management, v. 32, n. 5, p. 232-240, 2014.

KIM, W. R.; KIM, N.; CHANG, Y. S. **A study on the control of an automatic picking system (APS) in a warehouse.** Assembly Automation, Vol. 36 Issue: 4, pp.388-397, 2016.

KOTLER, P. Administração de marketing: A edição do novo **milênio**. Prentice Hall, 10ª edição, 2000.

LE-DUC, T.; DE KOSTER, R. B. M. **Travel distance estimation and storage zone optimization in a 2-block class-based storage strategy warehouse.** International Journal of Production Research, v. 43, n. 17, p. 3561-3581, 2005.

LEE, C.; LV, Y.; NG, K; HO, W; CHOY, C. **Design and application of Internet of things-based warehouse management system for smart logistics.** International Journal of Production Research, v. 56, n. 8, p. 2753-2768, 2018.

LOJAS AMERICANAS. **Relatório Anual 2018.** 2019. Disponível em: <<https://hotsites.lasa.com.br/relatorioanual2018.pdf> >. Acesso em 15 jul. 2020.

_____. **Comentário de Desempenho 4T19.** 2020. Disponível em:<<https://static.lasa.com.br/upload/arquivosparadownload/00009497.pdf>>. Acesso em 15 jul. 2020.

_____. **Relatório da Administração 4T17.** 2018. Disponível em: <<https://static.lasa.com.br/upload/arquivosparadownload/00008870.pdf>>. Acessado em 15 jul.2020.

MECALUX. **Ilustrações de transelevadores para caixas.** Disponível em: <<https://www.mecalux.com.br/armazens-automaticos-para-caixas/transelevador>>. Acessado em:23/07/2020.

MEIO & MENSAGEM. **Ipiranga: Planejamento e consistência.** Disponível em: <<http://marcas.meioemensagem.com.br/ipiranga/>>. Acesso em: 19/07/2020.

MIGUEL, P. A. C. **Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução.** Produção, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.

MONGEON, P., & PAUL-HUS, A. **The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis.** Scientometrics, 106(1), 213-228, 2016

MOONS, S.; RAMAEKERS, K.; CARIS, A.; ARDA, Y. **Integration of order picking and vehicle routing in a B2C e-commerce context.** Flexible Services and Manufacturing Journal, v. 30, n. 4, p. 813-843, 2018.

MUNN, Z.; PETERS, M. D. J.; STERN, C.; TUFANARU, C.; MCARTHUR, A.; AROMATARIS, E. **Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach.** BMC medical research methodology, v. 18, n. 1, p. 143, 2018.

PATTON, M. Q. **Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice.** 4th edition p.428-429. Sage publications, 2014.

POPOVIĆ, D.; VIDOVIĆ, M.; BJELIĆ, N. **Application of genetic algorithms for sequencing of AS/RS with a triple-shuttle module in class-based storage.** Flexible services and manufacturing journal, v. 26, n. 3, p. 432-453, 2014.

PORTER, M. E.; HEPPELMANN, J. E.. **Why Every Organization Needs an Augmented Reality Strategy.** Harvard Business Review. Disponível em: <<https://hbr.org/2017/11/a-managers-guide-to-augmented-reality>>. Acesso em 21 jul. 2020.

SAIEG, P.; SOTELINO, E. D.; NASCIMENTO, D.; CAIADO, R. G. G. **Interactions of building information modeling, lean and sustainability on the architectural, engineering and construction industry: a systematic review.** Journal of Cleaner Production, v. 174, p. 788-806, 2018.

SEVEN & I HOLDINGS. Corporate Outline FY 2020. 2020. Disponível em: <https://www.7andi.com/en/ir/file/library/co/pdf/2020_all.pdf>. Acesso em 17 jul. 2020.

SILVA, S. R. **Ipiranga, postos com visão de futuro.** HSM Experience. 2017. Disponível em: <<https://experience.hsm.com.br/posts/ipiranga-postos-com-visao-de-futuro>>. Acesso em: 19/07/2020.

SINDICOM. **Anuário 2019**. 2019. Disponível em: <<https://sindicom.com.br/index.php/anuarios/anuario-sindicom-2019/>>. Acesso em 17 jul. 2020.

STINSON, M.; WEHKING, K. H. **Experimental analysis of manual order picking processes in a Learning Warehouse**. Logistics Journal: Proceedings, v. 2016, n. 10, 2016.

THOMÉ, A. M. T.; SCAVARDA, L. F.; SCAVARDA, A. J. **Conducting systematic literature review in operations management**. Production Planning & Control, v. 27, n. 5, p. 408-420, 2016.

XIE, L.; LI, H; THIEME, N. **From Simulation to Real-World Robotic Mobile Fulfillment Systems**. arXiv:1810.03643, 2018.

XU, X.; LIU, T.; LI, K.; DONG, W. **Evaluating order throughput time with variable time window batching**. International Journal of Production Research, v. 52, n. 8, p. 2232-2242, 2014.

VANELSLANDER, T.; DEKETELE, L.; VAN HOVE, D. **Commonly used e-commerce supply chains for fast moving consumer goods: comparison and suggestions for improvement**. International Journal of Logistics Research and Applications, v. 16, n. 3, p. 243-256, 2013.

VARGAS-HERNÁNDEZ, J. G. **Strategic analysis: success of convenience stores of mexican economic and trade promotion**. International Journal of Banking, Finance & Digital Marketing, v.1, n. 1, p. 11-31, 2015.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. **Case research in operations management**. International Journal of Operations & Production Management, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Bookman, 5ª edição, 2015.

7 Apêndices

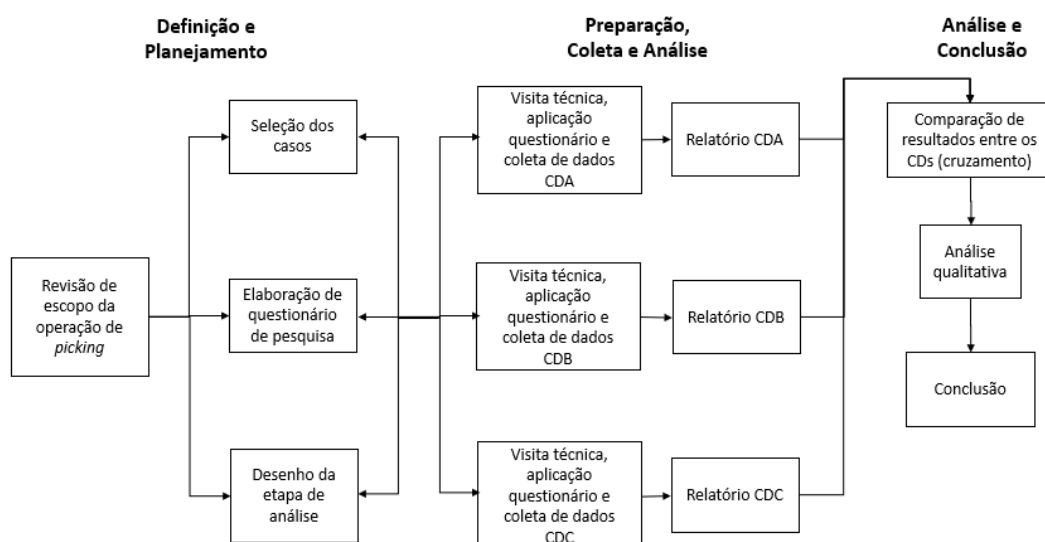
7.1 Protocolo de Estudo de Caso

A presente dissertação referente à conclusão do curso de mestrado profissional em logística, visa estudar a operação de *picking* realizada em armazéns que efetuam o atendimento a lojas de conveniência. O objetivo geral do estudo é desenvolver um produto tecnológico com base na operação de *picking*, sob a forma de um guia de avaliação de armazéns que efetuam o atendimento a lojas de conveniência. Para tal, será elaborada uma revisão de escopo da operação de *picking* e um estudo de caso múltiplo envolvendo diferentes armazéns que efetuam o suprimento de lojas de conveniência. As unidades de análise consideradas no estudo serão os armazéns e as unidades integradas (embutidas) serão as suas respectivas operações de *picking*.

Desta forma, o estudo procurará responder:

- i. Como a operação de *picking* para atendimento de lojas de conveniência está acontecendo em diferentes armazéns de duas importantes operadoras deste tipo de lojas no Brasil? E
- ii. Quais são as principais similaridades e diferenças entre as operações nas unidades analisadas?

Com o intuito de direcionar a pesquisa, foi elaborado um protocolo de pesquisa conforme descrito no fluxograma abaixo.



Fluxograma: Etapas do estudo de caso.

Revisão de Escopo da Literatura

A primeira etapa do estudo é composta por uma revisão de escopo da literatura sobre *picking*. Será feita uma busca estruturada de artigos e matérias em base de dados eletrônica na internet. Após o refinamento da busca, de acordo com o mix de palavras-chave, será feito o *download* de todo o material disponibilizado na internet. Na sequência todos os resumos de artigos serão lidos a fim de se efetuar uma primeira triagem de material em relação à temática do trabalho. Então, os artigos lidos serão resumidos e terão suas informações organizadas através de determinados critérios de análise em uma planilha de dados.

Critério de Análise do Pesquisador	Descrição
Autores	Dado do site de busca.
Título	Dado do site de busca.
Ano publicação	Dado do site de busca.
DOI	Dado do site de busca.
Resumo	Dado do site de busca.
Título do periódico	Dado do site de busca.
Tipo de documento	Dado do site de busca.
Objetivos do artigo	Breve descritivo em 1 ou 2 frases do propósito do artigo.
Definição do problema	Breve descritivo em 1 ou 2 frases dos problemas, barreiras e desafios mencionados no artigo.

Critério de Análise do Pesquisador	Descrição
Benefícios	Benefícios do trabalho feito no artigo.
Método de <i>Picking</i>	Método de <i>picking</i> estudado.
Modelo matemático utilizado	Modelo matemático adotado.
Método de pesquisa	Tipo de pesquisa do artigo: experimental, modelo, <i>survey</i> , entrevista, análise documental, teórico, estudo de caso, etc.
País instituição dos autores	Relação de países dos autores.
Pesquisas futuras	Breve citação das pesquisas futuras.
Indústria	Tipo de indústria onde a pesquisa foi desenvolvida.
Tema principal artigo	Tema principal do artigo.

Seleção de Casos

A seleção de casos deve se basear primeiramente na unidade de análise que está sendo considerada, desta forma precisarão ser selecionados armazéns com operação de suprimento de lojas de conveniência. Deve-se considerar também a escolha de casos com aspectos heterogêneos, pois foi adotada a estratégia de amostragem de máxima variação para esta pesquisa.

Elaboração de Guia de Avaliação de Armazém

Com o intuito de utilizar a ferramenta na análise das instalações, foi elaborado um guia de avaliação de armazém com 47 questões. A partir deste questionário respondido, deve-se transpor a quantidade de respostas afirmativas para o quadro resumo a fim de se obter a avaliação por tema e geral da unidade.

Etapas de Análise

As análises do estudo serão intra-casos e inter-casos. Além da descrição das unidades de análise, serão apresentados e analisados os resultados da aplicação do guia de avaliação. O Quadro Resumo também deverá ser utilizado como base para estas análises a fim de se avaliar as áreas temáticas propostas em cada armazém.

Visitas Técnicas

Como ponto de partida das visitas e dos estudos, faz-se necessária a autorização prévia para utilização de informações de pesquisa tais como banco de

dados, coleta de dados observados e fotografias. Durante a pesquisa, são necessárias visitas técnicas onde espera-se o acesso aos armazéns e às áreas onde ocorrem a separação de pedidos. Além disso, fazem parte desta etapa entrevistas com funcionários envolvidos na visita e nos processos para diagnóstico de como é feito o *picking* no(s) armazém(ns), incluindo as etapas operacionais e administrativas. Recomenda-se levar para a visita: EPI, prancheta, papel, o questionário e o quadro resumo impressos, lápis, borracha e caneta.

Proposta Cronograma da Visita (1 Dia)	
Horários	Atividades Propostas
8:00 – 9:00	Recepção/Apresentação
9:00 – 12:00	Entrevistas com envolvidos
12:00 – 13:00	Intervalo
13:00 – 16:00	Visita à Operação
16:00 – 17:00	Encerramento
16:00 – 17:00	Consolidação de dados

Relatórios dos CDs

Após as visitas, deve-se elaborar relatórios descritivos dos locais visitados com o máximo de detalhamento possível de forma a consolidar as informações de dados observados, dados coletados e entrevistas alinhadas com as respostas dos questionários. O ideal é que seja feito no tempo mais próximo da visita possível.

Conclusões

A conclusão deverá responder às perguntas de pesquisa de acordo com os dados coletados e análises feitas na pesquisa através dos resultados e observações apontadas.

Cronograma (semanas)

Proposta de cronograma de atividades da pesquisa.

Etapas Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Revisão da literatura																		
Elaboração do Guia Avaliação Armazéns																		
Visitas Técnicas																		
Dados documentados																		
Relatório dos CDs																		
Análises																		
Conclusões																		

Referências Bibliográficas

YIN, R. K. Estudo de Caso: planejamento e métodos. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

7.2 Questionário de Avaliação

#	Pergunta	Descrição	Área
1	O visitante é bem-vindo e recebe informações sobre o negócio, a operação do armazém, quem são os clientes (internos e externos) e quais os produtos e serviços?	O objetivo da pergunta é medir a percepção dos funcionários sobre o contexto de suas atividades (o que fazem e para quem o fazem) e o clima do ambiente organizacional.	1 e 5
2	A instalação é limpa, segura, ordenada e bem iluminada? A qualidade do ar é boa e o nível de ruído é baixo?	Indica o grau de organização de seus processos operacionais.	2
3	O ambiente é atrativo para se trabalhar?	Medida geral de conforto e segurança do armazém.	2
4	Os processos de trabalho são ergonomicamente bem pensados?	Existe a preocupação com a redução do esforço, deslocamento e trabalhos repetitivos dos operadores?	2
5	Os funcionários parecem comprometidos com a qualidade?	Funcionários são estimulados a melhorarem seus processos e entregas e há indicadores ou projetos para isso?	10
6	O depósito está disposto em forma de U, em vez de em I?	Doca de carregamento em somente um lado do armazém (forma de U) geralmente proporcionam melhores performances do que nos casos de docas em lados opostos (forma de I).	3
7	O layout evita grandes cruzamentos entre fluxos?	Deve ser evitado o bloqueio ou congestionamento dos corredores.	3
8	O material é movimentado nas distâncias mais curtas / melhores possíveis?	Longos trajetos de deslocamento são umas das maiores perdas dentro de um armazém. Portanto, deve-se ter a preocupação sistemática de otimizar o posicionamento dos itens. Unidades com múltiplos locais de armazenagem sem integração também são problema.	3
9	O duplo manuseio é evitado e os transportadores apropriados de produtos são utilizados?	É importante que os produtos sejam coletados e transportados diretamente do ponto de estoque para a montagem da carga. O acondicionamento durante a movimentação também é relevante para que o estoque seja preservado.	3
10	Os produtos são armazenados em seus locais corretos? As estratégias de armazenamento levam a eficiência operacional?	Esta avaliação inclui as propriedades físicas (acondicionamento, dimensões, peso, propensão ao furto) e velocidade de giro (quão mais veloz, mais acessível deve ser).	6

11	As localizações são usadas dinamicamente?	Avaliar se locais de armazenagem são fixos ou se estes são reavaliados e rearrumados periodicamente.	6
12	Possui esquema/representação do layout do armazém?	Visualização completa do armazém e seus endereços.	3 e 6
13	Opera com sistemática/procedimento para a separação de pedidos e manuseio dos produtos adequada? Descreva usando o diagrama de Koster (figura 4).	É necessário entender os métodos de <i>picking</i> utilizados para uma correta análise da operação do armazém.	7
14	O número de diferentes sistemas de armazenamento (com diferentes racks, manuseio de material, sistemas e lógica de armazenamento) é adequado?	O armazém precisa da máxima eficiência possível. Quanto maior a variedade de sistemas de armazenamento, menor a eficiência. Um balanço entre esses dois fatores precisa ser alcançado.	6
15	É aplicada uma divisão (ou não divisão) apropriada do estoque entre áreas de armazenagem em bloco e área de <i>picking</i> para expedição?	A área de <i>picking</i> para expedição é aquela em que são armazenados os itens de maior giro e mais apropriados para estarem próximos à área de separação de produtos. Esta área contém parte do estoque desses produtos e é ressuprida periodicamente pelos itens armazenados no restante do armazém. Se possível, registrar imagem.	6
16	Existe um gerenciamento de processo eficaz para a introdução de novos produtos, livrando-se de produtos de baixo giro (não movers), com realocações internas?	Verificar se existe algum programa específico para destinação dos itens antigos no estoque. No canto do armazém, onde ficam os itens de baixo giro, existe uma heterogeneidade? Ou existe grandes estoques de poucos itens?	6
17	Existem estudos de tempos e movimentos dos procedimentos administrativos e operacionais de separação de pedidos e manuseio dos produtos?	É importante conhecer as perdas na atividade de <i>picking</i> . Mapear e medir são etapas importantes.	5 e 7
18	A organização do processo de <i>picking</i> é bem projetada sem possibilidades óbvias de melhoria?	É importante identificar os pontos fortes e fracos da atividade. Os fortes, são mais visíveis. Já os pontos fracos são mais difíceis de se identificar. Uma vez identificados, cabe perguntar aos operadores para saber suas opiniões (Tentar apurar se os horários de expedição são cumpridos, se os pedidos são enviados com itens faltantes, etc.)	7
19	Os processos de armazenamento e recebimento são monitorados e controlados on-line?	Existem indicadores de performance do armazém (Recebimentos, Carregamentos, Ordens coletadas, etc.)?	7 e 10
20	A resposta a enganos e erros é imediata?	Existe comprometimento com a melhoria contínua das atividades?	7 e 10

21	As equipes de trabalho são treinadas, capacitadas e envolvidas na solução de problemas e em melhorias em andamento?	Pessoas trabalhando em equipe atingem resultados melhores. Pessoas multi-habilitadas e experientes são um bom indicador.	5 e 10
22	As metas operacionais estão atualizadas e as medidas de desempenho para essas metas estão expostas com destaque?	Verificar se os funcionários sabem exatamente o que deve ser feito diariamente.	10
23	As classificações de satisfação do cliente e erros de envio (devoluções) são exibidas?	Identificação de indicadores externos de performance da qualidade em relação ao cliente.	1 e 10
24	Os edifícios, pisos e instalações técnicas são de boa qualidade e bem conservados?	Avaliação das condições gerais da edificação (armazém).	3
25	Os sistemas de manuseio de materiais utilizados, os racks e os transportadores de produtos estão em boas condições de funcionamento e em bom estado de manutenção?	Equipamentos operando fora da condição ideal podem levar a ineficiências e prazos não cumpridos.	4
26	São utilizados equipamentos nas operações de separação de pedidos e manuseio dos produtos? Descreva quais.	Relacionar todos os equipamentos físicos (hardware) utilizados na atividade de <i>picking</i> . Se possível, registrar imagem.	7
27	Os inventários são acurados?	Verificar o resultado evolutivo dos inventários. Mede o resultado do grau de organização do armazém.	2 e 10
28	Os produtos são agrupados em famílias ou classes? Qual critério?	Ter classes de produtos é importante para o suporte de estudos e melhorias. Classificação ABC, por exemplo, diz respeito à informação de quais itens são mais movimentados, coletados e/ou armazenados. Outras classes podem existir conforme características convenientes dos produtos (aplicação, demanda, fornecedor etc.). Se possível, registrar imagem.	6
29	Houve um equilíbrio adequado entre a personalização do pedido, a flexibilidade do processo e a eficiência?	É necessário entender: como o armazém lida com os fatores número de pedidos, variedade de itens e flexibilidade para atendimento das mudanças nos desejos dos clientes. Deve-se verificar também sua capacidade de adaptar o processo às sazonalidades e mudanças de patamar de demanda. Caso o armazém seja extremamente flexível, é recomenda-se verificar se o cliente está satisfeito, porque provavelmente o depósito não é eficiente (alta produtividade).	11

30	Os processos de recebimento e de expedição e os níveis de estoque são acertados com fornecedores e clientes?	Caminhões ficam aguardando no pátio a entrada na baia de carregamento/descarga? Os processos são rápidos e bem organizados ou existe demora na operação por conta de informações equivocadas, erros nos produtos ou volumes incompletos. Existe excesso de papelada na operação? O que acontece em recebimentos divergentes do faturado? Acontece com frequência? Atrasa o processo? A frequência nos recebimentos e os lotes mínimos estão adequados?	6 e 8
31	O nível de equipamentos de TI é adequado para a operação?	A empresa utiliza WMS ou outros sistemas (softwares ou algoritmos)?	7, 9 e 10
32	O nível de tecnologia dos equipamentos de coleta e de recebimento no armazém são adequados?	No armazém são utilizados equipamentos auxiliares para <i>picking</i> (coletores, <i>picking-by-light</i> , etc.), recebimentos de mercadorias e equipamentos para comunicação online? Se possível, registrar imagem.	7 e 9
33	Existem bases de dados com número de pedidos separados/preparados por dia, nº de SKUs separados/preparados por dia, entre outros?	Bases de dados importantes para estudo e aprimoramento das rotinas do armazém.	9
34	Este é um armazém em que você gostaria de trabalhar?	Resumo do ambiente, clima organizacional e da organização dos processos do armazém.	2, 3 e 5
35	São realizados os suprimentos das lojas de conveniência atuais?	Verificar se o CD efetua o suprimento de lojas de conveniência. Geralmente esse tipo de cliente exige maiores fracionamentos, frequências de entrega e precisão no estoque enviado.	12
36	Existem áreas no armazém destinadas para o atendimento de lojas de conveniência?	Existem áreas no armazém destinadas para o atendimento de lojas de conveniência? Como os processos do armazém são adaptados para esta operação? Se possível, registrar imagem.	12
37	É realizado o planejamento de distribuição dos CD's para as lojas de conveniência? Como?	Como são gerados os pedidos para suprimento das lojas e como os carregamentos são planejados?	8 e 12
38	São feitas as previsões de demanda das lojas de conveniência? Como?	O envio de estoque equivocado gera um custo elevado para este tipo de loja, pois esta não possui espaço de armazenamento. Por isso, uma boa previsão de vendas é um ponto importante para reduzir este efeito.	8 e 12

39	Existe rastreabilidade dos produtos em todo o processo (armazém, trânsito e loja)?	É possível identificar como o estoque se encontra no armazém (em qual status: disponível, reservado, insuficiente, segregado) e onde se encontra após a saída do depósito (trânsito, depósito secundário, entregue, etc.)?	6 e 8
40	Existem perdas mapeadas na operação? Se sim, quais foram identificadas?	Uma boa gestão da operação está sempre preocupada em conhecer os pontos de melhoria para buscar eliminá-los. Geralmente questões internas ao armazém.	5
41	Foram identificados os maiores desafios do armazém? Se sim, descreva quais são os maiores desafios identificados.	Problemas gerais do armazém ou do seu relacionamento com outros entes da cadeia de suprimentos. Geralmente problemas externos.	5
42	Existe algum tipo de manuseio ou processamento especial de produto requisitado por cliente? Qual?	Exige-se algum tipo de atividade no estoque coletado no armazém antes da expedição (montagem de kit, re-etiquetagem, re-embalagem)?	5
43	O armazém é endereçado e existe um mapa?	Identificação dos espaços úteis do armazém, com arruamento e números de endereços	3 e 6
44	Os produtos possuem em seu cadastro suas respectivas dimensões geométricas e pode-se obter um relatório?	Dados de largura, comprimento e altura são indispensáveis para otimização de estocagem e principalmente para otimização da área de <i>picking</i> .	3 e 6
45	Existem políticas de estoque? Quais?	Conferir se existe planejamento de estoque de segurança, mínimo ou máximo, se é adotado ponto de reposição, se os dias de estoque são acompanhados e se existem medidas corretivas.	6
46	Existe registro da data de lançamento dos produtos?	O registro das datas de lançamento dos itens é importante para entendimento do ciclo de vida do produto.	6 e 9
47	Existem sazonalidades relevantes nas demandas dos clientes (ciclos naturais)?	Estudo do perfil de demanda do cliente. Importante para a boa gestão da capacidade do armazém.	11

7.3 Quadro- Resumo

	Áreas	Perguntas	Pontuação	Possível	Performance (%)
1	Satisfação do cliente	1, 23			
2	Limpeza, ambiente, ergonomia, segurança, higiene	2, 3, 4, 27, 33			
3	Uso do espaço, condição dos prédios e instalações técnicas	6, 7, 8, 9, 12, 24, 33, 43, 44			
4	Condição de funcionamento e de manutenção de equipamentos de manuseio de materiais	25			
5	Trabalho de equipe, gestão e motivação	1, 17, 21, 33, 40, 42, 48			
6	Armazenamento e gestão de estoques: sistemas e estratégias	10, 11, 12, 14, 15, 16, 28, 30, 39, 42, 43, 44, 45, 46			
7	<i>Picking</i> de pedidos: sistemas e estratégias	13, 17, 18, 19, 20, 26, 31, 32			
8	Coordenação na cadeia de suprimento	30, 37, 38, 39			
9	Nível e uso da TI	31, 32, 33, 46			
10	Compromisso com a qualidade	5, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 31			
11	Gestão da eficiência e da flexibilidade	29, 47			
12	Atendimento específico a lojas de conveniência	35, 36, 37 e 38			
	Performance Geral (%):				