

Proposta de mapeamento de processos de armazenagem em centro de distribuição de supermercados de Fortaleza/CE utilizando BPMN

Proposal for storage process mapping in a supermarket distribution center in Fortaleza/CE using BPMN

DOI:10.34117/bjdv8n3-104

Recebimento dos originais: 14/02/2022

Aceitação para publicação: 09/03/2022

Piter Anderson Severino de Jesus

Doutor

Instituição: Université Aix-Marseille

Endereço: Av. Gaston Berger, 413 - Aix-en-Provence - France

E-mail: piterasj@gmail.com

Micaella da Silva Teixeira Rodrigues

Mestre

Instituição: Universidade Federal do Ceará

Endereço: Rua Coronel João de Oliveira, 555 – Fortaleza – CE - Brasil

E-mail: micaellateixeira@gmail.com

Jose Belo Torres

Pós-doutor

Instituição: Universidade Federal do Ceará

Endereço: R. Antonio Baima, 224 - Maranguape – CE – Brasil

E-mail: belo@ufc.br

RESUMO

A Logística e seus processos apresentam-se como uma das formas que a empresa possui para reduzir custos e agregar valor aos *stakeholders*. Este artigo tem como objetivo analisar os processos de armazenagem de um Centros de Distribuição (CD) em Fortaleza/CE e propor melhorias, por meio da metodologia BPMN. Para tal, foram realizadas pesquisas bibliográficas e levantamentos junto ao CD estudado. A análise dos dados coletados permitiu observar diversas oportunidades de alterações nos fluxos de trabalho e de materiais, as quais, muitas vezes, dependiam de simples aplicação prática ou da utilização de tecnologia.

Palavras-chave: logística, armazenagem, supermercados, centro de distribuição, bpmn.

ABSTRACT

Logistics and its processes are one of the ways the company has to reduce costs and add value to stakeholders. This article aims to analyze the storage processes of a Distribution Centers (DC) in Fortaleza/CE and propose improvements through the BPMN methodology. To this end, bibliographical research and surveys were carried out with the studied DC. The analysis of the collected data allowed us to observe several opportunities for changes in work flows and materials, which often depended on simple practical application or the use of technology.

Keywords: logistics, storage, supermarkets, distribution center, bpmn.

1 INTRODUÇÃO

No Ceará, o varejo é marcado pela presença de empresas familiares e em grande número por pequenas mercearias com estrutura informal de controles administrativos, financeiros e de processo. Essa estrutura está sendo modificada pelo avanço das grandes redes de supermercado e hipermercado que se espalham pelo mercado de Fortaleza e pelo interior do estado do Ceará, principalmente em Sobral e Juazeiro do Norte (ABRAS, 2021). Com a maior concorrência, as empresas tendem a se profissionalizar não só para conseguir o sucesso empresarial, mas também como estratégia de sobrevivência (DOS SANTOS et al, 2018). Uma das formas desta profissionalização está na análise dos processos com o intuito de melhorá-los (DE WALL, 2017; HARVEY, 2018).

Dentre os processos a qual a empresa deve oferecer maior atenção está a armazenagem (DE JESUS e TORRES, 2014; VIEIRA, 2018). Essa se configura como um processo logístico de alto custo, composta de funções como receber, estocar e expedir mercadorias. Para um melhor controle das atividades e das informações em um armazém - quantidade de produtos armazenados, categorias, localização, pedidos recebidos, pedidos entregues - utilizam-se ferramentas como os Sistemas de Informação (SI) (LU, 2018). A etapa inicial para criação de um SI consiste na elaboração de um desenho do processo, que serve de esboço para auxiliar desenvolvedores responsáveis pela implementação deste tipo de tecnologia. Dentre as metodologias utilizadas, tem-se o BPMN (*Bussiness Process Model Notation*). Este é responsável pela criação de uma interface entre os desenhos de processo e a implementação do processo (DIJKMAN, 2008; CHINOSI e TROMBETTA, 2012).

Assim, a partir do referencial teórico e de visitas a um Centro de Distribuição de supermercado em Fortaleza/CE, tem-se como objetivo desenhar o processo atual, analisar e propor sugestões de melhorias utilizando o BPMN.

O método tem sua relevância acadêmica demonstrada por diversos estudos atuais sobre o tema (DE FARIA OLIVEIRA et al, 2019; SILVA e DA SILVA FILHO, 2019; SCHNETZLER, 2021; SARTORI et al, 2021). Desta forma, ao final do estudo, espera-se contribuir para um maior conhecimento dos principais processos de armazenagem expressos de forma a se facilitar a criação de um sistema de informação, assim como aumentar o conhecimento científico acerca do tema.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO

Os Centros de Distribuição (CD) são instalações de um armazém em que os produtos podem ser organizados, classificados, montados, embalados e/ou armazenados temporariamente à medida que são transferidos em uma cadeia de suprimentos. Eles diferem do armazém principalmente porque seu foco está na simplificação da distribuição e não na manutenção de estoques (ALVES, 2020). Já para Chopra e Mendi (2010), o CD é uma camada adicional entre os fornecedores e os locais de compra, e pode desempenhar dois grandes papéis: armazenar o estoque e servir como local de transferência.

Vários fatores levam a utilização dos CDs, Battini (2010) enumera os principais: desempenho nas entregas; localização geográfica; melhoria no nível de serviço; redução dos custos logísticos; aumento do *market share*; novo patamar de competitividade. Dentre as funções básicas de um CD, segundo Bowersox (2013), estão: recebimento, movimentação, estocagem, separação de pedidos e expedição. A seguir a descrição de cada uma:

- **Recebimento:** é a primeira etapa da trajetória do produto no CD. Essa etapa é essencial para a realização das outras atividades, envolvendo o descarregamento das cargas e a conferência da quantidade e da qualidade dos produtos entregues pelos fornecedores. Após registrar os produtos, o sistema de gerenciamento do armazém indica o endereço na área de armazenagem ou em outras áreas organizacionais onde os produtos deverão ser alocados;
- **Movimentação:** é o transporte interno de pequenas quantidades de produtos no armazém. Segundo Chopra e Mendi (2010), o tipo de equipamento utilizado na movimentação de materiais afeta a eficiência e o custo de operação do CD;
- **Estocagem:** a área de armazenagem dos CDs é composta, por estruturas como porta-paletes, *drive-in*, estanterias e racks, que são separadas por corredores para ter acesso às mercadorias. Esses corredores são sinalizados para facilitar a operação do CD;
- **Separação de pedidos (*picking*):** é a coleta do mix correto de produtos, em suas quantidades corretas da área de armazenagem para satisfazer as necessidades do consumidor;

- **Expedição:** é a última etapa a ser realizada no CD. Consiste basicamente na verificação e no carregamento dos produtos nos veículos, podendo envolver algumas atividades como: conferência do pedido, preparação dos documentos de expedição e pesagem da carga para determinação do custo de transporte.

2.2 MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS BUSINESS PROCESS MODELING NOTATION – BPMN

Para se alcançar a melhoria dos processos de negócio das empresas, torna-se necessário o mapeamento das atividades que os compõe. Assim, para Maranhão e Macieira (2004), o passo inicial para mapear os processos é identificar quantos e quais farão parte deste mapeamento. Os autores citam ainda que mapear os processos não é uma tarefa simples e, quando feito manualmente, acaba por limitar os resultados do trabalho, uma vez que não haverá disponibilidade nem de visualização gráfica estruturada nem de documentação consistente.

Existem diversas metodologias para o monitoramento de processos, porém este artigo restringe-se ao *Business Process Modeling Notation* (BPMN). Este é a atividade de representação de processos de uma empresa, de modo que o processo atual possa ser analisado e melhorado. O BPMN é normalmente realizado por analistas de negócios e gestores que estão buscando melhorar a eficiência do processo e da qualidade (CHINOSI e TROMBETTA, 2012).

De acordo com Börger (2012), o BPMN permite que os clientes mapeiem graficamente os processos de negócio, transformem este mapa visual numa aplicação ou conjunto de aplicações e gerenciem mudanças nos fluxos de trabalho até que suas solicitações estejam concluídas. Pode-se perceber então que um dos instrumentos utilizados para a modelagem é o estudo do *workflow*.

Apesar de Wohed *et al.* (2003) definir o BPMN como método de suporte aos processos de negócio que utilizam métodos, técnicas e *software* para projetar, aprovar, controlar e analisar processos operacionais envolvendo seres humanos, organismos, aplicações, documentos e outras fontes de informação. O processo de melhorias identificadas pelo BPMN pode ou não exigir o envolvimento de Tecnologia da Informação, mas em sua grande maioria a utilização de TI é o principal passo para o desenvolvimento de um modelo de processo de negócio, através da criação de um macroprocesso. Assim, existe uma série de programas que realizam a modelagem: *Bizagi*, *ARIS Toolset*, *ARPO*, *ORACLE Business Process e Visio*.

Neste artigo, o *software* utilizado para o mapeamento dos processos foi o *Bizagi Process Modeler*. Esta é uma ferramenta para criação de fluxogramas, mapas mentais e diagramas em geral. Permite aos usuários organizarem graficamente vários processos e as relações existentes em cada etapa. Essa estruturação é uma maneira eficiente de visualizar um processo como um todo, identificando problemas e apontando a solução para eles.

A tabela 1 descreve os principais elementos utilizados na elaboração de um projeto no *software Bizagi*.

Tabela 1 – Elementos, descrição e notação dos processos.

Elemento	Descrição	Notação
Evento	Um evento é algo que acontece durante o curso do processo. Pode ser: início, intermediário e fim.	
Atividade	Uma atividade é um termo genérico para o trabalho que uma empresa faz. São elas: processos, subprocessos e tarefas	
Subprocesso	Um subprocesso demonstra processos como mais de uma atividade, que podem ser modelados separadamente.	
Gateway	Um <i>gateway</i> é um ponto em que uma decisão deve ser tomada.	
Fluxo de seqüência	O fluxo de frequência demonstra a ordem que uma atividade deve ser executada no processo.	
Pool	O <i>pool</i> representa um participante no processo.	
Lane	A <i>lane</i> é uma subpartição do <i>pool</i> e organizar ou categoriza as atividades.	

Fonte: Johann e Diedrich (2011)

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para efeito deste artigo, o método utilizado fundamentou-se em um levantamento do estado da arte acerca de Centro de Distribuição e BPMN. Em seguida foram realizadas visitas a um CD de supermercado de Fortaleza, guiadas pela sua gestora de logística, na qual foram mapeados e analisados os processos de armazenagem. A figura 3 demonstra o fluxo de atividades deste trabalho.

Figura 1 – Fluxo de atividades.



Fonte: Elaborada pelos autores

Assim como toda pesquisa, este trabalho apresenta algumas limitações quanto à coleta e ao tratamento dos dados. Desta forma, tem-se como delimitações: escassez de bibliografias científicas quanto ao foco de estudo e limitação de divulgação de certos dados da empresa pesquisada.

4 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO

O Centro de Distribuição de supermercado estudado é cearense e possui onze lojas, sendo oito em Fortaleza, uma em Juazeiro do Norte, uma em Sobral e uma em Iguatu. Na aplicação do formulário foi entrevistada a gestora de Logística do Centro de Distribuição.

O CD da empresa foi inaugurado em 2004, emprega cerca de 120 pessoas e possui área de 7.676 m², com apenas 01 galpão onde são concentradas todas as atividades. O Centro de Distribuição ainda possui onze caminhões próprios para realizar exclusivamente o abastecimento das lojas.

Os motivos que levaram à construção do CD foram: redução de custo, aumento do número de lojas, interiorização do supermercado e expectativa de melhoria da eficiência logística.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ARMAZENAGEM

A partir das visitas das no centro de distribuição, foi possível realizar o levantamento das atividades para realizar as análises. Assim, foi verificado que as quatro atividades do CD funcionam da seguinte maneira:

- **Recebimento:** é agendado pelo setor comercial da empresa e realizado nas docas de entrada do Centro de Distribuição. O CD utiliza coletores eletrônicos para realizar a contagem e conferência dos produtos a serem recebidos. Na atividade de recebimento, participam: o conferente, uma pessoa do setor administrativo que insere as informações da nota fiscal no sistema, e um separador que leva os produtos conferidos para os setores que armazenaram este material

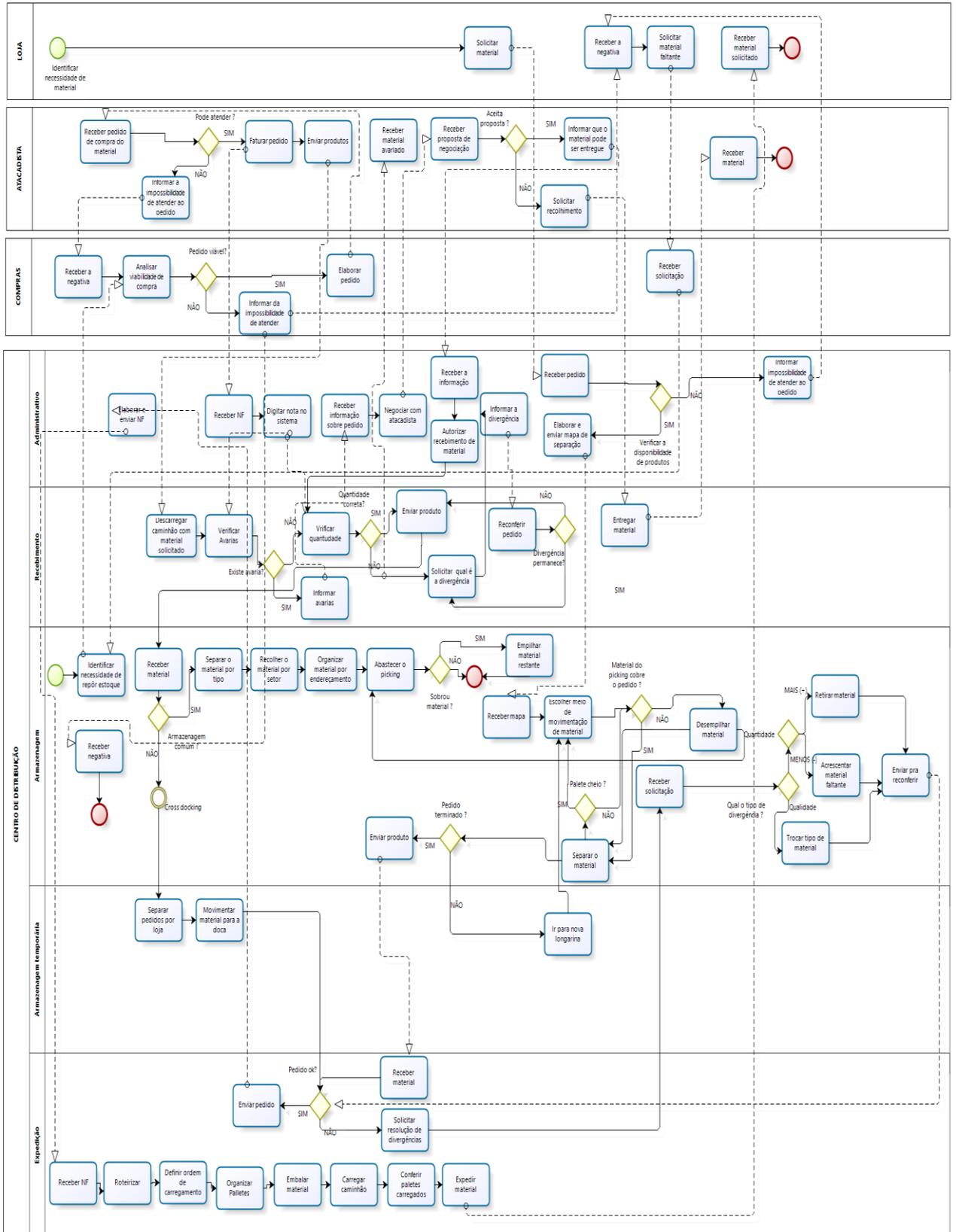
- **Estocagem:** é o processo que se segue após o recebimento. Ela é realizada pelos operadores que trazem os produtos recebidos para os locais de estocagem, abastecem o *picking* e empilham o restante de materiais que serão consumidos de acordo com a necessidade.

- **Separação de pedidos** uma das principais funções do CD é atender aos pedidos realizados pelas lojas, neste estudo de caso representado pelos supermercados. Esta atividade consiste na impressão do pedido por um funcionário do setor administrativo que repassa este para o separador, que por fim, vai em cada setor do Centro de Distribuição para separar os produtos de acordo com o pedido. Ao final, os produtos são colocados nas docas de expedição para que sejam enviados às lojas.

- **Expedição:** com os produtos nas docas de separação é promovida uma conferência, para analisar se a quantidade do pedido foi satisfeita. Em caso negativo, são realizadas correções para adequação com o pedido. Em caso positivo, os produtos são embalados e carregados no caminhão, para posterior envio as lojas.

A figura 2 apresenta o detalhamento dos processos de armazenagem no Centro de Distribuição estudado.

Figura 2 - Detalhamento do processo global de armazenagem no CD



Fonte: Elaborada pelos autores

4.3 DETECÇÃO DE PROBLEMAS E SUGESTÃO DE MELHORIAS

A partir das visitas ao Centro de Distribuição, pôde-se realizar o fluxo do processo de armazenagem - através do BPMN. Com a utilização do *software Bizagi*, pode-se mapear os processos, observar falhas e, por consequência, propor melhorias.

Dos processos desenvolvidos em um Centro de Distribuição, foram detectadas falhas mais graves na estocagem e separação de material. Isso foi ocasionado principalmente pela ausência de um sistema que gerencie o CD e pelo pouco conhecimento dos operadores para propor mudanças visando à melhoria dos processos.

4.3.1 Estocagem

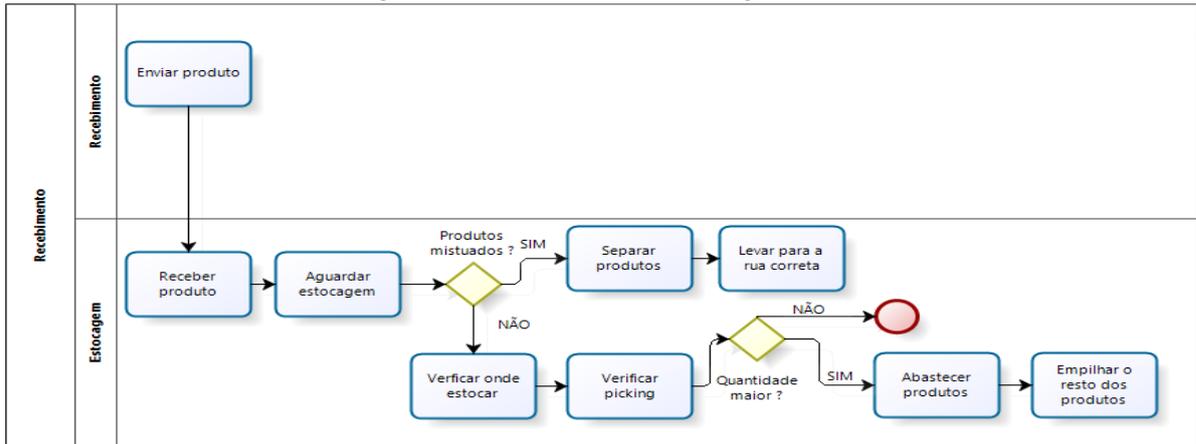
O processo de estocagem é realizado a partir dos produtos descarregados nas docas de recebimento. Neste processo foram detectados dois problemas: separação dos produtos recebidos e falta de informações sobre onde os produtos serão estocados.

O supermercado recebe em grande parte produtos de diversos fornecedores, que normalmente não vem separados por tipo. Desta forma, esta divisão é realizada no momento da estocagem do material. Isso provoca a demora no processo, pois os produtos ficam nos paletes dos setores esperando que o operador os separe e repasse os produtos que não são do seu setor para os outros operadores.

Outro problema é a falta de endereçamento no Centro de Distribuição. Desta forma, quando o produto chega, o operador tem que verificar manualmente onde este poderá ser estocado e não é informado para ele quando e quanto de material chegou no recebimento o que ocasiona mais demora no processo de estocagem.

Desta forma, foram propostas mudanças no processo como foi de aprimorá-lo. A figura 3 representa processo antes das implantações sugeridas.

Figura 3 - Processo inicial de estocagem

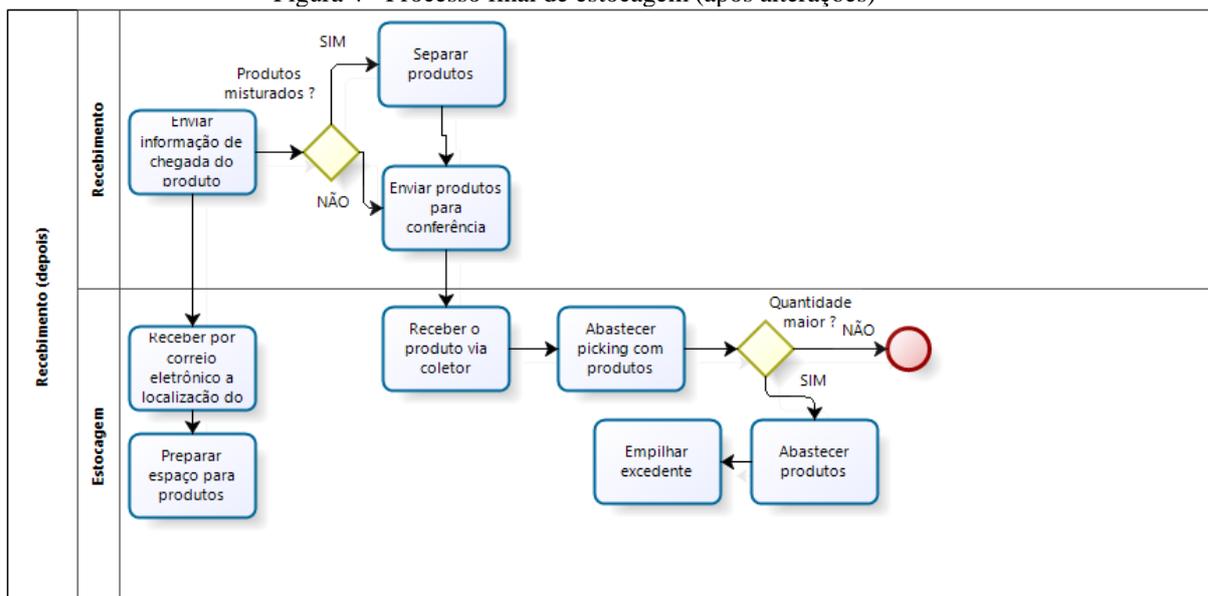


Fonte: Elaborada pelos autores

As mudanças sugeridas envolvem a separação antecipada de produtos e a utilização de tecnologia para a divulgação de informações no Centro de Distribuição. A primeira ação visa à redução do tempo de estocagem, tendo em vista que os operadores de estocagem são avisados da chegada do produto e somente levam para o seu setor o produto que será armazenado nele.

A outra mudança sugerida é a utilização de coletores eletrônicos para a divulgação da chegada de produtos e do endereçamento para facilitar a localização dos produtos. Desta forma, o processo sofre algumas alterações conforme apresentado na figura 4.

Figura 4 - Processo final de estocagem (após alterações)



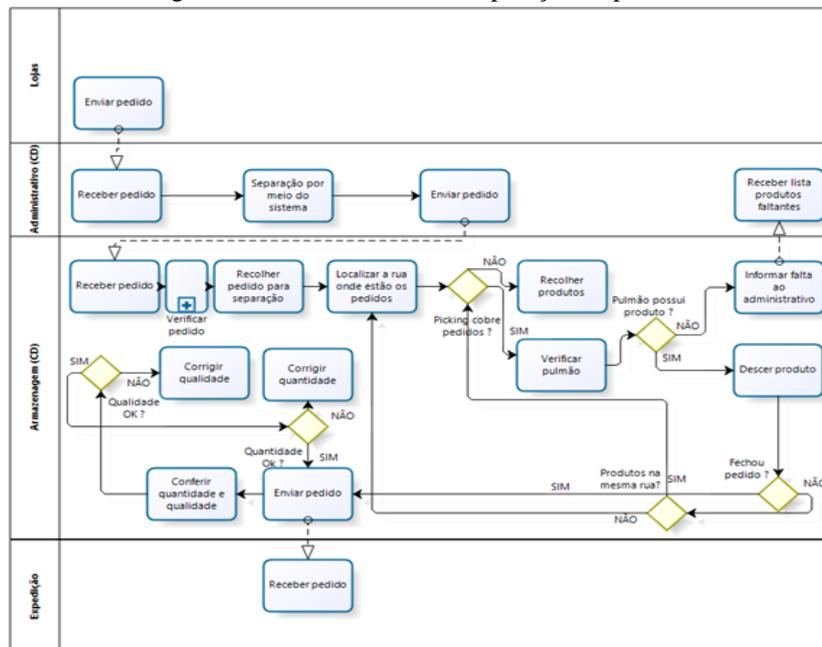
Fonte: Elaborada pelos autores

Com estas mudanças, os operadores estarão mais informados sobre a movimentação e estocagem de produtos, o que reduzirá o tempo do processo e consequentemente o custo de armazenagem.

4.3.2 Separação de Pedidos

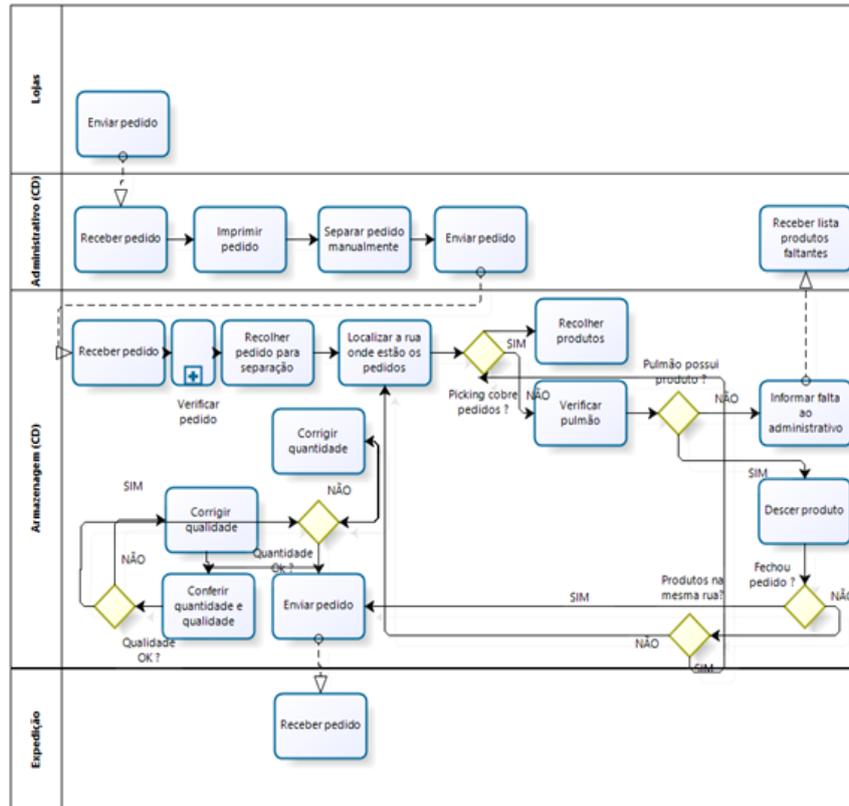
Na separação de pedidos foram detectados problemas na impressão do pedido e no desenvolvimento do trabalho de conferência. As duas atividades demandavam mais tempo que o normal e poderiam ser melhoradas com a ajuda da tecnologia. Desta forma, foi mapeado como o serviço é realizado conforme figura 5 e como poderia ser feito após as sugestões na figura 6.

Figura 5 - Processo inicial de separação de pedidos



Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 6 – Processo final de separação de pedidos (após alterações)



Fonte: Elaborada pelos autores

Pode-se observar que, ao eliminar impressão do pedido - que seria mostrado nos coletores eletrônicos – seria ocasionada uma economia com a utilização de papel e também uma maior agilidade na separação, tendo-se em vista que o operador demora muito tempo esperando a geração dos pedidos e posterior impressão.

Outro problema existente é a geração do pedido, que atualmente é manual, acrescenta-se que as lojas realizam pedidos com vários produtos misturados, desta forma no momento da geração do romaneio de separação, o operador demanda muito tempo para agrupar produtos semelhantes (tais como limpeza, bazar, bebidas, etc.). Com a utilização de um sistema que automatize este serviço, a operação seria mais rápida e facilitada, já que o sistema realizaria esta atividade.

Em relação à conferência de produtos destinados às lojas, pode-se alcançar uma redução de pessoal e, conseqüentemente, de custos na separação de pedidos com o desaparecimento da figura do conferente. Isso seria possível se a empresa automatizasse o serviço de separação de pedidos. Desta forma, o próprio operador de separação realizaria a conferência de material com ajuda de um sistema que mostraria as

divergências em quantidade e qualidade dos produtos ao ser finalizada a separação do pedido.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O varejo apresenta-se com um dos sustentáculos da economia cearense, tendo destaque especial os supermercados. Com grande crescimento, existe muita concorrência no setor, o que promove a profissionalização dos participantes da cadeia logística. Desta forma, este estudo procurou analisar como o mapeamento de processos com utilização do BPMN e do *software Bizagi* podem auxiliar na proposição de soluções para Centros de Distribuição. Para tal, foram analisados os processos de um CD instalado em Fortaleza/CE e propostas melhorias nos processos de estocagem e separação de pedidos.

A análise dos dados coletados permitiu observar diversas oportunidades de alterações nos fluxos de trabalho e de materiais, as quais, muitas vezes, dependiam de simples aplicação prática ou da utilização de tecnologia. Também foram incluídas no rol das sugestões de melhorias, as alterações em atividades impactadas por falta de organização ou pela incorreta definição de suas etapas.

Desta forma, pode-se concluir que a implementação da metodologia BPMN e a automação dos processos minimizam a possibilidade da ocorrência de erros e otimizam tempo e recursos, porém há decisões e mudanças organizacionais que dependem do gestor e do comprometimento dos funcionários, portanto, para a iniciativa de adotar a gestão por processos ser bem sucedida todos precisam estar dispostos a participar e compreender seus erros e pontos a serem melhorados. Além disso, com o acompanhamento contínuo dos processos, é possível aumentar gradativamente a eficiência operacional de uma organização.

Como perspectiva de trabalhos futuros, sugere-se a utilização do modelo BPMN em Centro de Distribuições e depósitos de outros setores, tais como indústrias, construção civil, comércio etc.

REFERÊNCIAS

ABRAS. Associação Brasileira de Supermercados. **O notável ano de um setor essencial 2021**. Disponível em: <<https://www.abras.com.br/economia-e-pesquisa/ranking-abras/dados-gerais>>. Acesso em: 02 de dez. 2021.

ALVES, Alexandre M. **Gestão de processos e fluxo de mercadorias para negócios em alimentação**. 1. ed. São Paulo: Senac São Paulo, v. 1, 2020.

BATTINI, Daria, FACCIO, Maurizio, PERSONA, Alessandro, et al. **“Supermarket warehouses”: stocking policies optimization in an assembly-to-order environment**. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, vol. 50, no 5, p. 775-788, 2010

BORGER, Egon. **Approaches to modeling business processes: a critical analysis of BPMN, workflow patterns and YAWL**. Software & Systems Modeling, vol. 11, no 3, p. 305-318, 2012.

BOWERSOX, Donald J., CLOSS, David J., COOPER, M. Bixby, et al. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. AMGH Editora, 2013.

CHINOSI, Michele e TROMBETTA, Alberto. **BPMN: An introduction to the standard**. Computer Standards & Interfaces, vol. 34, no 1, p. 124-134, 2012.

CHOPRA, Sunil e MEINDL, Peter. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. In: Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operação. p. 465-465, 2003

DE FARIA OLIVEIRA, Uarlem José, DE ALVARENGA ROSA, Rodrigo, DE LIMA BALDAM, Roquemar, et al. **BPMN e organização celular de equipes na implantação de gerenciamento por processos em empresa siderúrgica**. Brazilian Journal of Business vol. 1, no 2, p. 183-200, 2019

DE JESUS, Piter Anderson Severino et TORRES, José Belo. **Método de análise da maturidade do processo de armazenagem em centros de distribuição de supermercados em Fortaleza-CE: um estudo multicaseos**. Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas, vol. 9, no 4, p. 107, 2014

DE MELO FONTES, Adriana, DO NASCIMENTO SANTOS, Ana Carla, et LIBÓRIO, Fabricio Oliveira. **Modelagem de processos com o BPMN para a melhoria de processos acadêmicos do IFS**. Brazilian Journal of Development, vol. 6, no 6, p. 41716-41728, 2020

DE WAAL, André, VAN NIEROP, Erjen e SLOOT, Laurens. **Analysing supermarket performance with the high-performance organisation framework**. International Journal of Retail & Distribution Management, 2017.

DIJKMAN, Remco M., DUMAS, Marlon e OUYANG, Chun. **Semantics and analysis of business process models in BPMN**. Information and Software technology, vol. 50, no 12, p. 1281-1294, 2008

DOS SANTOS, Ismael Luiz et MARINHO, Sidnei Vieira. **Relationship between entrepreneurial orientation, marketing capability and business performance in retail supermarkets in Santa Catarina (Brazil)**. *Innovation & Management Review*, 2018.

HARVEY, M. **Competition as instituted economic process. In Market relations and the competitive process**. Manchester University Press, 2018

JOHANN, E., e DIEDRICH, H. **Proposta De Melhoria No Processo De Carregamento Da Empresa Univale Distribuidora De Bebidas**. *Revista Destaques Acadêmicos*, 3(1), 2011

LU, Y. **Supermarket Management Information System**. *Computer Software and Media Applications*, 1(1), 2018

MARANHÃO, Mauriti, MACIEIRA, Maria Elisa B. **O processo nosso de cada dia: modelagem de processos de Trabalho**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

SARTORI, Andrey, DE OLIVERIA, Rubens, DE SIQUEIRA, Rosicley Nicolau, et al. **Mapeamento e modelagem de processos de um centro de distribuição utilizando a filosofia Lean**. *Brazilian Journal of Development*, vol. 7, no 1, p. 348-362, 2021

SCHNETZLER, Juliana Pereira. **Análise da complementaridade das técnicas de diagnóstico: ARA, BPMN E VSM**. *Brazilian Journal of Development*, vol. 7, no 12, p. 114414-114427, 2021

SILVA, Eduína Carla et DA SILVA FILHO, Célio Bezerra. **Utilização Ambientada Da Metodologia Fmea E Bpmn Para Elaboração De Melhorias No Serviço: Estudo De Caso Em Uma Empresa Do Setor De Food Service**. *Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE* p. 01-19, 2019

VIEIRA, António AC, DIAS, Luís MS, PEREIRA, Guilherme AB, et al. **Simulation model generation for warehouse management: Case study to test different storage strategies**. *International Journal of Simulation and Process Modelling*, vol. 13, no 4, p. 324-336, 2018

WOHED, Petia, VAN DER AALST, Wil MP, DUMAS, Marlon, et al. **Analysis of web services composition languages: The case of BPEL4WS**. In : *International Conference on Conceptual Modeling*. Springer, Berlin, Heidelberg p. 200-215, 2003