

*Simulação para otimização no processo de separação de pedidos em rede atacarejo na zona leste da cidade de São Paulo*

## **Simulação para otimização no processo de separação de pedidos em rede atacarejo na zona leste da cidade de São Paulo**

Simulation for optimization of the order separation process in a wholesale retail network in the east zone of the city of São Paulo

Italo Costa Silva  
Fatec Zona Sul/BR

Edineide Lino Ferreira Lino Ferreira  
Fatec Zona Sul/BR

Guilherme Ramos Vieira de Melo  
Fatec Zona Sul/BR

Roberto Ramos de Moraes  
Fatec Zona Sul/BR

Dirceu Eduardo Galvão  
Fatec Zona Sul/BR

### **Resumo**

Este estudo tem o objetivo em abordar a otimização dos processos logísticos, com foco na separação de pedidos em uma empresa varejista de eletrodomésticos na Zona Leste de São Paulo. A metodologia emprega a simulação por meio do software Arena®, combinada com uma abordagem qualitativa e quantitativa. O modelo revela um gargalo no processo de separação de pedidos, sugerindo a inclusão de novos separadores. A pesquisa identifica problemas com perdas de pedidos devido a atrasos na separação, falta de estoque e erros de entrega. Assim, o estudo destaca a importância da ferramenta de simulação nos processos logísticos para melhorar a eficiência operacional e a satisfação do cliente, de acordo com os dados colhidos e observados ao longo do que se discute.

**Palavras-chave:** simulação; otimização; atacarejo.

### **Abstract**

This study aims to address the optimization of logistics processes, focusing on order picking in a home appliance retailer in the East Zone of São Paulo. The methodology uses simulation through Arena® software, combined with a qualitative and quantitative approach. The model reveals a bottleneck in the order picking process, suggesting the inclusion of new pickers. The research identifies problems with order losses due to picking delays, lack of stock and delivery errors. Thus, the study highlights the importance of the simulation tool in logistics processes to improve operational efficiency and customer satisfaction, according to the data collected and observed throughout the discussion.

**Keywords:** simulation; optimization; wholesale store.



## 1. INTRODUÇÃO

A otimização de processos com um adequado gerenciamento reside na capacidade de localizar e eliminar os gastos, promovendo a eficiência e melhoria contínua nas organizações. A efetividade na separação de pedidos está na precisão, organização e controle dentro dos processos logísticos. Dessa forma torna se vantajosa a aplicação da ferramenta de simulação por *Software Arena*® afim de detectar restrições para implementar melhorias no processo.

Segundo Viana (2012), as empresas devem otimizar os processos logístico, para conseguir tais vantagens frente ao mercado. Com a aplicação da ferramenta de simulação, este trabalho desenvolverá uma análise de otimização dentro dos processos de separação de pedidos de produtos eletrodomésticos em uma empresa no seguimento varejista da Zona Leste de São Paulo. Devido ao sigilo, o nome da empresa estudada não será revelado.

No atual cenário, o setor de eletrodoméstico apontou, em controle e levantamento feito, uma perda de 20 pedidos semanais cancelados por dia e aos finais de semanas uma crescente de mais 60 cancelamentos em sua rede. Em suma, 55% dos perdidos são cancelados devido à demora na separação, 30% relacionado a falta de estoque, 10% entregas em duplicidade e 5% entrega de produtos diferentes.

O objetivo do artigo é ratificar se é possível diminuir e otimizar as falhas no gerenciamento de pedidos pelo setor de eletro, verificando os gargalos e oferecendo uma nova proposta de restabelecimento nas execuções atuais realizadas, oferecendo uma análise dos dados e uma melhoria na nova proposta.

## 2. EMBASAMENTO TEÓRICO

### 2.1 Simulação

Em evolução constante as organizações tornaram como diferencial competitivo a utilização de recursos computacionais, ferramentas que auxiliam na tomada de decisão, assim desenvolvendo melhorias em suas atividades. A simulação nos últimos anos vem sendo bastante aproveitada, sendo primordial dentro das empresas, desta maneira, analisando processos, gargalos e aprimorando o mesmo para a sequência da cadeia de suprimento.

Segundo Bateman et al. (2013), simulação é um processo de simular, experimentar, detalhadamente por meio de um modelo, um sistema real em ação, assim, determinando como

este sistema irá responder às mudanças propostas em sua estrutura. Além disso, a simulação é o processo de criar um modelo computacional de um sistema real (Kelton; Sadowski; Sturrock, 2011). Segundo Chwif e Medina (2011), a simulação fornece o comportamento de um sistema baseado em dados de entradas.

Da mesma forma proporciona modelos dinâmicos de processos, proporcionando matematicamente os testes sobre diversos cenários. As demonstrações oportunizam as aproximações da realidade, equilibrando a inserção de indecisão e variedade nas previsões dos processos. O uso das simulações emprega geralmente a comparação nos desempenhos dos processos, a validação do modelo para asseverar o conjunto real e o simulado, notar variáveis que proporciona maior tempo de ocupação no processo e previsão de cenário de diferentes modos.

Torna-se, portanto, necessário a construção de um modelo que permita estudar o desempenho do processo em determinadas condições, permitindo a observação do comportamento do modelo ao longo do tempo (Paragon, 2019).

## **2.2 Software Arena**

O *software* Arena®, é uma ferramenta de espaço gráfico integrado de simulações e análises, onde relacionamos processos, entidades, desenhos, animações, estatísticas e recursos para a modelagem, com o intuito de explorar e investigar os resultados e melhorias nos processos.

Segundo Paragon (2019), o *software* corresponde há uma ferramenta que demonstra uma atmosfera gráfica, que disponibiliza diversos recursos, entre eles, desenho e animação, modelagem de situações reais, análise de estatística e resultados.

A modelagem e simulação pode ser gerenciada em diversos processos, geralmente frequentes em: estudo de produção, filas, movimentação e armazenagem e processos contínuos. O uso do *software* permite validar processos ou mudanças nas modificações/instalações em prol da melhoria da organização, notando possíveis gargalos, lead time de processos, formação de filas etc. A utilização da ferramenta é em meio a um fluxograma, com entradas, processos, decisões e saídas, representados com os blocos e caixas com o intuito de uma melhor e ampla visualização do modelo. Cada processo possui parâmetros, que são configurados conforme o modelo que deseja ser estudado (Prado, 2014).

A averiguação através do *software* Arena promove novos moldes e processos, sendo



*Italo Costa Silva; Edineide Lino Ferreira Lino Ferreira; Guilherme Ramos Vieira de Melo  
Roberto Ramos de Moraes; Dirceu Eduardo Galvão*

essenciais para a redução de gargalos, custos operacionais, redução de tempo de entrega, assim, otimizando os sistemas e resultados.

### **2.3 Otimização de processos logísticos**

A otimização de processos logísticos é fundamental para garantir a eficiência operacional e a competitividade das empresas em um mercado cada vez mais globalizado e exigente. Essa otimização visa maximizar o uso dos recursos disponíveis, como transporte, armazenagem, estoque e mão de obra, para atender às demandas dos clientes de forma rápida, precisa e econômica. De acordo com Bueno (2010), o gargalo é uma via de passagem estreita, indicando uma instalação, função ou recurso que impede a sua produção ou atividade devido a sua inferioridade em relação a capacidade.

Existem várias abordagens teóricas e práticas para otimizar os processos logísticos. Uma delas é a aplicação de técnicas de gestão de operações, como o *Lean Manufacturing* e o *Six Sigma*, que buscam eliminar desperdícios, reduzir variações e melhorar continuamente os processos. Como afirmam Christopher, Peck e Johnson (2016), "a logística é uma fonte primária de vantagem competitiva e cria valor por meio da eficiência operacional". O *Lean*, por exemplo, foca na eliminação de atividades que não agregam valor ao produto ou serviço, enquanto o *Six Sigma* se concentra na redução da variabilidade dos processos para aumentar a qualidade e a eficiência.

Outra abordagem, amplamente utilizada, é a análise de dados para otimização de processos. A utilização da análise de dados tem causado impactos significativos em uma variedade de setores de serviços e produção, abrangendo diversas escalas de negócios. Isso tem possibilitado melhorias nos processos empresariais e no desempenho organizacional, conferindo vantagens competitivas para as empresas que adotam essa prática (Sharma; Bhat, 2014; Dubey *et al.*, 2019).

Além disso, a utilização de tecnologias de informação e comunicação, como sistemas de gestão de estoque, roteirização de entregas e rastreamento de mercadorias, é essencial para otimizar a gestão da cadeia de suprimentos e aumentar a visibilidade e o controle sobre os processos logísticos. Como salientam Bicheno e Holweg (2009), "o *Lean* pode ser aplicado com sucesso em operações logísticas para reduzir desperdícios e melhorar a eficiência".

Outra abordagem importante é a integração dos diversos elos da cadeia de suprimentos, desde os fornecedores até os clientes finais, por meio de parcerias colaborativas e sistemas de informação compartilhados. Isso permite uma melhor coordenação e

sincronização das atividades logísticas, reduzindo os *leads times* e os estoques ao longo da cadeia. Como afirmam Chopra e Meindl (2003), "a integração eficaz da cadeia de suprimentos pode resultar em reduções significativas nos custos de inventário, transporte e armazenamento".

Em resumo, a otimização de processos logísticos envolve a aplicação de princípios de gestão, o uso de tecnologias avançadas e a integração da cadeia de suprimentos para maximizar a eficiência operacional e a satisfação do cliente.

## **2.4 Redução de custos na separação**

A redução de custos na separação de pedidos é um objetivo comum em operações logísticas, especialmente em centros de distribuição e armazéns, onde a eficiência na preparação de pedidos pode impactar significativamente os custos operacionais e a satisfação do cliente.

Existem várias estratégias teóricas e práticas para reduzir os custos na separação de pedidos. Uma delas é a adoção de sistemas de gestão de armazéns (WMS) que utilizam algoritmos inteligentes para otimizar o layout do armazém, o *picking* de produtos e a roteirização de pedidos. Como observa Ballou (2006), "a redução dos custos de separação de pedidos pode resultar em uma vantagem competitiva significativa para as empresas". Esses sistemas podem ajudar a reduzir o tempo e os recursos necessários para separar os pedidos, aumentando assim a produtividade e reduzindo os custos operacionais.

Além disso, a automação dos processos de separação, por meio de tecnologias como *picking* por voz, *picking* por luz ou sistemas de *picking* automatizado, pode ajudar a reduzir os custos com mão de obra, minimizar erros e aumentar a velocidade e a precisão na preparação de pedidos. Conforme destacado por Mangan, Lalwani e Butcher (2008), "a automação pode reduzir os custos de separação de pedidos, aumentar a precisão e melhorar a velocidade de processamento".

Outra estratégia importante é a segmentação de estoques e pedidos, agrupando produtos com características semelhantes e priorizando pedidos de alto volume ou alto valor, para otimizar o processo de separação e maximizar o uso dos recursos disponíveis. Como argumentam Fernie e Sparks (2009), "a segmentação de estoques pode simplificar o processo de separação de pedidos, reduzindo os tempos de espera e os custos associados". Além disso, a análise e o monitoramento contínuo dos indicadores de desempenho, como o custo por

*Italo Costa Silva; Edineide Lino Ferreira Lino Ferreira; Guilherme Ramos Vieira de Melo  
Roberto Ramos de Morais; Dirceu Eduardo Galvão*

pedido separado, a taxa de erro de *picking* e o tempo médio de processamento, são fundamentais para identificar oportunidades de melhoria e implementar ações corretivas.

Em resumo, a redução de custos na separação de pedidos envolve a adoção de tecnologias avançadas como a simulação por *Software Arena*® que permite a segmentação de estoques e pedidos e a análise contínua de desempenho para otimizar a eficiência operacional e reduzir os custos logísticos.

### 3. MÉTODO

Como metodologia será utilizado o recurso da modelagem pelo *Software Arena*®, a vista de ser uma ferramenta para simulação e estratégias de processos logísticos, ajudando e promovendo a investigação de gargalos e declínios nas operações, buscando obter soluções e melhorias para o proveito da sequência da cadeia de suprimento ao longo das atividades diárias, além da utilização pelo *Software* o estudo terá uma pesquisa qualitativa e quantitativa, fazendo uso de bibliografias, artigos e revistas para o embasamento teórico.

O estudo para aplicação da ferramenta *Arena* e criação da modelagem, foi realizado em uma loja de rede atacarejo da Zona Leste da cidade de São Paulo. A separação de pedidos na rede é feita durante janelas que fecham a cada 2 (duas) horas. A coleta dos dados foi levantada na primeira janela do período matutino, das 08h às 10h, e dentro do período de análise foi geradas 60 amostras para os processos da modelagem.

### 4. ANÁLISE E RESULTADOS

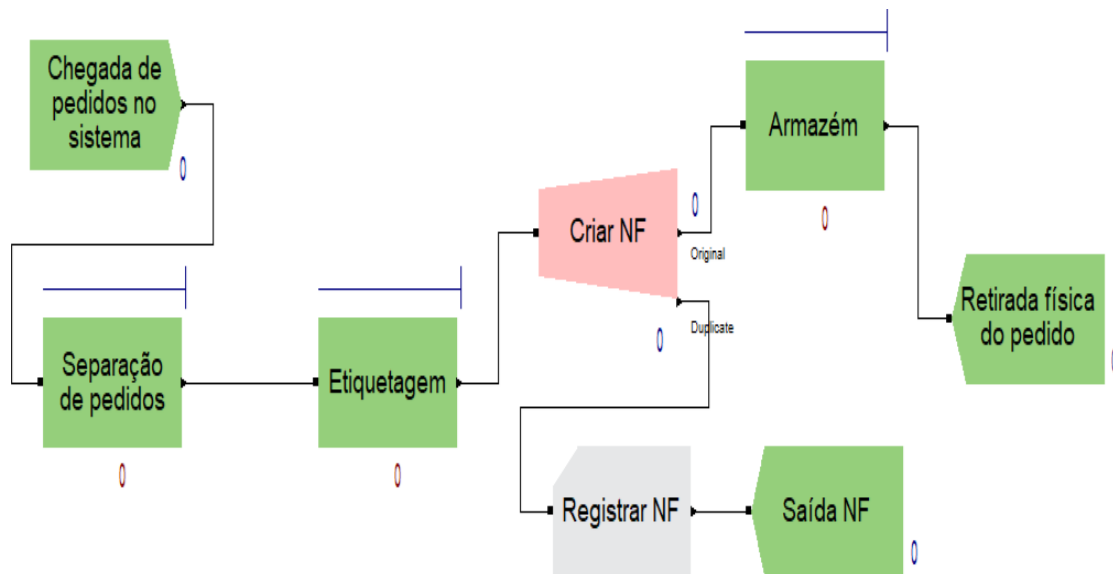
Dentro do modelo atual de operação da empresa quanto ao *software Arena*, foi possível determinar três recursos que atuam diretamente na separação de pedidos, são eles:

- Dois separadores: localizado no processo de “separação de pedidos”, recebendo os pedidos que baixam no sistema no horário da janela correspondente.
- Dois funcionários: presente no processo de “etiquetagem” recebe o pedido já separado para realizar os procedimentos de rotulação do produto, para assim, seguir dentro da modelagem.
- Três funcionários: responsáveis pelo manuseio do carrinho no processo para o “armazém”, seguindo dentro do modelo para a retirada do consumidor de forma física.

*Simulação para otimização no processo de separação de pedidos em rede atacarejo na zona leste da cidade de São Paulo*

Dentro do *Software* Arena identificamos os recursos e entidades, aplicando de forma correta as etapas do modelo em forma de fluxograma. Temos abaixo na figura 1, a modelagem original do sistema na ferramenta de simulação:

Figura 1 – Modelo original no Arena



Fonte: Autores (2024)

Para funcionalidade da Simulação no *Software* é necessário o uso de expressões em cada processo, com isso, utilizamos a ferramenta “Input Analyzer”, que se localiza dentro do Arena na aba de ferramentas. O descobrimento das expressões e tempos das entidades em todo o modelo foram feitos através das amostras nas tabelas de 1 a 4, a seguir apresentadas, aplicado a ferramenta o software Arena. Abaixo as tabelas manipuladas nos processos do modelo Arena:

Tabela de dados 1 – Cliente: chegada de pedidos no sistema (minutos)

1	2	1,5	3	3	3,5	3	2	1,5	2,5
2,5	3	2	3,5	4	4	3	2	2	2
2	1,5	2,5	3,5	2	3,5	3	4,5	4	3
2	1,5	2,6	3	2	2,5	3	2	2	2
2,5	3	2,5	3	2	5	4,5	4	4,5	1
1	1	1	1,5	1,5	2,5	2	1	2	1
1	1	1	1,5	1,5	2,5	2	1	2	1

Fonte: Autores (2024)



*Italo Costa Silva; Edineide Lino Ferreira Lino Ferreira; Guilherme Ramos Vieira de Melo  
Roberto Ramos de Moraes; Dirceu Eduardo Galvão*

Tabela de dados 2 – Processo: Separação de pedidos (minutos)

10	3	4	3	4	4	4	4	4	5
10	3	5	4	4	5	5	5	4	3
4	4	4	4	5	4	3	3	5	10
3	5	3	3	10	3	5	3	5	10
4	5	4	5	3	4	3	3	5	3
5	4	5	4	4	5	3	10	5	5
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Fonte: Autores (2024)

Tabela de dados 3 – Processo: Etiquetagem (Minutos)

2	3	2	3	3	4	2	2	3	2
2	2	2	2	2	3	2	3	3	3
3	3	4	4	2	2	1	2	3	2
3	3	2	4	2	2	1	3	2	3
2	2	3	2	2	3	2	3	3	2
2	2	2	3	2	3	2	3	2	3
3	2	3	2	3	2	2	2	2	2

Fonte: Autores (2024)

Tabela de dados 4 – Processo: Armazém (Minutos)

3	3	4	4	3	4	3	4	3	4
3	5	3	4	4	3	4	4	5	3
2	4	4	5	4	4	4	4	5	3
4	4	5	4	3	5	3	3	4	4
3	3	4	5	5	5	4	4	3	5
3	3	3	4	3	3	3	4	4	4
4	2	4	3	4	3	2	2	3	4

Fonte: Autores (2024)

Tabela 5 – Expressões encontradas através das tabelas

ITEM	PROCESSO	DADOS
Cliente	Chegada de pedidos no sistema	TRIA (0.5, 1, 2.5) Minutos
Processo	Separação de pedidos	2.5 + GAMM (1.29 , 1.48) Minutos
Processo	Etiquetagem	0.5 + ERLA (0.217, 9) Minutos
Processo	Armazem	NORM (3.67, 0.788) Minutos

Fonte: Autores (2024)

Na modelagem além do uso dos “Processos” foram utilizados o “Batch” para criação de

*Simulação para otimização no processo de separação de pedidos em rede atacarejo na zona leste da cidade de São Paulo*

nota fiscal no modelo, seguido de um “Record” para gravar/ registrar as quantidades de notas fiscais.

Desta maneira, como dito anteriormente, a simulação foi executada em uma das janelas do atacarejo, em um intervalo de duas horas, ao total de 5 replicações. Resultando após a execução do modelo no Software um relatório de análises de todos os processos durante a simulação, cujo foi detectado um gargalo no processo de separação de pedidos.

O gargalo é identificado no *Instantaneous Utilization*, apontando o processo ou recurso com sua maior utilização, no sistema atual o Arena apontou os separadores com sua maior utilização, correlato a 99,28% com um intervalo de confiança de 0,006. A tabela 6, a seguir, abaixo demonstra o gargalo:

Tabela 6 – Gargalo do modelo – Separadores

<b>INSTANTANEOUS UTILIZATIONS</b>	<b>AVERAGE</b>	<b>HALF WIDTH</b>
Separadoreons	0,992806551	0,006226795
Carrinhos de Transporte	0,538426702	0,038819961
Funcionários Rotulação	0,538075667	0,040743913

Fonte: Autores (2024)

Nota-se, que a modelagem feita pelo *software* Arena indica um tempo de espera dos pedidos no processo de separação de 22,24 minutos com o intervalo de confiança de 4,88 conforme a tabela 7, conseqüentemente desenvolvendo uma fila de 17,15 pedidos com o intervalo de confiança de 3,58 igual a tabela 8 ABAIXO..

Tabela 7 – Tempo de espera

<b>WAITING TIME</b>	<b>AVERAGE</b>	<b>HALF WIDTH</b>
Armazém. <i>Queue</i>	0,017899507	0,013792222
Etiquetagem. <i>Queue</i>	0,023008937	0,020155271
Separação de pedidos. <i>Queue</i>	22,24137174	4,884340793

Fonte: Autores (2024)

Tabela 8 – Número de pedidos na fila

<b>NUMBER WAITING</b>	<b>AVERAGE</b>	<b>HALF WIDTH</b>
Armazém. <i>Queue</i>	0,008036953	0,006313035
Etiquetagem. <i>Queue</i>	0,010595725	0,009663995
Separação de pedidos. <i>Queue</i>	17,15404033	3,588085994

Fonte: Autores (2024)



*Italo Costa Silva; Edineide Lino Ferreira Lino Ferreira; Guilherme Ramos Vieira de Melo  
Roberto Ramos de Moraes; Dirceu Eduardo Galvão*

Objetivando uma proposta de melhoria dentro do sistema, seria incluir dois novos colaboradores no setor de “Separação de pedidos”. Utilizando a mesma configuração de simulação para avaliar essa proposta:

A adição desse recurso ao modelo, obteve-se uma melhoria no relatório, resultando em uma redução na utilização imediata dos separadores para 81,87%, com um intervalo de confiança de 0,059. Além disso, o tempo de espera na fila para separação de pedidos diminuiu para 0,220 minutos, com um intervalo de confiança de 0,208, e o tempo da fila no ponto de gargalo foi reduzido para 0,170 minutos, com um intervalo de confiança de 0,164, demonstrando a eficiência da proposta, como podemos averiguar nas tabelas 9, 10 e 11, a seguir.

Tabela 9 – Diminuição de gargalo do modelo atual – separadores

<b>INSTANTANEOUS UTILIZATIONS</b>	<b>AVERAGE</b>	<b>HALF WIDTH</b>
Separadoreons	0,818746775	0,059320508
Carrinhos de Transporte	0,850050731	0,051667002
Funcionários Rotulação	0,875241403	0,025451569

Fonte: Autores (2024)

Tabela 10 – Tempo de espera no modelo atual

<b>WAITING TIME</b>	<b>AVERAGE</b>	<b>HALF WIDTH</b>
Armazém. <i>Queue</i>	0,672014019	0,305636573
Etiquetagem. <i>Queue</i>	1,08707472	0,264478481
Separação de pedidos. <i>Queue</i>	0,220702676	0,208265543

Fonte: Autores (2024)

Tabela 11 – Tempo de fila no modelo atual

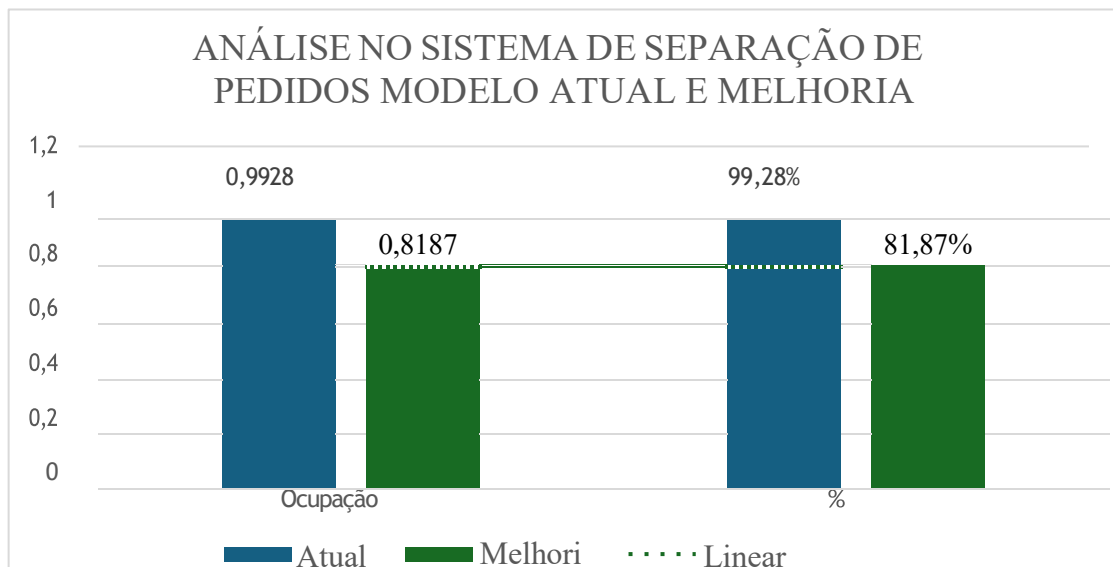
<b>WAITING TIME</b>	<b>AVERAGE</b>	<b>HALF WIDTH</b>
Armazém. <i>Queue</i>	0,485959766	0,237427067
Etiquetagem. <i>Queue</i>	0,800382935	0,224040782
Separação de pedidos. <i>Queue</i>	0,170290559	0,164493835

Fonte: Autores (2024)

Nota – se no gráfico 1 (Análise no sistema de separação de pedidos modelo atual e melhoria), a seguir, uma queda na utilização no processo de separação de pedidos, de aproximadamente 17%, ou seja, com o sistema de melhoria acrescentando dois colaboradores a janela de

simulação analisada diminuiria consideravelmente em relação ao modelo atual.

Gráfico 1 – Análise no sistema de separação de pedidos modelo atual e melhoria



Fonte: Autores (2024)

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conclusão deste estudo ressalta a importância da otimização contínua dos processos logísticos para empresas enfrentando desafios complexos, como a crescente demanda e a necessidade de eficiência operacional. A simulação realizada através do software Arena® demonstrou ser uma ferramenta valiosa para identificar gargalos e propor soluções para melhorias nos processos de separação de pedidos. A inclusão de novos separadores no departamento de e-commerce resultou em uma redução significativa no tempo de espera e no tamanho da fila, evidenciando a eficácia dessa abordagem.

É crucial ressaltar que a otimização de processos logísticos não é apenas sobre redução de custos, mas também sobre melhorar a qualidade dos serviços prestados aos clientes. Ao diminuir os tempos de espera e aumentar a precisão na separação de pedidos, as empresas podem oferecer uma experiência mais satisfatória aos consumidores, fortalecendo sua posição



*Italo Costa Silva; Edineide Lino Ferreira Lino Ferreira; Guilherme Ramos Vieira de Melo  
Roberto Ramos de Morais; Dirceu Eduardo Galvão*

no mercado.

No entanto, é importante reconhecer que a implementação de melhorias requer um compromisso contínuo com a análise de dados, o monitoramento do desempenho e a adaptação às mudanças no ambiente de negócios. A colaboração entre diferentes áreas da empresa, incluindo logística, operações, TI e gerenciamento, é essencial para garantir o sucesso dessas iniciativas.

Em suma, este estudo destaca a importância da otimização de processos logísticos como uma estratégia fundamental para alcançar eficiência operacional, redução de custos e satisfação do cliente em um mercado cada vez mais competitivo e dinâmico. Investir em tecnologias e metodologias avançadas de análise é essencial para enfrentar os desafios futuros e garantir o sucesso a longo prazo das empresas no setor de eletrodomésticos e além.

## REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5ª ed. Porto Alegre/SC: Bookman, 2006.
- BATEMAN, Robert. E. *et al.* **Sistemas de simulação**: aprimorando processos de logística, serviços e manufatura. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- BICHENO, J.; Holweg, M. **The Lean Toolbox: A Handbook for Lean Transformation**. Picsie Books, 2009.
- BUENO, S. **Minidicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo: FTD, 2010.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. Prentice Hall, 2003.
- CHRISTOPHER, M.; PECK, H.; JOHNSON, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Pearson Education, 2016.
- CHWIF, L.; MEDINA, A. C. **Modelagem e Simulação de Eventos Discretos: Teoria e Aplicações**. 2ª ed., Ed. dos Autores: São Paulo, 2011.
- CLRB. CONSELHO DE LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL. **Logística Reversa**. Disponível em: <http://www.clrb.com.br/site/clrb.asp>. Acesso em: 18 set. 2023.
- DUBEY, Rameshwar *et al.* Big data and predictive analytics and manufacturing performance: integrating institutional theory, resource based view and big data culture. **British Journal of Management**, v. 30, n. 2, p. 341-361, 2019.



*Simulação para otimização no processo de separação de pedidos em rede atacarejo na zona leste da cidade de São Paulo*

FERNIE, J.; SPARKS, L. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Kogan Page, 2009.

KELTON, W. D.; SADOWSKI, R. P.; STURROCK, D. T. **Simulation with Arena**. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2011.

MANGAN, J.; LALWANI, C.; BUTCHER, T. **Global Logistics and Supply Chain Management**. John Wiley & Sons, 2008.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. Rev. e atualizada.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: estratégia, avaliação e operação**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2021. 424 p.

PARAGON. **Simulação**, 2019. Disponível em: [www.paragon.com.br](http://www.paragon.com.br). Acesso em: 11 abr. 2019.

PRADO, Darcí. **Usando o arena em simulação**. 5.ed. Belo Horizonte: Falconi, 2014.

VIANA, João José. **Administração de materiais: um enfoque prático**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.