

## **ANÁLISE DA FILA DE RECEBIMENTO DE CARGAS EM UMA TRANSPORTADORA: UM ESTUDO PARA A DIMINUIÇÃO DE FILAS UTILIZANDO O SOFTWARE ARENA**

**Jéssica da Conceição Santos** (Fatec da Zona Leste)

jessica.santos159@fatec.sp.gov.br

**José Claudio Ferreira Silva** (Fatec da Zona Leste)

jose.silva572@fatec.sp.gov.br

**Manoel Honorato da Silva Neto** (Fatec da Zona Leste)

manoel.silva41@fatec.sp.gov.br

**Roberto Ramos de Moraes** (Fatec da Zona Leste)

roberto.morais@fatec.sp.gov.br

**Rafael Cavalcanti Bizerra** (Fatec da Zona Leste)

rafael.bizerra@fatec.sp.gov.br

### **Resumo**

As filas representam um método de organização que estabelece uma sequência para atender às solicitações dos clientes. Entretanto, a permanência nas filas pode exceder o limite de espera considerado aceitável, resultando em uma experiência desfavorável para os usuários. Em um contexto que destaca a relevância das filas, este artigo realiza uma análise de filas de espera em uma empresa de transporte, especificamente no processo de recebimento de mercadorias. Com o objetivo de avaliar o tempo médio de espera nessa operação, iremos compará-lo com um modelo de simulação desenvolvido para reduzir o tempo de espera nas filas. A partir dos dados fornecidos pela transportadora, foi identificado que o tempo médio de espera pode ser superior ao considerado padrão. Este achado indica a necessidade de uma investigação mais aprofundada, o estudo permitiu identificar as deficiências no atendimento da transportadora, resultando em uma proposta de melhoria para reduzir o tempo de espera no recebimento de mercadorias.

Palavras-chave. Filas de espera, Software Arena, Atendimento ao usuário.

## Abstract

Queues represent an organization method that establishes a sequence to fulfill customer requests. However, waiting in line may exceed the waiting limit considered acceptable, resulting in an unfavorable experience for users. In a context that highlights the relevance of queues, this article analyzes waiting lines in a transport company, specifically in the process of receiving goods. In order to evaluate the average waiting time in this operation, we will compare it with a simulation model developed to reduce waiting time in queues. Based on the data provided by the carrier, it was identified that the average waiting time may be higher than what is considered standard. This finding indicates the need for further investigation, the study made it possible to identify deficiencies in the carrier's service, resulting in a proposal for improvement to reduce the waiting time when receiving goods.

Keywords. Queues, Arena Software, User service.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as empresas estão empenhadas em atrair novos clientes em um mercado cada vez mais competitivo e dinâmico. Nesse cenário, os clientes esperam que tudo ocorra o mais rapidamente possível. Mesmo em empresas já estabelecidas, as organizações reconhecem a importância de não falhar em seus processos, especialmente em relação à otimização de tempo. O recebimento de mercadorias é uma das principais prioridades em uma empresa de transportes, uma vez que essa ação é a responsável por manter o negócio em funcionamento. Portanto, as empresas do ramo estão constantemente empenhadas em fornecer o melhor serviço e buscar melhorias contínuas em suas operações.

Para Almeida, Oliveira e Perlin (1998 apud Bock, 2015), em um mundo imediatista, onde as pessoas estão mais exigentes na busca de qualidade de produtos e serviços que obrigam as empresas a serem mais competitivas em alcançarem um patamar melhor no mercado, se mostrando fortemente ativo para se manter no ramo.

A motivação para esta pesquisa surgiu ao analisarmos que as filas de espera para entregas de materiais não afetam apenas esse setor, mas também outros que

dependem dele, além de causar congestionamentos nas vias próximas. Por isso, investigamos a causa desse problema estar relacionada à deficiência no atendimento ou no planejamento do processo de recebimentos.

O principal questionamento que guia esse estudo é na utilização do software Arena ser capaz de reduzir o tempo de espera na recepção de cargas.

Este estudo tem como objetivo esclarecer os procedimentos de atendimento na entrega de materiais em uma empresa de transporte. Para isso, analisamos o comportamento das filas de espera com base nos dados fornecidos pela organização, com o propósito de aprimorar o processo e diminuir o tempo de espera nas filas. Nossa análise se baseará na morosidade do recebimento de mercadorias, identificando possíveis deficiências e utilizando a ferramenta Arena para propor soluções que melhorem a qualidade do atendimento.

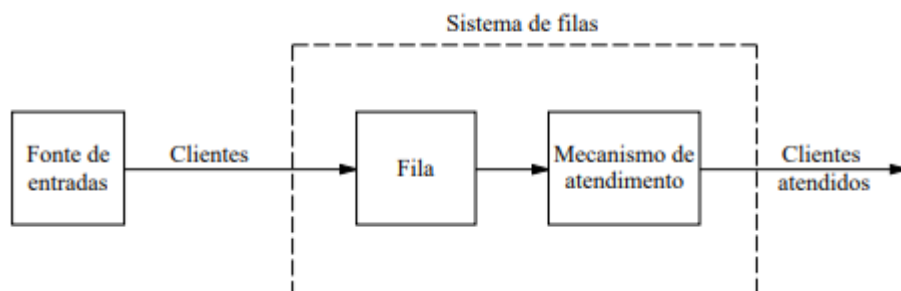
## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

No tópico a seguir será contextualizado as bases teóricas que guiaram o desenvolvimento do artigo, exemplificando o conceito de cada subtópico necessário para melhor entendimento do assunto em questão.

### **2.1 FILAS**

Filas é o local onde os clientes aguardam antes de ser atendidos, sendo caracterizada pelo número máximo de clientes permitidos que ela pode conter, segundo Hillier e Lieberman (2006). O processo básico de filas é formado pela chegada de clientes que necessitam de algum tipo de atendimento pela “fonte de entradas”. Esses clientes entram para o “sistema de filas” e aguardam ser atendidos em uma fila. Em determinados momentos, um cliente é selecionado para o atendimento através da regra conhecida como “disciplina da fila”. O atendimento é realizado pelo “mecanismo de atendimento”, após a solicitação do cliente ser realizada, o mesmo deixa o sistema de filas e o processo é finalizado. O processo é exemplificado na Figura 1.

Figura 1 - Processo de filas básico.



Fonte: Introdução a Pesquisa Operacional (2006)

Em contrapartida, Prado (2017), acredita que o ideal é chegar ao local de serviço e ser atendido imediatamente, pois filas são desagradáveis e quando a espera é longa as pessoas ficam aborrecidas, levando a comparar o desempenho de atendimento com outros estabelecimentos. De acordo com tais experiências, alguns clientes migram para empresas concorrentes que consideram ter um atendimento menos demorado. Do ponto de vista do empreendedor essas atitudes são vistas como perda de negócio.

Gianesi e Corrêa (1994), complementam informando que em estudos realizados observou-se que para os clientes, a sensação de espera é mais importante na formulação de sua percepção do que o tempo real gasto para esperar o serviço.

## 2.2 TEORIA DAS FILAS

Em decorrência das experiências que ocorrem no dia a dia, a utilização de filas é bastante frequente. Desde as situações mais simples até as mais complexas, as filas são uma forma de organizar a distribuição de atendimentos por cliente. Por exemplo, entramos na fila para comprar um ingresso em um cinema, em supermercados para pagar as compras, nos bancos e em tantas outras situações do cotidiano. Entretanto, as filas podem não ser de pessoas, também se caracterizam de uma forma abstrata como uma lista de pedidos em uma fábrica, aviões aguardando para pousar nas pistas dos aeroportos, navios aguardando para atracar nos portos.

A Teoria das Filas começou a ser abordada em meados de 1908 em Copenhague, Dinamarca com A. K. Erlang, considerado o pai da teoria das filas, quando trabalhava em uma empresa telefônica “Copenhagen Telephone Company” estudando o problema de redimensionamento de centrais telefônicas. Porém, somente após a Segunda Guerra Mundial a teoria foi aplicada a outros problemas de fila (PRADO, 2017).

Segundo Torres (1966), a teoria das filas de espera é um método matemático que permite estimar a espera que ocorre quando um serviço é proporcionado a clientes que

chegam ao acaso solicitando um atendimento.

Fogliatti e Mattos (2007), citam como objetivo da Teoria das Filas é determinar as medidas de desempenho considerando o tamanho médio da fila e o tempo médio de espera e permanência no sistema, o tempo médio do serviço e a taxa de ociosidade dos atendentes.

### **2.3 FLUXOGRAMA**

Fluxograma é um tipo de diagrama que ilustra as etapas, sequências e decisões de um fluxo ou processo de trabalho, que se utiliza de formas geométricas, descrições e setas para descrever processos.

Segundo Oliveira (2013), os fluxogramas são representações gráficas que, utilizando de diferentes formas geométricas, apresenta uma sequência de trabalho de forma analítica, caracterizando as operações, os responsáveis e as unidades organizacionais envolvidas. Ele explica que o fluxograma deixa claro as várias etapas de processos, facilitando o entendimento, a identificação de erros e de pontos de melhoria.

Os fluxogramas são utilizados para documentar, estudar, comunicar ou melhorar algum processo de complexidade alta. Ilustra as etapas, decisões e sequências seguidas destes processos (ASANA, 2023).

Foram apresentados nos anos 1920 e 1930 por Frank e Lillian Gilbreth, engenheiros industriais, que utilizaram o “gráfico de fluxo de processos” na Sociedade Americana de Engenheiros Mecânicos (ASME, em inglês American Society of Mechanical Engineers). Já em 1930, o engenheiro Allan H. Morgensen utilizou da mesma ferramenta para ministrar palestras e a apresentou como uma ferramenta para deixar o trabalho mais eficiente.

Chinelato filho (1993), propõe sobre a definição e as características de um fluxograma, que o mesmo evidencia de forma nítida e lógica as etapas com problemas e atividades desnecessárias, podendo, assim, propor soluções racionais sobre a melhor maneira de utilização de recursos, a racionalização e a simplificação do trabalho, além de auxiliar nos processos gerenciais da organização.

Rocha (1980), complementa explicando que o fluxograma "descreve graficamente atos e fatos utilizando frases curtas e objetivas, utilizando de símbolos próprios".

### **2.4 SERVIÇO AO USUÁRIO**

Antes de mais nada devemos definir o que é usuário, segundo dicionário de Oxford:

“usuário é aquele que, por direito de uso, serve-se de algo ou desfruta de suas utilidades”. Ou seja, a experiência do usuário é o que a pessoa sente ao interagir com uma empresa.

(...) ela não se refere sobre os trabalhos internos, mas sim sobre como esse produto funcionará quando o usuário entra em contato com o produto (...), processo da experiência do usuário está atrelado ao fato de que nenhum aspecto da experiência do usuário com o produto poderá ocorrer sem a consciência ou intenção explícita do usuário final. (Garrett, 2011).

Para Peppers e Rogers (1997), as empresas para torna-se competitivas devem atuar de forma que o foco principal deixe de ser os produtos ou serviços para passar a ser uma solução para os seus clientes.

A satisfação dos clientes é um objetivo prioritário para todas as organizações. Sem clientes satisfeitos, as demais medidas de desempenho da organização ficam comprometidas (MAXIMIANO, 2006).

Atualmente, uma boa Experiência do Usuário pode significar vantagem competitiva sobre os concorrentes no mercado, “empresas de diversos setores perceberam que projetar produtos e serviços não é suficiente, projetar experiências é o próximo passo da concorrência.” (VÄÄNÄNEN-VAINIO-MATTILA; ROTO; HASSENZAHN, 2008).

No momento em que empresas buscam cada vez mais se destacar de forma estratégica das demais em relação a, Kotler, Hayes e Bloom (2004), indicam que as empresas corram sempre atrás de melhorias para satisfazer o cliente, conquistar novos consumidores e oferecer serviços e atendimentos de qualidade.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

A metodologia deve ajudar a explicar não apenas os produtos da investigação científica, mas principalmente seu próprio processo, pois suas exigências não são de submissão estrita a procedimentos rígidos, mas antes da fecundidade na produção dos resultados (BRUINE, 1991).

A pesquisa metodológica está associada aos caminhos, formas, maneiras e

procedimentos utilizados para atingir determinado fim (VERGARA, 2007).

Além disso, a metodologia também é importante para garantir a transparência e replicabilidade da pesquisa (DENSCOMBE, 2014).

Segundo Minayo (1993), a pesquisa é considerada como atividade básica das ciências na sua indagação e descoberta da realidade.

De acordo com Patton (2002), objetivo de um estudo de caso é coletar informações minuciosas e sistemáticas sobre um fenômeno. Conforme Yin (2005), um estudo de caso é a narrativa de um acontecimento passado ou presente, com diversas evidências que podem incluir dados provenientes de observação direta, entrevistas sistemáticas, tais como pesquisas em arquivos. Com o estudo de caso é possível explorar acontecimento dentro do contexto real, podendo assim haver alterações para melhoria da instituição ou utilizá-lo como exemplo para novas criações.

A pesquisa realizada é uma abordagem quantitativa e tem por objetivo analisar a movimentação de filas de atendimento dentro de uma transportadora localizada na Zona Leste da cidade de São Paulo – SP, a qual prefere manter seu anonimato, que atende todos os estados do Brasil . Sendo assim utilizando a empresa como estudo de caso.

Para embasar o estudo de caso foi utilizada a simulação, uma técnica em que se utiliza de dados com o objetivo de gerar uma possível representação total ou parcial de uma tarefa, explicada por Baternan (2002), como um processo de experimentação, com um modelo detalhado e de um sistema real para determinar como a transportadora reagirá à mudança do seu usual.

O modelo será simulado dentro do programa Arena, sendo um dos principais *softwares* de simulação para tomadas de decisões. Ele permite criar estudos sobre determinados sistemas, fazendo com que o usuário façam melhorias na sua produtividade, assim evitando processos desnecessários. Prado (1999), define o Arena como uma ferramenta que permite visualizar um conjunto de estações de trabalho ou de prestação de serviços, se movendo através do sistema para descrever uma atividade real. De acordo com ele, o sistema analisa os dados de entrada e depois escolhe a melhor forma de distribuição que se aplica ao modelo simulado.

O Arena é desenvolvido pela *Rockwell Automation*, e no Brasil o sistema é representado e oferecido pela Paragon Tecnologia LTDA, que define o sistema como um *software* extremamente eficiente.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O operador logístico, tem em sua unidade uma operação de recebimento de mercadoria, os caminhões chegam em uma única portaria, é feita a conferência da carga e documentação, um por um 10% dos recebimentos são cargas químicas, que precisam de uma conferência diferente, mas feita pela mesma equipe, tem um tempo extra para ser conferido, gerando uma demora na liberação do caminhão, após isso, os caminhões seguem para serem descarregados, onde uma equipe consegue fazer simultaneamente até 3 caminhões, finalizando o descarregamento, os caminhões são liberados.

##### 4.1 TEMPOS DOS PROCESSOS

Cada processo foi acompanhado, e foi anotado a mesma quantidade de dados para cada um, esses dados estão nas tabelas a seguir:

Tabela 1: Dados do Tempo de Chegada dos Caminhões

12	9	15	12	17	7	7	16	9	11
10	15	16	11	17	16	13	14	20	17
8	14	17	17	16	10	10	10	17	9
7	11	12	7	19	19	12	10	14	8
20	14	17	13	8	15	13	14	10	20
9	11	16	15	10	7	11	17	14	15
16	10	14	20	15	14	14	10	12	11
14	15	12	20	13	7	7	14	12	16
16	19	16	16	18	17	16	12	14	11
15	13	17	13	12	16	14	8	16	13
10	9	18	12	20	7	16	20	20	14
13	20	16	15	9	20	15	9	11	18
17	10	17	20	7	9	19	16	12	8
10	11	12	12	9	13	18	17	12	8
8	13	12	13	11	14	17	12	16	17
19	8	10	19	20	9	14	19	16	14
19	20	7	7	14	15	14	20	20	18

14	9	19	18	7	8	16	18	10	19
15	20	15	8	7	12	9	19	15	15
15	20	15	10	13	10	20	15	16	20

Fonte: Autores (2023)

Tabela 2: Dados do Tempo da Conferência de Cargas em Geral

22	26	16	22	21	24	28	18	25	21
28	15	15	24	21	15	27	22	18	22
28	20	21	25	23	27	19	24	18	28
15	27	28	22	21	27	28	15	22	16
19	22	25	27	22	27	20	23	20	21
26	26	21	19	28	19	17	17	26	25
22	22	17	28	25	17	24	16	26	16
18	26	25	19	17	17	17	23	24	16
23	27	25	21	22	19	21	15	21	19
23	15	26	28	26	23	23	20	19	27
17	25	28	21	27	25	21	25	20	26
21	21	21	16	16	15	19	24	18	23
22	15	23	28	23	24	23	23	15	19
20	16	17	20	27	24	16	22	25	27
24	20	25	19	16	24	18	27	24	27
16	25	27	16	24	21	22	22	19	17
26	24	28	28	28	18	27	22	26	23
27	28	25	21	22	25	18	19	18	23
17	25	28	16	25	26	27	26	27	24
27	22	25	25	22	26	17	17	28	24

Fonte: Autores (2023)

Tabela 3: Dados do Tempo da Conferência de Cargas Químicas

20	24	31	31	26	24	23	31	21	19
25	20	29	25	31	23	28	19	31	25
32	31	20	31	25	23	30	19	32	25
29	32	30	26	22	31	32	30	29	23
20	24	25	22	21	27	22	26	30	30
30	30	20	31	23	28	27	21	29	32

29	27	25	32	27	19	21	20	26	31
23	23	25	24	22	27	21	22	19	27
19	25	21	22	27	29	23	21	23	31
22	26	23	20	26	19	31	24	21	30
30	20	27	29	31	22	25	31	26	23
23	27	28	27	30	29	22	26	26	31
21	21	27	27	27	23	21	23	32	23
32	28	23	20	28	21	31	30	30	29
19	29	20	24	32	21	29	25	19	20
24	24	27	24	23	31	19	28	29	24
21	32	28	26	23	27	19	23	19	26
32	30	30	29	27	29	20	32	30	19
23	19	25	21	22	28	27	20	25	27
20	30	23	29	22	25	31	30	30	29

Fonte: Autores (2023)

Tabela 4: Dados do Tempo de Descarregamento

40	48	65	50	43	69	70	51	57	40
53	62	60	58	51	47	63	58	70	69
56	54	69	66	66	70	58	45	67	55
49	53	56	42	55	59	64	67	50	44
50	47	53	48	66	45	63	69	61	42
41	68	46	43	66	42	59	50	43	58
67	53	61	65	61	57	53	40	64	62
59	64	60	65	69	63	47	55	69	70
43	68	58	63	41	63	53	57	58	52
44	41	64	63	57	69	56	48	56	44
66	47	61	40	57	66	62	53	61	59
51	59	64	59	68	42	42	48	40	50
55	70	45	40	56	57	67	41	49	64
65	51	53	48	51	66	59	42	59	43
65	50	48	46	50	40	63	59	44	46
49	60	53	47	66	68	64	61	47	64
65	55	41	47	53	53	41	58	46	68

40	70	45	53	64	50	63	60	69	69
42	55	67	69	48	65	46	51	46	68
56	69	65	52	48	44	42	59	50	61

Fonte: Autores (2023)

Cada dado desta tabela, é o tempo em minutos que aquele processo demorou para ser executado.

Através do Input Analyzer, ferramenta do Arena que transforma esse grupo de dados em uma expressão, temos as expressões que vamos usar na simulação para entender como está hoje essa operação, onde está seu gargalo e o que pode ser melhorado. A seguir temos cada processo e a equação correspondente de cada.

Chegada de Caminhões:

$$6.5 + 14 * \text{BETA}(1.15, 1.08) \quad (1)$$

Conferência Cargas em Geral:

$$14.5 + 14 * \text{BETA}(1.14, 0.938) \quad (2)$$

Conferência Cargas Químicas:

$$\text{UNIF}(18.5, 32.5) \quad (3)$$

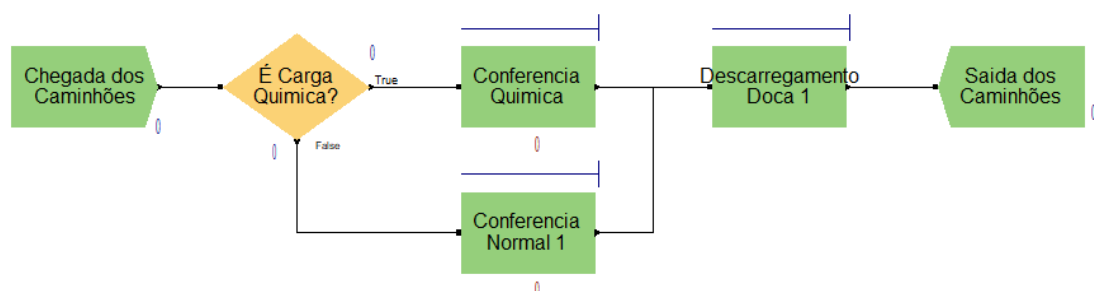
Descarregamento:

$$39.5 + 31 * \text{BETA}(0.952, 0.887) \quad (4)$$

Cada uma dessas equações, representam no modelo tempo de execução de cada processo.

Com as equações montamos o modelo.

Figura 2 – Modelo Inicial do Processo



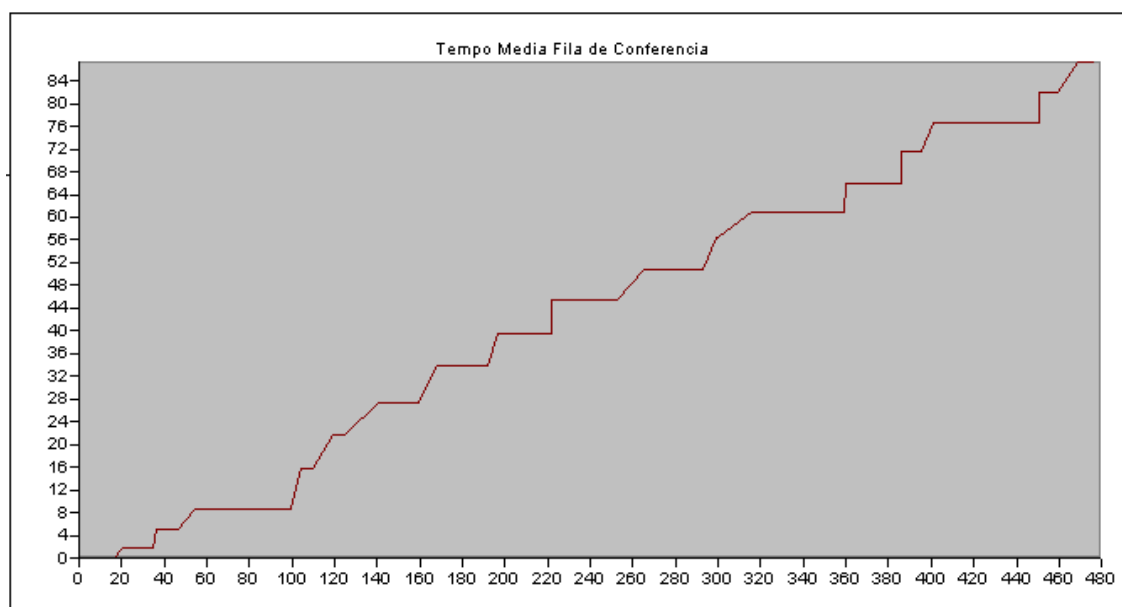
Fonte: Autores (2023)

## 4.2

## SIMULAÇÕES

Foram feitas 20 replicações de 8h, onde vemos que o gargalo está na conferência, a portaria tem uma utilização de  $0,999 \pm 0,001$ , um numero adimensional que quanto mais perto de um, maior é a utilização daquele recurso, tendo um tempo de fila de  $93,40 \pm 5,87$  para a conferência normal e  $98,48 \pm 24,98$  para a conferência das cargas químicas; o descarregamento, embora tenha uma utilização relativamente alta  $0,743 \pm 0,018$ , consegue processar todos os caminhões que chegam, tendo uma fila de  $0,58 \pm 0,19$  minutos, conseguindo processar 88% dos caminhões que chegam. A portaria com seu gargalo, represa quase 50% dos caminhões, chegam  $35,15 \pm 0,85$  Caminhões no sistema, e saem apenas  $18,35 \pm 0,35$  caminhões. Na figura a seguir, temos o gráfico que mostra o tempo médio que um caminhão fica na fila para ser atendido na portaria:

Figura 3 – Tempo Médio Fila de Conferência



Fonte: Autores (2023)

Fica claro com o gráfico que a fila só tende a aumentar com o passar do tempo.

A primeira mudança feita no processo, agora que temos identificado o gargalo, é aumentar a capacidade da portaria, para conseguir fazer simultaneamente a conferência de até 2 caminhões, pois o tempo de chegada dos caminhões é um fator

externo que não temos controle. Neste cenário, temos uma grande melhora na utilização da portaria, caindo para  $0,812 \pm 0,017$ , com sua fila média, da conferência de carga geral, caindo para  $1,63 \pm 0,57$  minutos e a fila de cargas químicas caindo para  $1,53 \pm 0,59$  minutos, entretanto, a equipe de descarga que funcionava bem, tem sua utilização aumentada, já que agora a portaria que antes conseguia processar apenas 50% dos caminhões, agora consegue processar cerca de 95% das chegadas. A equipe de descarregamento tem sua utilização aumentada para  $0,923 \pm 0,004$ , e seu tempo de fila aumenta para  $51,02 \pm 4,86$  minutos, conseguindo agora processar apenas cerca de 67% dos caminhões. O sistema no geral tem uma melhora, o que antes eram  $18,35 \pm 0,35$  caminhões de  $35,14 \pm 0,85$  caminhões, agora fica em  $22,5 \pm 0,32$  caminhões de  $35,4 \pm 0,67$  caminhões, aumentando para 64% o número de caminhões que conseguem passar pelo sistema todo. A tabela seguir mostra esses resultados:

Tabela 5: Comparação Primeira Solução

	Utilização		Fila(min)			
	Cenario1	Cenario2	Cenario1	Cenario2	Cenario1	Cenario2
<b>Conferencia</b>	0,999	0,812	93,40	1,63		
<b>Descarregamento</b>	0,743	0,923	0,58	51,02		
<b>Entrada de caminhões</b>					35,14	35,40
<b>Saida de caminhoes</b>					18,35	22,50

Fonte: Autores (2023)

Fica claro a melhoria do sistema, com a quantidade de caminhões aumentando, e a fila da conferencia diminuindo drasticamente, mas também deixa claro um novo problema. Para melhorar esse novo gargalo, temos duas opções que são viáveis, diminuir em 20% o tempo da descarga, ou aumentar em um a capacidade de descargas simultânea dos caminhões. Diminuindo os tempos chegamos na nova expressão:

$$32 + 24 * BETA(0.86, 0.799) \quad (5)$$

Com essa mudança temos a utilização do descarregamento ainda alta, com pouca diferença do anterior  $0,912 \pm 0,007$ , mas o tempo de fila cai mais pela metade, para

21,38 ± 3,78 minutos, conseguindo agora processar cerca de 82% dos caminhões que chegam para descarga, e o sistema em si, melhora para 78%, sendo processados 27,75 ± 0,45 caminhões, de 36 ± 0,87 caminhões.

Agora, usando o mesmo tempo do início, mas com a capacidade do descarregamento agora aumentadas em 1, ou seja, podem ser descarregados até 4 caminhões simultaneamente. Conseguimos um número melhor em utilização do descarregamento, 0,814 ± 0,015, com tempo de fila também menor com 11,6 ± 3,04 minutos, conseguindo processar 84% dos caminhões, melhorando também o sistema todo em si, conseguindo processar 80% de todos os caminhões que entram no sistema.

A partir daí, só conseguimos ver que a precisamos dobrar a capacidade da portaria, e no descarregamento aumentar em um terço a capacidade de processamento dos caminhões, para conseguir o melhor resultado dentro das possibilidades que temos para implementar. Com outra tabela a visualização das soluções fica mais clara:

Tabela 6: Comparação Segunda Solução

	Utilização			Fila(min)			Cenário2	Cenário3	Cenário4
	Cenário2	Cenário3	Cenário4	Cenário2	Cenário3	Cenário4			
<b>Descarregamento</b>	0,923	0,912	0,814	51,02	21,38	11,60			
<b>Entrada de caminhões</b>							35,40	36,00	35,70
<b>Saida de caminhoes</b>							22,50	27,75	28,45

Fonte: Autores (2023)

Os resultados da cenário 4 é o melhor, tendo uma melhora de quase 50% na fila em comparação ao cenário 3, e tendo um melhora ainda maior quando comparamos com o cenário 2.

O resultado da simulação deixa claro, tínhamos um sistema ineficiente, que conseguia processar cerca de 50% das cargas que chegavam e com uma fila enorme de mais de uma hora e meia de espera, o gargalo estava no primeiro processo, e por conta dele, o descarregamento fluía bem com os recursos que estavam disponíveis. A simulação se tornou crucial a partir deste ponto, pois conseguimos ver qual seria o cenário quando o problema do gargalo da portaria fosse resolvido, nos trazendo um novo problema, que antes não era possível ver, a eficiência do sistema todo sobe cerca de 15%, entretanto

o descarregamento vira um gargalo, gerando uma fila menor do que tínhamos antes da portaria, mas ainda grande, cinquenta minutos de espera para descarregar, as opções que temos para diminuir esse novo gargalo não conseguiriam ser estimadas facilmente sem ajuda do Arena com a simulação, ambas são boas soluções, mas uma é ligeiramente melhor que a outra, sendo 2% mais eficiente comparando as duas novas soluções, e sendo mais 15% eficiente quando entramos após solução do primeiro gargalo.

## **5. CONCLUSÃO**

A experiência que o usuário tem sobre a organização é de suma importância para o seu crescimento ou declínio, por isso a importância de estar sempre buscando melhorias em seus processos, uma organização agradável aos olhos de quem utiliza seus produtos e/ou serviços possuem uma maior credibilidade no mercado e dificulta para os seus concorrentes a captação de clientes.

A pesquisa apresenta o tempo que os usuários aguardam para ser atendidos por conta da dupla função de um setor (Retirar e Receber mercadorias). Através de uma simulação feita no software Arena conseguimos identificar uma possível solução para esse problema, fazendo com que as filas diminuam e conseqüentemente os usuários permaneçam menos tempo na fila.

A pesquisa desse artigo teve êxito, pois com os dados disponibilizados pela transportadora e pesquisas feitas foi possível obter uma análise dos processos e propor uma solução de como melhorá-lo.

Com essas mudanças conseguimos reduzir de forma harmônica a fila de espera, resultados que se não precisaram ser implementados para medir o resultado, resultados tão próximos, que talvez, na prática, não teríamos a escolha da melhor solução, e com isso diminuindo o tempo de espera e direcionamos a atenção dos funcionários para outras funções que em algum momento possa ter mais urgência. É importante ressaltar que com o uso do Arena podemos aferir outros processos dentro da organização e buscar sempre a melhoria no dia-a-dia, para que a experiência de quem precise da empresa seja sempre a melhor.

## REFERÊNCIAS

ASANA. **O que é um fluxograma? Aprenda os símbolos, tipos e como interpretá-los.** Disponível em: <<https://asana.com/pt/resources/what-is-a-flowchart>>. Acesso em 01 de outubro de 2023. 22h56.

BOCK, Claudia Patricia. **Recebimento de Mercadorias: Estudo de caso da empresa JB Tecidos.** Disponível em: <<https://www.metodista.br/congressos-cientificos/index.php/CM2015/RIIR/paper/view/7887>>. Acesso em 05 de novembro de 2023.

BRUYNE, Paul de Bruyne. **Dinamica da pesquisa em ciências sociais.** Pag. 29. 5.ed. Rio de Janeiro – 1991.

CRUZ, T. **Sistemas, organizações e métodos. Estudo integrado orientado a processos de negócios sobre organizações e tecnologias da informação. Introdução a gerencia do conteúdo e do conhecimento.** São Paulo: Atlas, 2013.

Dicionário de Oxford. Disponível em: <<https://languages.oup.com/google-dictionary-pt/>> Acesso 30 de outubro de 2023 as 19h27

FOGLIATTI, M. C.; MATTOS, N. M. C. **Teoria de Filas.** Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2007.

GARRETT, J. J. **The elements of user experience: User-centered design for the web and beyond** (2nd ed.). Berkeley: New Riders Publishing, 2011.

GIANESI, I. G. N; CORRÊA, H. L. **Administração estratégica de serviços: operações para satisfação do cliente.** São Paulo, 1994.

KOTLER. Philip. **Administração em Marketing.** 12.ed. São Paulo, 2000.

KOTLER. Philip; HAYES, Tom e BLOOM, Paul. **Marketing de serviços profissionais.** 2.ed. São Paulo, 2004.

KOTLER. Philip. **Princípios de Marketing.** Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1993.

KOTLER. Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração em Marketing: A bíblia do marketing.** 12.ed. São Paulo: Pearson Prentice, 2006.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru Maximiano. **Introdução a administração**, pag. 54, 137 e 181. Edição compacta. Atlas: São Paulo, 2006.

PEPPERS, D; ROGERS, M; **Marketing um a um: Marketing individualizado na era do cliente**. Rio de Janeiro: Campus, 1994

PRADO, Darci S. **Usando o Arena em Simulação**. 3.ed. Belo Horizonte: Ed. INDG Tecnologia e serviços Ltda, 2008.

PRADO, Darci. **Teoria das Filas e da Simulação 6ª Edição**. Nova Lima - MG, 2017.

ROCHA, Luiz Oswaldo Leal. **Organização e métodos: Uma abordagem pratica**. 2.ed Atlas: São Paulo, 1980.

TORRES, Oswaldo Fadigas. **Elementos da teoria das filas**, 1966. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-75901966000300005>>. Acesso em: 16 outubro 2023.

VÄÄNÄNEN-VAINIO-MATTILA, Kaisa; ROTO, Virpi; HASSENZAHN, Marc. **Towards practical user experience evaluation methods**. In: LAW, Effie L-c et al. Meaningful measures: Valid Useful User Experience Measurement (VUUM). Toulouse, França: Instituto de Pesquisa em Informática de Toulouse, 2008.

Yin. R. K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.