

## Simulação em Filas: Como a Simulação Ajuda na Redução do Tempo de Espera na Fila de uma Drograria

*Queue Simulation: How Simulation Helps Reduce Waiting Time in Drugstore Queues*

*Simulación de colas: Cómo la simulación ayuda a reducir el tiempo de espera en las colas de las farmacias*

Pedro Felipe Campos dos Santos<sup>1</sup>

[pedro.santos183@fatec.sp.gov.br](mailto:pedro.santos183@fatec.sp.gov.br)

Rafael Laporta Teodoro<sup>1</sup>

[rafael.teodoro2@fatec.sp.gov.br](mailto:rafael.teodoro2@fatec.sp.gov.br)

Júlio César Molon Bevilaqua<sup>1</sup>

[julio.belivaqua@fatec.sp.gov.br](mailto:julio.belivaqua@fatec.sp.gov.br)

Roberto Ramos de Morais<sup>1</sup>

[roberto.morais@fatec.sp.gov.br](mailto:roberto.morais@fatec.sp.gov.br)

Rafael Cavalcanti Bizerra<sup>1</sup>

[rafael.bizerra@fatec.sp.gov.br](mailto:rafael.bizerra@fatec.sp.gov.br)

### Palavras-chave:

*Teoria das Filas.  
Simulação.  
Atendimento ao cliente.  
Logística farmacêutica.  
Otimização.*

### Keywords:

*Queue theory.  
Simulation.  
Customer service.  
Pharmaceutical logistics.  
Optimization.*

### Palabras clave:

*Teoría de las colas.  
Simulación.  
Servicio al cliente.  
Logística farmacéutica.  
Optimización.*

### Enviado em:

01 novembro, 2023

### Apresentado em:

05 dezembro, 2023

### Publicado em:

29 julho, 2024

### Evento:

6º EnGeTec

### Local do evento:

Fatec Zona Leste

### Avaliadores:

Glauco Roberto Silva  
Enio Fernandes Rodrigues



### Resumo:

Ao compreender que a Logística Farmacêutica engloba processos, implementação, planejamento, controle de informação, fluxo de distribuição e gerenciamento dos processos operacionais, este artigo aborda um exemplo de uma drogaria dentro de um shopping, onde há gargalos operacionais, provocando filas de espera que afetam a qualidade de atendimento ao cliente. Visando melhorias através dos indicadores de desempenho, teoria das filas e simulação, com a finalidade da solução ótima, buscou-se atualizar o fluxo de operações dos atendentes a fim de melhorar a experiência do cliente, o que resultou na diminuição do tempo necessário para o atendimento no balcão, agilidade com os apoios técnicos da loja e tendo fluidez em toda experiência de compra e dessa maneira crescendo o nível de satisfação dos consumidores. Destacam-se os desafios específicos enfrentados por esses estabelecimentos e as estratégias para otimizar suas operações para alcançar a excelência operacional e nos indicadores de qualidade e desempenho. Para tanto, contextualiza-se sobre a Logística Farmacêutica, fornecendo uma visão geral dos principais panoramas deste conceito.

### Abstract:

Understanding that Pharmaceutical Logistics encompasses processes, implementation, planning, information control, distribution flow and management of operational processes, this article looks at an example of a drugstore in a shopping center, where there are operational bottlenecks, causing queues that affect the quality of customer service. Aiming to make improvements through performance indicators, queuing theory and simulation, with the aim of finding the optimum solution, we sought to update the flow of operations of the attendants in order to improve the customer experience, which resulted in a reduction in the time needed for service at the counter, agility with the store's technical support and fluidity throughout the shopping experience, thus increasing the level of customer satisfaction. The specific challenges faced by these establishments and the strategies for optimizing their operations to achieve operational excellence and quality and performance indicators are highlighted. To this end, Pharmaceutical Logistics is contextualized, providing an overview of the main panoramas of this concept.

### Resumen:

Al entender que la Logística Farmacéutica abarca procesos, implementación, planificación, control de información, flujo de distribución y gestión de procesos operativos, este artículo aborda un ejemplo de una farmacia dentro de un centro comercial, donde existen cuellos de botella operativos, provocando filas de espera que afectan la calidad del servicio al cliente. Con el objetivo de mejorar a través de indicadores de desempeño, teoría de colas y simulación, con el fin de brindar una solución óptima, se buscó actualizar el flujo de operaciones de los asistentes con el fin de mejorar la experiencia del cliente, lo que resultó en una reducción del tiempo necesario para la atención en el mostrador, agilidad con el soporte técnico de la tienda y tener fluidez en toda la experiencia de compra y así aumentar el nivel de satisfacción del consumidor. Se destacan los desafíos específicos que enfrentan estos establecimientos y las estrategias para optimizar sus operaciones para alcanzar la excelencia operativa y en los indicadores de calidad y desempeño. Para ello, contextualiza la Logística Farmacéutica, ofreciendo una visión general de los principales panoramas de este concepto.

<sup>1</sup> Faculdade de Tecnologia da Zona Leste | Fatec Zona Leste

## 1. Introdução

De acordo com o Conselho Regional de Farmácia da Bahia (2021), a logística farmacêutica desempenha um papel fundamental no setor de saúde, garantindo que medicamentos e produtos farmacêuticos cheguem de forma eficiente e segura às farmácias, hospitais e clínicas, possibilitando o acesso oportuno aos tratamentos médicos necessários. Com uma ênfase especial nas farmácias, a logística desempenha um papel ainda mais crítico, uma vez que esses estabelecimentos são a principal interface entre os pacientes e os produtos farmacêuticos. Em resumo, a logística farmacêutica é um componente essencial para a operação bem-sucedida de farmácias e para a saúde pública como um todo. A gestão eficaz dessa logística desempenha um papel vital na garantia de que os medicamentos estejam disponíveis e seguros, fornecendo tratamento adequado para os pacientes que deles ocorrerem, atendendo à demanda da população de forma rápida e precisa.

A logística farmacêutica abrange uma série de atividades, desde a aquisição de medicamentos junto aos fabricantes até o transporte, armazenamento e distribuição para as farmácias. Isso inclui a gestão de estoques, o monitoramento de prazos de validade, a rastreabilidade de lotes e o cumprimento de regulamentações de segurança e qualidade. Além disso, a logística também desempenha um papel importante na redução de desperdícios, minimizando perdas de medicamentos devido a vencimentos ou extravios.

Atualmente, a presença de farmácias em nossas vidas é notável. Isso ocorre tanto por necessidades pontuais, como a aquisição de medicamentos para tratar alergias, resfriados, dores e outras condições, quanto por questões críticas de saúde, como aqueles que dependem de medicamentos de uso contínuo, como diabéticos, pessoas com problemas de saúde mental ou que sofrem de dores crônicas. No entanto, é senso comum que ninguém deseja esperar muito tempo apenas para encontrar um relaxante muscular. Sendo assim, para ilustrar esse ponto com um exemplo real, uma farmácia localizada em um shopping center precisa dar ênfase especial à agilidade no atendimento, em comparação com aqueles em bairros residenciais, pois possui um público transitório.

Neste artigo, buscamos formas de aumentar a produtividade dos atendentes, para que assim, consigam ser mais rápidos e minimizem o tempo de atendimento, o que aumenta a satisfação do cliente em ir a esta farmácia. Dessa forma utilizamos o aplicativo Arena, que é um software de simulação, junto ao estudo da Teoria das Filas, para adaptar o dia a dia desta farmácia e identificar os pontos fortes e os pontos fracos do atendimento.

## 2. Fundamentação Teórica

### 2.1. Teoria de Filas

A Teoria das Filas é utilizada para analisar o surgimento e o congestionamento de filas através de fórmulas matemáticas e utilizar de modelagem para demonstrar, consistindo através da modelagem analítica de processos ou sistemas que resultam em espera e tem como objetivo determinar e avaliar quantidades, denominadas medidas de desempenho, que expressam a produtividade e operacionalidade desses produtos. De posse dessas informações, a partir dessa teoria busca-se os meios para minimizar os impactos negativos das esperas nos processos, e qualificar avaliações de desempenho, que indicam a eficiência desse sistema (FOGLIATTI, 2007).

### 2.2. Simulação

Conforme Harrel *et al.* (2013), a simulação é um modelo singular de experimentação de um sistema real que permite a análise das reações diante de mudanças na estrutura, no ambiente ou nas condições de contorno. Com esses modelos, a simulação se torna uma ferramenta útil para avaliar ideias, possibilitando a definição de especificações específicas de elementos para atingir objetivos pré-

determinados. Essa técnica, além de útil, é poderosa, tendo como objetivo principal a resolução de problemas e a análise complexa dos resultados das mudanças.

Em 2008 com o avanço da tecnologia essa temática foi atualizada. De acordo com Freitas Filho (2008), a Simulação é uma técnica que tem como objetivo buscar e representar um sistema, processo, ou aparências da vida real por meio de um modelo computacional ou físico, permitindo a experimentação virtual, a análise de planos alternativos a fim de estudá-lo, compreendê-lo e/ou prever seu comportamento e características ao longo do tempo. Com o progresso da tecnologia, a simulação agora pode ser realizada por meio de computadores, utilizando softwares integrados que têm capacidade de testar teorias específicas. A simulação computacional possibilita a análise prévia dos resultados antes de implementar quaisquer alterações físicas, evitando assim possíveis prejuízos. Essa abordagem permite atingir os objetivos propostos pelo analista, possibilitando com que os pesquisadores estudem, analisem e compreendam seu funcionamento sem a necessidade de lidar diretamente com o sistema real por meio da criação de modelos computacionais que representam as interações e dinâmicas dentro desse sistema. Essa abordagem baseia-se na ideia de que compreender um sistema complexo, o que requer uma representação abstrata desse sistema, que pode ser explorada e testada em um ambiente controlado.

### 2.3. Arena

O Sistema Arena é uma plataforma de simulação amplamente utilizada em diversas áreas, desde a produção e logística até a saúde e serviços. Este software possibilita a representação de aplicações do mundo real por meio de suas ferramentas e apresenta uma interface gráfica disponível. Ele se destaca como uma ferramenta poderosa para modelagem e análise de processos complexos, permitindo que as organizações tomem decisões informadas e otimizem suas operações. O Sistema é responsável por desempenhar um papel fundamental na melhoria de processos e auxiliar à tomada de decisões estratégicas em diversos setores, sendo uma ferramenta útil para organizações, melhorando e aprimorando o desempenho dos clientes, o software facilita a tomada de decisões em ambientes de negócios que buscam maximizar a eficiência e alcançar resultados em suas operações (PRADO, 2014).

Conforme descrito por Prado (2014), o Arena foi lançado no mercado em 1993 pela empresa *Systems Modeling*, foi desenvolvido e aprimorado pela fusão de dois programas distintos conhecidos como SIMAN e CINEMA. O SIMAN representa uma linguagem de simulação desenvolvida para computadores pessoais, marcando sua incursão pioneira nesse domínio no ano de 1983. Por sua vez, o CINEMA surgiu em 1984 como o primeiro programa destinado à animação de simulações em ambientes computacionais.

Prado (2014) destaca, ainda, uma das ferramentas de grande importância no Arena, denominada *Input Analyser*. Essa ferramenta tem a função de analisar os dados do processo, permitindo a visualização gráfica das curvas de comportamento. Além disso, o *Input Analyser* fornece uma expressão matemática que descreve esses dados, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada do processo em questão.

### 2.4. Indicador de Desempenho e Qualidade

Os indicadores de desempenho, também conhecidos como *Key Performance Indicators* (KPIs), desempenham um papel crucial na avaliação do sucesso e no direcionamento das estratégias empresariais. Eles fornecem uma visão quantificável e objetiva das operações e resultados de uma empresa. São métricas quantitativas ou qualitativas que ajudam as empresas a medirem, avaliarem e acompanharem o progresso em direção a seus objetivos e metas. Eles proporcionam uma representação clara e objetiva do desempenho em diversas áreas operacionais, desde finanças e vendas até qualidade e satisfação do cliente, dessa forma, fornecendo uma maneira objetiva de avaliar o desempenho, tomar decisões informadas e manter o foco nas metas estratégicas. Ao adotar uma abordagem estruturada para a implementação e monitoramento de KPIs, as organizações podem

melhorar sua eficiência operacional, satisfação do cliente e resultados financeiros, fortalecendo sua posição competitiva no mercado. Portanto, os indicadores de desempenho não são apenas análises; eles são a chave para o sucesso empresarial (HABOUR, 1997).

### 2.4.1. Exemplo de Equações

O Indicador de Desempenho desta loja específica é avaliado com uma média de aprovação de 89%. Isso significa que, de cada 100 clientes que entram na loja, 11 deles não ficam satisfeitos ou não têm suas expectativas de compras atendidas. No entanto, como podemos medir esse sentimento?

Método de Medição: para avaliar a satisfação dos clientes, utilizamos uma pesquisa disponível em um tablet próximo à caixa, onde eles podem dar notas, que opções de "Ótimo" a "Péssimo". A fórmula para calcular o percentual de satisfação é a seguinte equação:

$$\epsilon = \theta - (\tau + \phi + \rho)$$

Onde:

$\theta$ : É a porcentagem de votos ótimos em relação ao total de votos.

$\tau$ : É a porcentagem de votos regulares em relação ao total de votos.

$\phi$ : É a porcentagem de votos ruins em relação ao total de votos.

$\rho$ : É a porcentagem de votos péssimos em relação ao total de votos.

Exemplo de Aplicação da Fórmula: suponhamos que, em um dia específico, a loja tenha recebido um total de 55 votos, distribuídos da seguinte forma: 50 "Ótimos", 4 "Bons" e 1 "Péssimo." Nesse caso, o índice de satisfação (encantômetro) atingiria aproximadamente 89,09%. Aplicando a fórmula citada anteriormente, pode ser calculado da seguinte maneira:

$$\epsilon = 90,90 - (0 + 0 + 1,81)$$

É importante destacar que os votos "Bons" não são subtraídos na fórmula, mas servem para evitar que a classificação seja reduzida. Com isso, desafio que enfrentamos aqui é uma grande quantidade de votos na categoria "Bom", enquanto os votos "Ruim" e "Péssimo" são raros. Para aumentar a porcentagem de satisfação de forma exponencial, priorizar obter um maior número de votos "Ótimo", mesmo que haja alguns votos "Ruim", eles terão um impacto menor na avaliação geral.

Então, quais são os motivos que levam os clientes a avaliarem a experiência como "Bom"? O principal motivo costuma ser a demora no atendimento, uma vez que, no histórico mensal, a quantidade de votos negativos é quase inexistente. Isso sugere que a qualidade do atendimento não é o principal fator que justifica esse nível de satisfação.

Estratégias de Melhoria: pensando nisso diante desse cenário, é crucial acelerar os processos que podem causar atrasos, deve-se agilizar nos processos que podem causar gargalos, como o atendimento no balcão e no caixa. Ao fazer isso, a loja tem a oportunidade de aumentar a satisfação dos clientes, tornando a maioria dos votos "Ótimo" e minimizando o impacto dos votos negativos. Em resumo, o encantômetro é uma ferramenta útil para medir o nível de satisfação dos clientes, e a concentração de votos "Ótimo" deve ser o objetivo de melhorar o desempenho da loja, logo a rapidez no atendimento é a chave para alcançar essa meta, desde que não burlem os processos fundamentais necessários.

## 3. Materiais e Métodos

Os estudos de simulação desempenham um papel fundamental na análise de sistemas complexos em uma variedade de campos. Este artigo se aprofunda em um estudo de caso e pesquisa exploratória

conduzidos para entender melhor o funcionamento de um sistema de uma drogeria, assim destacando a importância da Logística Farmacêutica.

A metodologia empregada nesta pesquisa é composta por dois aspectos: quantitativa e qualitativa; fundamentada em referências bibliográficas relacionadas ao conceito de simulação e às características que definem uma fila. O propósito desta abordagem é oferecer uma análise teórica abrangente sobre os Indicadores de Desempenho de Satisfação do Cliente. Posteriormente, examinamos como o software Arena pode ser empregado como uma ferramenta de simulação para melhorar um sistema de filas. O objetivo desse estudo é identificar oportunidades de aprimoramento, por meio de ajustes no programa, a fim de proporcionar mudanças substanciais no cenário, resultando em melhorias significativas no processo.

## 4. Resultados e Discussões

### 4.1. A Empresa

A Farmácia Drogasil que analisamos funciona todos os dias, trabalhando 16 horas por dia. Por tratar-se de ser um estabelecimento comercial, a empresa não possui escala de linha de produção, contudo o foco maior das atividades é de atendimento e vendas. O software Arena será usado para encontrar e verificar tipos de gargalos no processo, com base nos resultados obtidos, é possível propor mudanças no cenário, e trazer melhorias. O setor nomeado por “Balcão” possui 4 funcionários distribuídos entre: 2 Auxiliares de Farmácia, 1 Farmacêutico, e 1 Gerente e/ou Supervisor, sendo eles responsáveis pelo atendimento e dispensação de medicações. O Setor nomeado “Meio de Loja” é composto pelo Atendente 1, responsável em organizar prateleiras de acordo com a Curva ABC, repor estoque de produtos e verificar prazos de validade das mercadorias. Por fim o setor nomeado “Caixa” operando 3 funcionários também Atendente 1, responsáveis pela finalização de compras dos clientes.

### 4.2. Coleta de Dados

Para a realização da coleta de dados, foi necessário estudar os tempos de cada funcionário cronometrando o tempo de cada atendimento ao cliente, analisando a necessidade de cada um durante 7 dias em um decurso de 16 horas. Dessa forma, também avaliando a eficiência de cada funcionário durante os atendimentos. Através da coleta estatística de dados, na Tabela 1 são apresentadas os processos existentes e a expressão que foram utilizadas necessárias para que através do Sistema Arena realizar uma simulação do comportamento do fluxo operacional de rotina.

Tabela 1 – Expressões geradas pelo Input Analyser

PROCESSO	EXPRESSÃO
CHEGADA DO CLIENTE	EXPO 1.5
BALCÃO	TRIA(2, 7, 20)
MEIO DE LOJA	$0.5 + 7 * \text{BETA}(0.917, 0.992)$
CAIXA	TRIA(0.5, 1, 5)

Essas expressões presentes na tabela 1 contêm os dados gerados inicialmente através do *Excel*, por meio de uma metodologia lógica denominada *Boxplot*, dessa forma, é possível realizar filtragem mais precisa de tempos operacionais dos processos citados, foram inseridos no *Input Analyser* elaborando essas expressões necessárias para o Arena.

### 4.3. Processo

Nesse contexto, a teoria das filas é aplicada para entender como as filas de clientes se formam, como os clientes são atendidos e como o serviço é gerenciado de forma eficiente. Aqui estão alguns aspectos a serem considerados:

**I. Chegada de Clientes:**

- Os clientes chegam à drogeria em momentos aleatórios, o que pode ser modelado usando uma distribuição probabilística, como a distribuição de Poisson.
- A taxa de chegada de clientes pode variar ao longo do dia, com picos de movimento nas horas de maior demanda.

**II. Sistema de atendimento:**

- A drogeria tem funcionários (farmacêuticos e atendentes) disponíveis para atender os clientes.
- Cada cliente que chega à fila é atendido por um funcionário, seguindo um processo predefinido, que pode incluir consultas, vendas de medicamentos, aconselhamento.

**III. Fila de Espera:**

- Os clientes que chegam à drogeria e encontram todos os funcionários ocupados precisam esperar em uma fila.
- Uma fila pode ser única (todos os clientes esperam na mesma fila) ou múltipla (com filas diferentes para serviços diferentes).
- A fila de espera é uma parte fundamental do sistema, e a teoria das filas pode ser usada para melhorar o tempo de espera dos clientes.

**IV. Tempo de Serviço:**

- Cada cliente passa um tempo no sistema, o que inclui o tempo de espera na fila e o tempo de atendimento pelo funcionário.
- O tempo de atendimento pode variar de um cliente para outro e pode ser modelado usando uma distribuição probabilística, como uma distribuição variável.

**V. Métricas de Desempenho:**

- Para avaliar a eficiência do atendimento ao cliente, várias características podem ser usadas, como o tempo médio de espera na fila, o tempo médio de atendimento, a taxa de ocupação dos funcionários, a probabilidade de um cliente esperar mais de um determinado tempo, entre outros.

A aplicação da teoria das filas da drogeria auxiliou a mapear os gargalos nos processos operacionais que atrapalhavam o fluxo de atendimento, a fim de otimizar os seus processos, reduzir o tempo de espera dos clientes e melhorar a satisfação geral do cliente. Isso pode ser alcançado por meio do dimensionamento adequado da equipe, da alocação eficiente de recursos e da implementação de estratégias que minimizem as filas de espera, porque uma drogeria voltada para o atendimento ao cliente deve operar de forma eficiente, ética e segura, garantindo que os clientes tenham acesso aos medicamentos e produtos de saúde de qualidade.

#### 4.4. Análise do Resultado Inicial

Após a elaboração do modelo Arena ser montado e alinhado conforme o sistema dinâmico operacional da loja, foram realizadas repetições ao longo de um período de 7 dias, abrangendo uma jornada de 16 horas diárias, o que se mostra como o intervalo mais otimizado para identificar gargalos e analisar os tempos de todos os processos envolvidos. De acordo com o Relatório de Análise do Arena, o gargalo encontra-se no setor Balcão, que contém o maior tempo de utilização e, mesmo que o número de pessoas que passaram por ele não seja maior do que passaram no setor Caixa, as filas do Balcão possuem tempos superiores quando comparados ao Caixa, que estão apresentados abaixo na figura 1 e na tabela 2, exibindo os resultados do cenário inicial:

Figura 1 – Modelo Inicial de Atendimento da Drograria no Arena

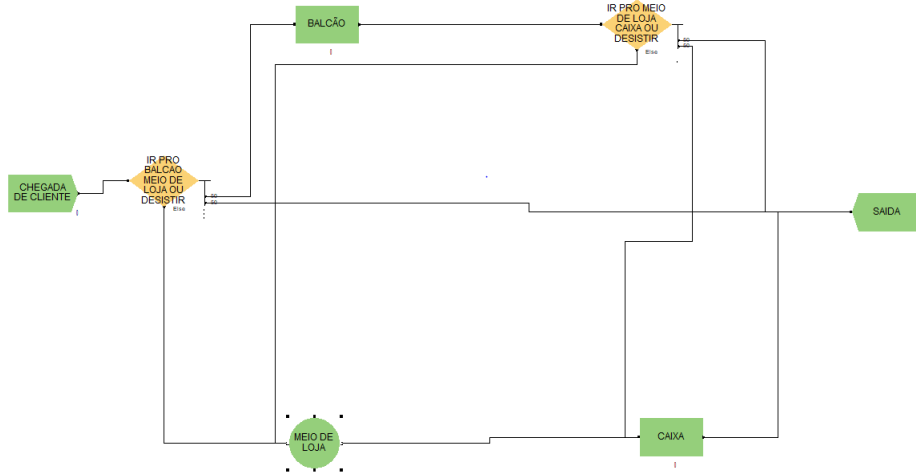


Tabela 2 – Cenário Inicial

	Nível de Ocupação	Tempo de Espera	Número de Saídas	Número em Espera	Trabalho em Progresso
Balcão	0,932458582	16,83169786	370,9	7,042980122	13,42739534
Caixa	0,393576953	0,073199197	527,7	0,040374924	
Meio de Loja	0	0	0	0	0

A Figura 1 contém o modelo na forma de Layout operacional da loja e com os dados gerados através do software Arena em cada “processo”, em seguida o demonstrativo com os resultados na Tabela 2 com: totalidade de chegada de clientes, logo depois as estatísticas de decisões do cliente entre os setores da loja, o tempo de espera da fila do setor balcão, o delay no meio de loja, tempo de fila do caixa, a porcentagem de ocupação que cada setor teve e por fim número de saída de clientes.

#### 4.5. Propostas de Melhorias

Com o intuito de cumprir o objetivo proposto desse artigo, foi elaborado uma proposta da Solução de Otimização de Processos Internos Operacionais em que estavam os gargalos, para que pudessem dar o total suporte e apoio à fila de clientes em espera por atendimento. Com essa solução e sugestões de melhorias que trarão o resultado na diminuição de fila, automaticamente o comércio fica mais atrativo aos olhos dos clientes, pois, ao terem um atendimento otimizado e, dessa forma, também trazendo qualidade e tempo otimizado, o fluxo de loja aumenta, o que gera mais fluxo de caixa e receita para a empresa.

Tabela 3 – Cenário Atualizado

	Nível de Ocupação	Tempo de Espera	Número de Saídas	Número em Espera	Trabalho em Progresso
Balcão	0,772513052	2,842997021	383,5	1,170246385	
Caixa	0,405756646	0,094420821	540	0,053388224	7,764589985
Meio de Loja	0	0	0	0	

O principal objetivo era reduzir as filas, melhorar o tempo de espera e, por conseguinte, aumentar a eficiência geral da loja. Uma das principais medidas tomadas foi a contratação de um novo funcionário para melhorar o processo de atendimento no setor Balcão. Com isso, a Farmácia Drograria conseguiu redistribuir eficientemente as tarefas, garantindo que as filas fossem atendidas de maneira mais rápida

e organizada. Dessa forma, a teoria das filas, um campo da pesquisa operacional, trouxe insights importantes para orientar as melhorias possíveis e foi aplicada para determinar o número ideal de caixas em funcionamento e ajustar os horários de trabalho de acordo com os picos de demanda.

Figura 2 – Comparativo de Gráficos Inicial do Relatório Arena

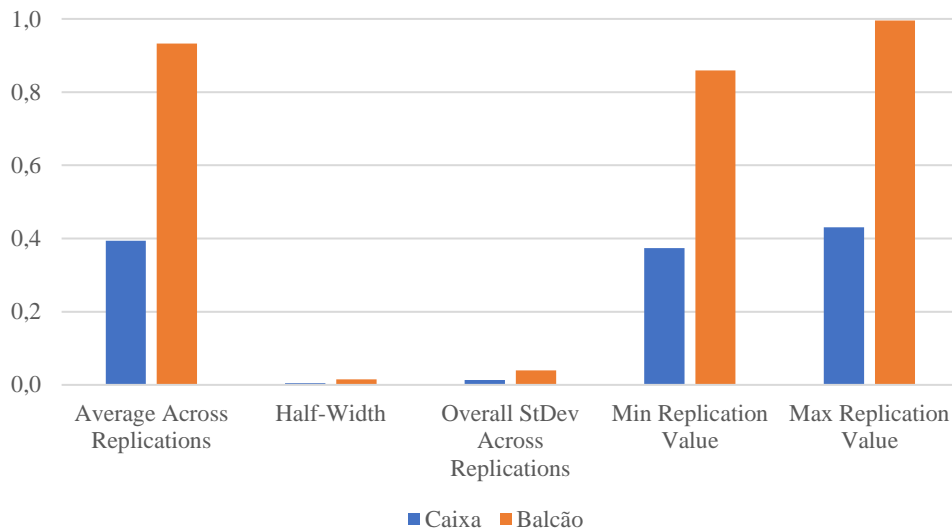
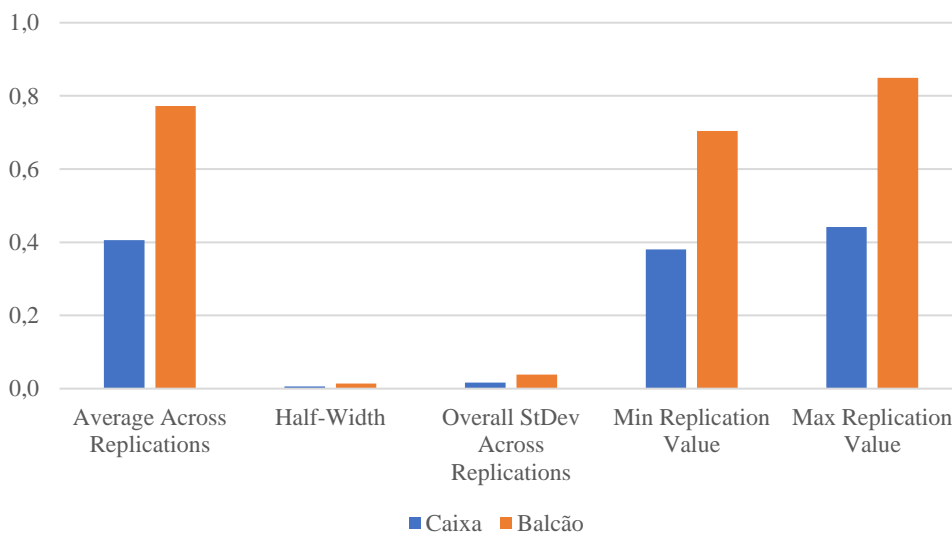


Figura 3 – Comparativo de Gráficos Final do Relatório Arena



Os gráficos acima mostram um comparativo dos gráficos gerados através dos relatórios do software Arena, do modelo inicial e do modelo final, com a solução de implantação de mais atendentes e farmacêuticos no balcão. Nisso estava o gargalo com maior tempo de fila, porque existem processos e protocolos que de maneira nenhuma podem ser “automatizados” pois tratam da segurança do paciente. Por esse motivo dependem de uma conferência farmacêutica para que possam ser aprovados à dispensação e à venda. Dessa forma, ao trazer funcionários aptos a fiscalizar e realizar esses processos de segurança dos quais geram os maiores tempos de atendimentos devido à essa conferência, a ideia inicial é equalizar o tempo de filas de espera de clientes aguardando pelo atendimento, gerando assim um intervalo satisfatório para o consumidor. Antes da implementação dessas mudanças, os clientes muitas vezes enfrentaram longas esperas para serem atendidos, o que resultou em experiências frustrantes e puderam até mesmo impactar as qualidades da satisfação do cliente.



## 5. Conclusão

Diante da crescente importância da logística farmacêutica para o setor de saúde, especialmente nas farmácias que atuam como interface principal entre os pacientes e os produtos farmacêuticos, a eficiência operacional torna-se crucial para garantir o acesso adequado aos tratamentos médicos. Este artigo explorou a aplicação da simulação em filas, evidenciando a necessidade de empregar o software do software Arena, que se mostrou eficaz na manipulação dos dados dos processos operacionais da empresa, utilizando para reduzir o tempo de espera na fila de uma drogeria, com foco especial no setor de atendimento ao cliente.

A Teoria dos Filas foi empregada para analisar o congestionamento dos filas, utilizando fórmulas matemáticas e modelagem para compreender o surgimento de filas e identificar oportunidades de melhoria. A simulação, por meio do software Arena, permitiu a representação virtual do sistema da drogeria, possibilitando análises de cenários e a identificação de gargalos no processo de atendimento. Através dele, foi possível visualizar uma projeção de aprimoramento no processo de produção da organização.

Este estudo destaca a importância da análise crítica dos processos internos e da busca constante por melhorias, utilizando ferramentas como a simulação da teoria das filas para orientar decisões estratégicas. A eficiência operacional não apenas melhora a experiência do cliente, mas também contribui para o sucesso no longo prazo do negócio.

Os resultados da simulação revelaram que o principal gargalo estava no setor do Balcão, com um alto tempo de espera. Com base nessas informações, propostas de melhorias foram desenvolvidas, incluindo a contratação de um novo funcionário para melhorar o atendimento no Balcão. A correção dessas mudanças foi feita em uma redistribuição eficiente de tarefas, diminuindo significativamente o tempo de espera na fila.

A metodologia empregada, que combina a Teoria das Filas, simulação computacional e análise de indicadores de desempenho, demonstrou ser uma abordagem eficaz para identificar oportunidades de melhoria e otimização nos processos operacionais de uma drogeria. Além disso, a aplicação de indicadores de desempenho, como o índice de satisfação do cliente, proporcionou uma compreensão mais profunda da experiência do cliente e orientou as estratégias de melhoria.

Em resumo, a simulação em filas, aliada à Teoria das Filas e indicadores de desempenho, mostrou-se uma ferramenta inovadora para melhorar a eficiência operacional de uma drogeria, reduzindo o tempo de espera na fila e melhorando a satisfação do cliente. Essa abordagem não beneficiou apenas a experiência do cliente, mas também contribuiu para a eficácia geral da cadeia de suprimentos farmacêuticos, garantindo um acesso mais rápido e preciso aos tratamentos necessários.

## Referências

CONSELHO REGIONAL DE FARMÁCIA DA BAHIA. As características da logística farmacêutica. 30 set. 2021. Disponível em: <https://www.crf-ba.org.br/saiba-mais-sobre-as-caracteristicas-da-logistica-farmacautica/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

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

FREITAS FILHO, P. J. **Introdução à modelagem e simulação de sistemas**. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.

HABOUR, J. L. **The basics of performance measurement**. Nova Iorque: Productivity Press, 1997.

HARREL, C. R. et al. **Simulação de Sistemas: aprimorando processos de logística**. 1. ed. Elsevier, 2013.

PRADO, D. **Usando o Arena em simulação**. 5. ed. Nova Lima: Falconi Editora, 2014.