

UTILIZAÇÃO DA SIMULAÇÃO PARA MELHORIA DOS SERVIÇOS PRESTADOS EM UMA FARMÁCIA DE PEQUENO PORTE

SIMULATION USAGE FOR IMPROVING SERVICE RENDERING IN A SMALL BUSINESS PHARMACY

Fernanda da Silva Santos¹
Everton Adriano Lavisio¹

Laura Manfio Fadoni¹
Evandro Antonio Bertoluci²

Renan Marangoni¹
Evandro Antonio Bertoluci²

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo o estudo do tempo de espera em filas e o tempo de atendimento do cliente, considerando que esses fatores representam uma das principais causas de insatisfação por parte dos clientes nos serviços prestados. Para isso, analisa-se os processos de formação de filas e tempo de atendimento do cliente, como também se sugere métodos para melhoria desses processos, com o intuito de prevenir e melhorar os impactos negativos. Este trabalho mostra, através do uso da simulação e modelagem de sistemas, que é possível apontar os fatores que causam esses problemas e buscar suas possíveis soluções melhorando seus processos. Através do *software* Arena, que realiza simulações são demonstrados os cenários onde há o atendimento e formação de filas, tendo como referência os dados coletados em uma farmácia de pequeno porte.

Palavras-chave: Arena. Gestão de serviços. Modelagem de sistemas. Teoria das filas.

ABSTRACT

This study aims to study queuing time and customer service time, considering that these factors represent one of the main causes of customer dissatisfaction with rendered services. It was analyzed queuing processes and customer service time as it was also suggested methods to improve these processes in order to prevent and improve negative impacts. This paper shows through the use of simulation and modeling systems that it is possible to identify the factors which cause these problems and seek possible solutions by improving their processes. Using Arena software, which performs simulations, scenarios where there are service rendering and queuing, keeping reference to the data collected in a small business pharmacy.

Keywords: Arena.Service Management.Systems modeling.Theory of que

¹ Aluna(o) do Curso de Logística – Fatec –Jahu. R. Frei Galvão - Jardim Pedro Ometto, Jaú - SP, 17212-650. E-mail: fernandasilva2219@gmail.com

² Professor do Curso de logística da Faculdade de tecnologia de Jahu

1. INTRODUÇÃO

O setor de serviços tem contínuo crescimento e, conseqüentemente, há um aumento da sua importância no setor da economia mundial. Nesse cenário, percebem-se mudanças como o aumento da concorrência. Graças à evolução na tecnologia, foram possíveis novas abordagens no gerenciamento da produção e novos valores foram introduzidos no mercado, já que os clientes se tornaram mais exigentes e informados.

Nessa situação atual, tem-se, então, um cenário baseado principalmente na competição da prestação de serviços. Pode-se observar a importância na gestão destes processos para alcançar o sucesso das organizações, dando atenção a aspectos como qualidade, eficiência e satisfação do cliente.

Considerando que a visão positiva do cliente em um serviço está diretamente relacionada à qualidade do atendimento, alguns fatores se tornam muito importantes como, por exemplo, cordialidade, competência e o tempo de atendimento.

O presente artigo tem como objetivo o estudo do tempo de espera em filas e o tempo de atendimento do cliente, considerando que esses fatores representam uma das principais causas de insatisfação por parte dos clientes nos serviços prestados. Em primeiro lugar, verifica-se o processo de formação de filas e a demora do tempo no atendimento, analisando os aspectos negativos e positivos na visão do cliente. Em seguida, é apresentada a modelagem de dois sistemas, abordando os seus benefícios no uso dessas ferramentas.

Utilizou-se, para construção dos cenários propostos, o software Arena versão 14.0, com o objetivo de simular os cenários reais. Foi escolhido, como ambiente de pesquisa, uma farmácia de pequeno porte.

Como metodologia, foi utilizada a pesquisa exploratória de natureza quantitativa e qualitativa, utilizando como instrumento para a coleta de dados a observação, baseada juntamente com uma revisão bibliográfica da área em estudo.

Embora o ambiente estudado seja uma farmácia, suas análises podem ser aplicadas em outras áreas que se utilizam os serviços como por exemplo: bancos, lojas, entre outros.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Modelagem de Sistemas

Ninguém sabe exatamente quando foi desenvolvido o primeiro modelo, mas provavelmente a modelagem não é tão antiga quanto o método científico, segundo Harrel et al. (2002), a construção de modelos vem servindo muito bem a todos, pois, nos dias atuais, quase todos os estudos em destaque utilizam algum tipo de modelo para um melhor entendimento de seus processos. No mundo das empresas atuais, isso não é diferente: o número de modelos utilizados para explicar negócios ou princípios de engenharia, por exemplo, cresce a cada dia.

Os autores também apontam que, no passado, seus tamanhos eram relativamente pequenos, limitados pela habilidade dos pesquisadores em lidar com um volume de cálculos que cresciam a medida que mais elementos eram adicionados ao modelo.

Esse problema foi sanado graças à modelagem feita em computadores, que além de lidarem com quantidades praticamente infinitas de cálculos, tornaram os modelos atuais mais preciosos e com menores custos em sua execução.

Cougo (1997) expõe que "modelo é a representação abstrata e simplificada de um sistema real, com a qual se pode explicar ou testar o seu comportamento, em seu todo ou em partes". Para este autor, a modelagem de dados possibilita várias aplicações. Estão entre elas: servir de instrumento para comunicação; capturar aspectos de relacionamento entre objetos observados, a representação de um ambiente observado e outros.

2.2 Simulação

Segundo O'Kane et al. (2000), os modelos de simulação transformaram-se em uma das técnicas mais populares utilizadas para fazer análises de sistemas complexos. Os autores afirmam que a simulação é o ato de assemelhar-se um procedimento real em menor tempo e custo, concedendo um melhor estudo do que se pode ocorrer e de como corrigir erros que causariam grandes gastos.

Simulação é um processo de experimentação com um modelo detalhado do mundo real. Para determinar-se como o modelo vai responder a mudanças em sua estrutura ou

ambiente, portanto a simulação é notada como uma ferramenta para resolução de problemas (CHARLES et al. 2002).

Os autores destacam, também, que a simulação não é uma ferramenta na qual o modelista deve criar uma réplica exata do sistema, mesmo que haja computadores capazes de manipular todos os detalhes que afetam cada elemento do sistema, o tempo e custos empregados nesses detalhes não justificam os resultados.

2.3 Etapas da Simulação

Uma vez que o problema e os objetivos foram determinados, a simulação poderá ter sua estrutura definida. A acuracidade dos dados utilizados irá refletir na exatidão dos resultados, por isso um plano inicial deverá identificar o que vai ser necessário para o modelo. Seu foco principal deve ser na captura dos dados e informações que serviram de suporte para os objetivos do estudo. Sofisticação técnica é muito menos importante do que deixar claro a relação existente entre o modelo e o propósito pelo qual ele foi construído (HARREL et al 2002).

Para esses autores, as etapas para a simulação devem conter os seguintes passos:

Coleta de dados:

Havendo informações detalhadas de cada área que vai se observar na simulação é muito mais fácil construir um modelo preciso, caso contrário, quem construir o modelo de simulação deve estar disposto a se apoiar em pressupostos na construção da modelagem.

Desenvolvimento do modelo:

Inicialmente, o modelo deverá ser uma abstração conceitual do sistema. À medida que vai se desenvolvendo, a simulação conterà mais detalhes enquanto os seus relacionamentos entre eventos vão sendo definidos. A construção do modelo de simulação pode ocorrer ao mesmo tempo em que são coletados os dados.

Verificação:

Quando funciona do modo que o modelista o construiu, o sistema já está pronto para ser verificado. A verificação pode ser feita rodando a simulação e analisando de perto a sua operação.

Validação:

Esse processo serve para assegurar que o modelo reflete o sistema real em estudo de forma que dê encaminhamento para o problema a ser resolvido. Em muitas situações, essa etapa deve envolver todos que fazem parte do sistema estudado para assegurar que o sistema simulado terá condições de ser aplicado.

Experimentação:

Nessa etapa, determina-se o tempo em que o modelo da simulação será aplicado no processo real, para obter uma amostragem estática que seja confiável.

Análise dos resultados:

Cada configuração do modelo e os resultados obtidos devem estar muito bem documentados; isso vai determinar não só qual alternativa atinge o melhor resultado como também é possível observar tendências que podem sugerir alternativas adicionais. As apresentações dos resultados devem ser justificadas detalhadamente, mostrando os seus custos benefícios.

Implementação:

A implementação, na verdade, começa com o início do projeto de simulação. A colocação em prática do estudo realizado depende da efetividade das etapas anteriores. Se houver envolvimento de todas as partes do projeto nas etapas da simulação, há chances da implementação ser efetiva e ocorrer exatamente como proposto na teoria.

2.4 Software Arena

Lançado em 1993, originado da unificação de dois softwares utilizados para simulação, o Arena se tornou o software para simulação de eventos discretos mais utilizado no mundo.

Nesse software, utilizam-se conjuntos de blocos, que servem para descrever uma aplicação real. Estes blocos funcionam como se fossem comandos de uma linguagem de programação, facilitando a tarefa de não precisar digitar linhas de códigos para poder programar a simulação (PRADO, 2004).

Para simplificar o processo de construção dos modelos, o Arena usa uma interface gráfica que automatiza o processo e reduz a necessidade de se utilizar teclado, pois a maioria das ferramentas só precisam da utilização do mouse.

A "visão do mundo" Arena é constituída de um conjunto de estações de trabalho que prestam serviços aos clientes (chamados comumente de "entidades" na linguagem do Arena). O movimento de faz pela própria entidade que se movimenta ou por transportadores, esta característica básica do software pode ser utilizada de inúmeras maneiras como por exemplo: pessoas percorrendo diversas estações de trabalho em uma montadora, ou uma ordem de pedido sendo processada pelos departamentos de uma empresa (PRADO, 2004).

2.5 Teoria das Filas

Um sistema de fila é qualquer processo onde as pessoas chegam para receber um serviço pelo qual esperam (FOGLIATTI, MATTOS, 2007).

Um dos tópicos da pesquisa operacional com várias aplicações no campo de administração de empresas é a teoria das filas. Esse tipo de teoria trata de problemas de congestionamentos de sistemas que têm como característica principal "clientes" que solicitam "serviços", em uma disposição mais simples um sistema de filas é composto por elementos que desejam ser atendidos em um posto de serviços e que, por eventualidades, devem esperar até esse posto estar disponível.

Esse tipo de teoria abrange várias situações da vida real; como exemplos de casos de aplicação podem-se citar o sistema que programa o tráfego em aeroportos, a determinação de vagas de estacionamento, o estudo e a programação de linhas de montagem, etc.

Quando há irregularidades nesse tipo de sistema e o tamanho da fila ultrapassa o tamanho ideal ou o esperado pelo sistema, pode-se dizer que esse sistema está entrando em congestionamento, e a qualidade e produtividade do serviço caem, com isso o custo total da operação tende a crescer sem controle, esse é o principal motivo pelo qual a teoria das filas é de extrema importância para os estudos de modelagem e simulação (ANDRADE, 2002).

A teoria das filas se apresenta como uma importante ferramenta capaz de ajudar da maneira segura, econômica e satisfatória, a empresa que deseja melhorar sua capacidade de atendimento aos clientes (GUEDES, ARAÚJO, 2013).

2.5 O Mercado Farmacêutico

O setor químico-farmacêutico é caracterizado por ser muito dinâmico e centrado em pesquisa e desenvolvimento, produção industrial e comercialização com investimentos elevados além da estratégia de competição direcionada a diferenciação de seus produtos.

O Brasil é o 9º maior mercado do mundo em faturamento. Esse tipo de segmento é extremamente dependente de importações e utiliza a proteção de patentes como segurança do retorno dos investimentos praticados, para não haver prejuízos relacionados à concorrência (CANONGIA, 2002).

Entende-se que a preocupação maior dos profissionais que trabalham nesse setor são os consumidores, que precisam restabelecer a saúde e para isso necessitam de seus serviços. Muitos se preocupam com o resultado financeiro e esquecem que, antes de receber por algo, devem prestar serviço e manter um canal de comunicação aberto com o cliente, para cativá-lo e principalmente satisfazer suas necessidades. O desafio é tornar o cliente o foco das estratégias, ou seja, ser uma empresa orientada ao cliente.

Na dinâmica da economia atual, as empresas devem buscar caminhos para exceder as expectativas e o nível de satisfação dos clientes. Perdem-se muito mais clientes por falhas no atendimento do que por dar pouco desconto. Um cliente mal atendido não apenas deixa de comprar na empresa, mas compartilha sua insatisfação com pessoas mais próximas e redes sociais, o que acaba desestimulando outros consumidores a fazer negócio futuramente.

É muito importante buscar a excelência e a personalização no atendimento de forma contínua, uma vez que são as boas expectativas que atraem clientes e diferenciam uma farmácia da outra, o que exige cada vez menos falhas no atendimento.

3. ESTUDO DE CASO

A empresa estudada trata-se de uma farmácia, localizada no município de Igarapu do Tietê, na região centro-oeste do estado de São Paulo, onde são atendidos em média 80 clientes por dia.

Nesse estabelecimento há quatro funcionários, onde os quais fazem um revezamento de turno em que dois funcionários sempre ficam no balcão de atendimento, enquanto os demais ficam no setor de manipulação de medicamentos. Portanto, apesar de haver quatro funcionários, efetivamente apenas dois ficam para atender durante o expediente da farmácia.

A simulação feita nesse estudo abrangeu as seguintes variáveis: intervalo entre chegadas de cada cliente à farmácia e o tempo total de atendimento de cada cliente, utilizando como unidade de tempo em minutos.

Em relação aos parâmetros de configuração, no que se refere a realização do atendimento aos clientes, cada atendente possui um terminal com o sistema utilizado pelo estabelecimento para a realização das vendas, mas apenas um terminal de caixa para recebimento, assim o tempo de atendimento tende a aumentar, pois cada atendente fará a operação completa desde o atendimento no balcão até o atendimento no caixa.

Quanto às variáveis do modelo, estas são representadas pelo número de atendentes e número de filas. Durante a aplicação do modelo foram consideradas três possibilidades: dois atendentes no balcão e uma única fila (situação atual), dois atendentes do balcão com uma única fila e uma terceira contemplando um atendente com função específica de caixa com uma fila e três atendentes no balcão com uma única fila.

A partir da implementação dos três cenários, cada um com sua configuração própria, gerou-se três resultados distintos onde é possível facultar ao gestor a melhor tomada de decisão.

Em relação as variáveis do estudo, no momento da chegada dos clientes, a farmácia não possui nenhuma influência no controle de tempo. Dessa maneira, o modelo da simulação tenta reproduzir como ocorre durante os dias da semana e em diversas horas do dia a chegada dos clientes através de uma amostra de tempo.

A fim de buscar resultados precisos e mais próximos da realidade, a coleta de dados foi realizada em horários e dias diferentes. Desse modo, pôde-se analisar o desempenho das variáveis do sistema considerando horários de pico ou não, dias de semana, finais de semana e plantões que a farmácia realiza aos domingos, além do começo do mês, semana de pagamento, meio do mês e final de mês. Essa metodologia de coleta é amplamente utilizada em estudos envolvendo simulação computacional com a utilização do *software* Arena. (SCHONS, RADOS, 2009)

Sobre o tempo de atendimento de cada cliente na farmácia, existe a possibilidade de um controle de tempo, há o processo de atividade que compõe esse processo, primeiramente o cliente chega e pede o medicamento, o atendente procura pelo mesmo, digita o código e a quantidade do produto no terminal de vendas. Em seguida, o sistema retorna as informações com o preço e eventuais descontos, o atendente então manda essas informações para o terminal do caixa e vai até ele acompanhado do cliente e finaliza a venda.

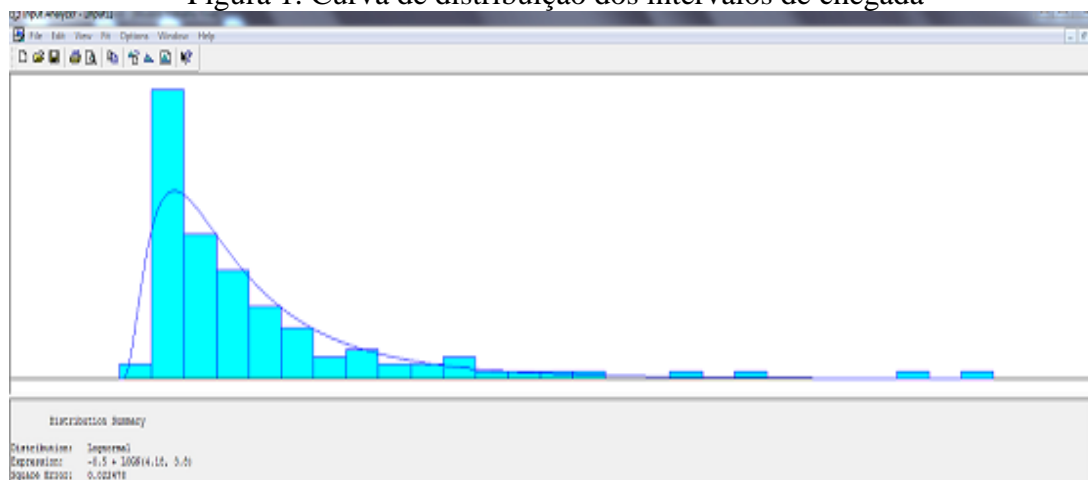
Na coleta de dados, foram observados dois momentos: o intervalo de chegada de cada cliente na farmácia e o tempo de atendimento de cada cliente. A etapa de coleta de dados transcorreu em 11 períodos, ocorrendo nos dias demonstrados na Tabela 1:

Tabela 1: Período de coleta de dados

Dia	Dia da Semana	Horário
04/05/2016	Quarta-feira	10h às 10h30
07/05/2016	Sábado (Pagamento)	16h às 16h40
09/05/2016	Segunda-Feira	13h30 às 14h
12/05/2016	Quinta-feira	12h às 12h40
15/05/2016	Domingo (Plantão)	08h30 às 10h
17/05/2016	Terça-feira	18h às 18h50
18/05/2016	Quarta-feira	17h às 17h30
20/05/2016	Sexta-feira	14h30 às 15h20
21/05/2016	Sábado	16h às 16h40
23/05/2016	Segunda-feira	9h às 9h40
30/05/2016	Segunda-feira	15h às 15h30

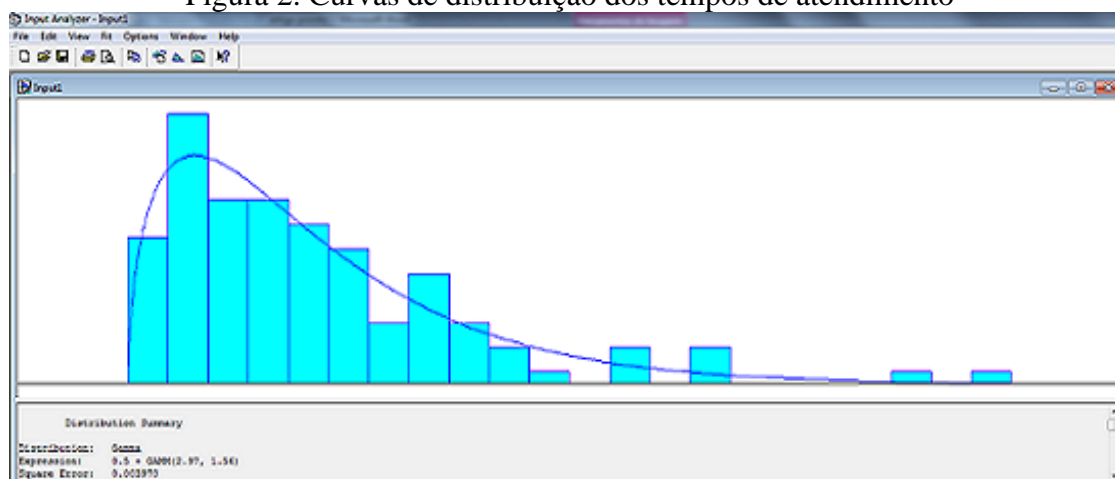
Nos exemplos utilizados nas experimentações (três cenários), utilizou-se como intervalo de chegada de cada cliente e tempo de atendimento (Figuras 1 e 2), a ferramenta *input analyser* onde foram adicionados os tempos de chegada e de atendimento em cada dia e foi retornado da ferramenta a curva de distribuição estatística dos intervalos de chegada que melhor se ajusta aos dados inseridos no sistema, resultando na seguinte expressão “ $-0.5+\text{LOGN}(4.18, 3.8)$ ” e a curva “gamma” para o atendimento com a expressão $0.5+\text{GAMM}(2.97, 1.56)$. Apesar dos dados serem coletados em dias e horários diferentes, o tempo de cada coleta foi em média 40 minutos, podendo ser considerado curto, sendo um possível fator limitante no estudo. Por esse motivo, optou-se pela aplicação dos valores coletados através dessa ferramenta.

Figura 1. Curva de distribuição dos intervalos de chegada



Fonte: Adaptado do software Arena.

Figura 2. Curvas de distribuição dos tempos de atendimento

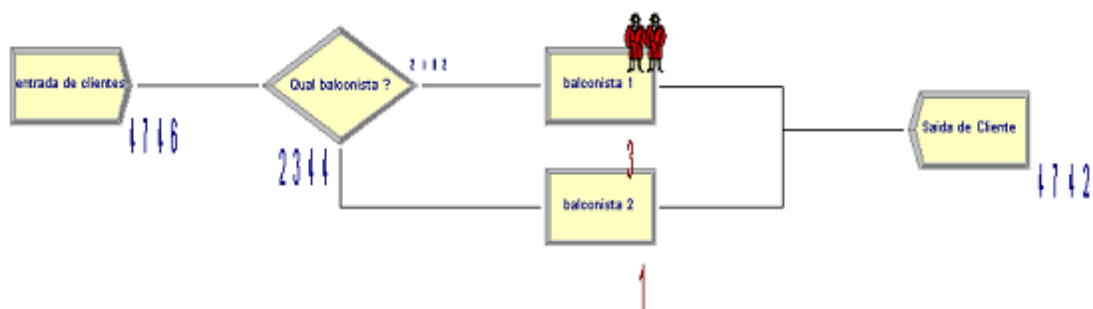


Fonte: Adaptado do software Arena

3.1 Desenvolvimento dos Cenários para Simulação

A simulação apresentada foi construída com base nas expressões geradas nas distribuições estatísticas geradas no módulo do *Input Analyser* (Figura 3 e Tabela 3). Para efeito de tempo de simulação, foram determinados três cenários. O real, com o tamanho da fila no momento exato em que os dados foram coletados, usando-se como tempo de simulação um mês, ou seja, 17820 minutos.

Figura 3. Cenário 1 da simulação realizada pelo Arena



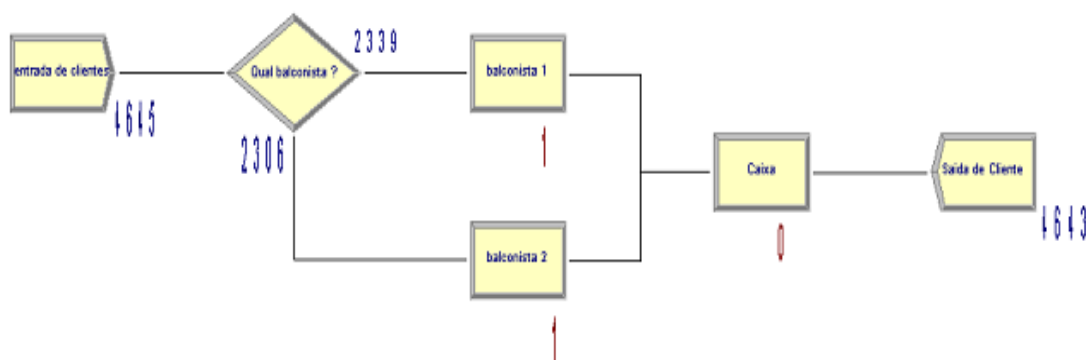
Fonte: Adaptado do software Arena

Tabela 2: Resultados obtidos com a simulação do cenário 1 com tempo total de simulação de um mês.

Demanda de clientes	4746
Quantidade de atendentes	2
Média de clientes na fila	2
Média de tempo de espera em fila	10 minutos
Taxa efetiva de trabalho no período simulado – Funcionário 1	71%
Taxa efetiva de trabalho no período simulado – Funcionário 2	72%

No segundo e hipotético cenário (Figura 4 e Tabela 4), foi construído um modelo com o objetivo de diminuir a fila no estabelecimento, usando os intervalos de chegada e tempo de atendimento do cenário real, sendo esse feito com três atendentes, sendo que um terá a função específica de caixa.

Figura 4. Cenário 2 da simulação realizada pelo Arena



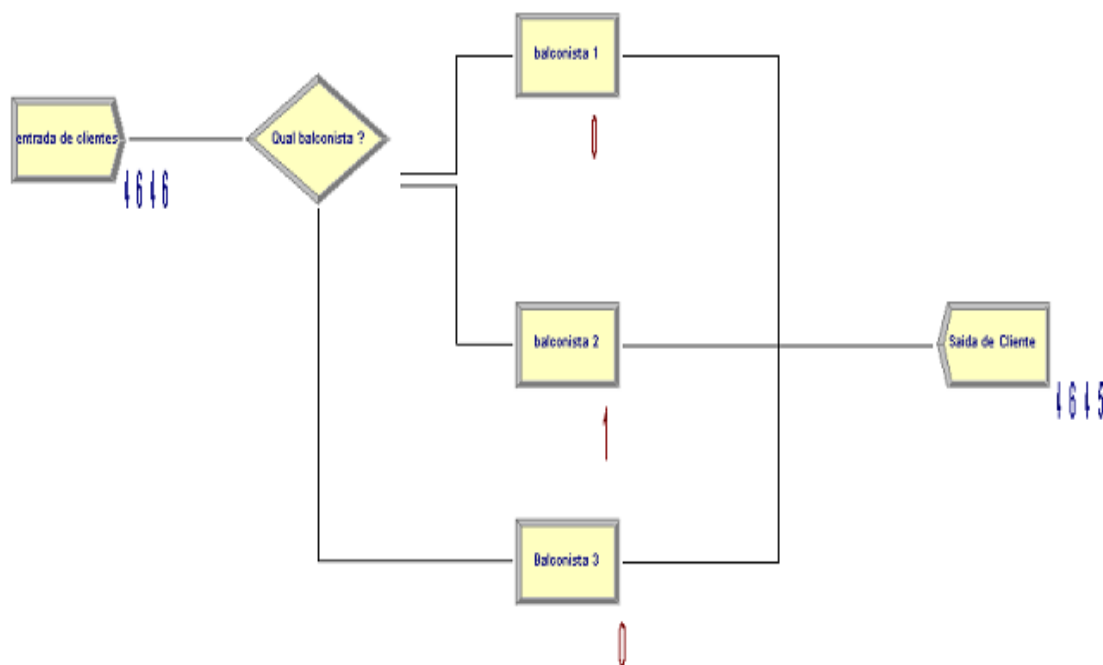
Fonte: Adaptado do software Arena

Tabela 3: Resultados obtidos com a simulação do cenário 2 com tempo total de simulação de um mês

Demanda de clientes	4645
Quantidade de atendentes	3
Média de clientes na fila	1
Média de tempo de espera em fila no atendimento	8 Min.
Média de tempo de espera em fila no caixa	10 Seg.
Taxa efetiva de trabalho no período simulado – Funcionário 1	68%
Taxa efetiva de trabalho no período simulado – Funcionário 2	71%
Taxa efetiva de trabalho no período simulado – Funcionário 3 – Função Caixa	24%

O cenário 3 (Figura 5 e Tabela 5), também hipotético, foi construído com o intuito de diminuir o tempo de atendimento, do qual considera-se que sempre haverá três funcionários no balcão na função de atendimento e finalização do pedido no caixa.

Figura 5. Cenário 3 da simulação realizada pelo Arena



Fonte: Adaptado do software Arena.

Tabela 4. Resultados obtidos com a simulação do cenário 3 com tempo total de simulação de um mês

Demanda de clientes	4646
Quantidade de atendentes	3
Média de clientes na fila	0
Média de tempo de espera em fila no atendimento	3 Min.
Taxa efetiva de trabalho no período simulado – Funcionário 1	45%
Taxa efetiva de trabalho no período simulado – Funcionário 2	46%
Taxa efetiva de trabalho no período simulado – Funcionário 3	47%

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando os 3 cenários, chega-se à conclusão de que o cenário 1 e atual da empresa não supre as necessidades dos clientes, pois, no mesmo, o tempo médio de espera na fila é de 10 minutos, gerando insatisfação, além de ser prejudicial para o próprio andamento do trabalho dos atendentes.

O cenário hipotético 2 também não supre as necessidades, pois esse diminui para 8 minutos a fila de espera e deixa o caixa 76% do tempo ocioso.

Já o cenário hipotético 3 traz a situação de melhor vantagem para o estabelecimento, onde o tempo de espera na fila é de 3 minutos, em contrapartida, os atendentes ficarão em média 55% do tempo ociosos na função atendimento. Porém, para a empresa isso não representa necessariamente uma desvantagem, logo que o foco principal está na qualidade do atendimento ao cliente e outras funções podem ser realizadas durante esse tempo ocioso, como ajudar na manipulação de medicamentos, que é outro serviço que a farmácia oferece aos seus clientes.

5. CONCLUSÕES

De acordo com os cenários propostos e as análises de cada um, pode-se observar que o cenário 3 pode suprir de forma eficiente os problemas relacionados à demora no atendimento e formação de filas, já que nesse modelo pode-se colocar 3 atendentes no balcão de vendas com uma média de atendimento que anteriormente era de 10 minutos, nessa proposta de cenário é de apenas 3 minutos.

Essa alternativa demonstra ser a melhor, pois: não geraria custos adicionais, com um remanejamento interno do horário dos funcionários seria possível ficar 3 atendentes no balcão sem haver necessidade de eventuais contratações. Pois: segundo a gerente, a farmácia estabelece prazos acima do necessário para a entrega dos medicamentos manipulados, podendo assim 3 atendentes ficarem no balcão e 1 na manipulação dos medicamentos, suprimindo a necessidade de todos os clientes.

Pode-se apontar como principal necessidade no mercado atual, o foco no valor do cliente priorizando principalmente não só a rapidez do atendimento, mas a sua qualidade, como estratégia fundamental para ter sucesso tanto na conquista de novos clientes, como para manter a fidelidade dos clientes atuais.

REFERÊNCIAS

ANDRADE. Eduardo Leopoldino de. **Introdução a pesquisa operacional: métodos e modelos para análise de decisões**. 3. ed Rio de Janeiro: LTC, 2002.

CANONGIA, C. et. al. **Gestão da informação e monitoramento tecnológico: o mercado dos futuros genéricos**. *Perspect. Cienc. Inf.* Belo Horizonte, v.7, n.2, p.155-156, jul/dez 2002.

COUGO, P. **Modelagem conceitual e projeto de banco de dados**. Rio de Janeiro: CAMPUS, 1997.

DICIO: **Dicionário Online de Português, definições e significados de mais de 400 mil palavras**. Disponível em: <http://www.dicio.com.br/>. Acesso em: 12 de novembro de 2016.

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

FREITAS FILHO. Paulo José de. **Modelagem e simulação de sistemas com aplicações em Arena**. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.

GUEDES. B.; ARAÚJO, A. C. **Gestão de filas: um estudo de caso em torno da qualidade dos serviços numa agência bancária da região metropolitana do Recife – PE**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXXIII, 2013, Salvador, BA: ENEGEP, 2013.

HARREL. Charles R. et al. **Simulação: otimizando sistemas** 2. ed. São Paulo: IMAM, 2002.

O'KANE, J.F.; SPENCELEY, J.R. & TAYLOR, R. (2000) - **Simulation as an Essential Tool for Advanced Manufacturing Technology Problems**. *Journal of Materials Processing Technology*, n.107, p. 412-424.

PRADO, D. S. **Usando o Arena em simulação**. 2. ed. Belo Horizonte: 2004.

SCHONS, C. H.; RADOS, G. V. **A importância da gestão de filas na prestação de serviços: Um estudo na BU/UFSC**. Revista digital de biblioteconomia e ciência da informação, Campinas, v.6, n.2, p.116-135, jan/jun. 2009.