INTERFACE TECNOLÓGICA

SIMULAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE ATENDIMENTO E ENTREGA EM UMA FARMACIA

SIMULATION AND OPTIMIZATION OF THE SERVICE AND DELIVERY PROCESS IN PHARMACY

Wagner César Maria Tavares - wcmtavares@gmail.com

Rhadler Herculani - rhadler.herculani@fatecbb.edu.br

Faculdade de Tecnologia de Bebedouro (Fatec) – Bebedouro – São Paulo – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v17i1.762

RESUMO

Um bom atendimento ao cliente e serviços de qualidade prestados é imprescindível para o desenvolvimento e êxito de qualquer organização, pensando nisso, o objetivo desse artigo é sugerir a otimização no atendimento e entrega de remédios em uma farmácia do interior paulista. Para isso, obteve-se o suporte de um *software* chamado ARENA que, através dele, simulou-se as atividades de atendimento, vendas, separação e entrega de pedidos de medicamentos com o objetivo de otimizar os processos na entrega. Sendo assim foram executadas simulações computacionais no ARENA, demonstrando bons resultados tanto na utilização dos funcionários, quanto no atendimento aos clientes. Através das análises apresentadas, conclui-se que a farmácia tem um bom planejamento na concepção de seus processos de entrega.

Palavras-chave: *Software*. ARENA. Remédios.

ABSTRACT

A good customer service and quality services provided is essential for the development and success of any organization, thinking about it, the objective of this article is to suggest the optimization in the service and delivery of medicines in a pharmacy in the interior of São Paulo. For this, the support of a software called ARENA was obtained, which through it simulated the activities of attendance, sales, separation and delivery of medication orders in order to optimize the delivery processes. Thus, computer simulations were performed in ARENA, showing good results both in the use of employees and in customer service. Through the analyzes presented, it is concluded that the pharmacy has a good planning in the design of its delivery processes.

Keywords: Software. ARENA. Medicines.

1 INTRODUÇÃO

Um bom atendimento, qualidade dos serviços prestados e rapidez nas entregas são essenciais para uma empresa se desenvolver e sobressair entre as outras, ainda mais em uma farmácia, onde seus clientes necessitam desses tipos de serviços com certa urgência e estão por algum motivo particular impossibilitado de ir até o local, ou por comodidade, sendo assim essa farmácia passa a ser a número um na sua lista de contatos (LACERDA, 2020).

Segundo estudos de marketing realizados por Anderson e Fornell (1999) mostram que, há uma fidelização maior do cliente quando o serviço é oferecido com maior eficiência e qualidade, diminuindo em grande escala a opção do cliente por outro fornecedor.

A satisfação dos clientes está diretamente ligada qualidade dos serviços que estão sendo consumidos e da qualidade que deles advém (PAULINS, 2005). O fenômeno de formação de filas já é rotineiro na vida atual, ocorre em diversas aplicações, como uma peça esperando para ser lixado ou polido (na indústria), um avião esperando para decolar (em um aeroporto), um programa de computador esperando para ser executado, e, é claro, uma fila de seres humanos esperando serviço (BANKS, 2009).

Nos diversos tipos de serviços, a relação direta ou indireta com o cliente sempre envolve esperas ou filas. No entanto, oferecer um serviço de qualidade significa entender a demanda de clientes. Organizar sistemas no intuito de alinhar a capacidade de atendimento em função da demanda, buscando diminuir a espera e mantendo um serviço eficiente para o cliente (GIANESE; CORRÊA, 1996).

Bowersox et al. (2013, p. 33) afirma que “logística deve ser administrada como um esforço integrado para atingir a satisfação do cliente ao menor custo total”.

Aproveitando as ideias dessas citações, em conjunto com o suporte de *software* ARENA, realizou-se simulações para contribuir e proporcionar melhorias no atendimento e entrega de medicamentos na farmácia.

Este trabalho tem como objetivo sugerir otimizar os processos de vendas, atendimento e distribuição de medicamentos, através das técnicas de simulação, buscando melhorias contínuas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Simulação em ARENA

Segundo Prado (2014) o processo de simulação tem sido usado no Brasil desde a década de 1970, e suas técnicas de planejamento são conhecidas mundialmente, e em sua teoria enfatiza que o *software* mais usado e conhecido é o programa ARENA (PRADO, 2014).

De forma geral, a simulação e a modelagem podem ser consideradas técnicas integradas, sendo necessário o desenvolvimento de um modelo para posteriormente simulá-lo (ÖREN, 2010).

A importância da aplicação correta das informações inseridas nas simulações do *software* ARENA é fundamental no auxílio das melhorias que atendem as necessidades reais do dia a dia no atendimento e entregas da farmácia.

As informações geradas auxiliam nas tomadas de decisão e contribuem para uma melhor compreensão do sistema estudado (COSTA, 2002).

2.1.1 Histórico

Conforme Prado (2014), Simulação é uma técnica de planejamento amplamente difundida no mundo atual. É também uma técnica de solução de um problema pela análise de um modelo que descreve o comportamento do sistema usando um computador digital. No Brasil essa técnica tem sido utilizada, essencialmente em grandes empresas desde a década de 1970. Entre os programas existentes, o ARENA é um dos mais utilizados em todo o mundo tanto por empresas quanto universidades.

Inicialmente utilizada pelas forças militares nos Estados Unidos da América (EUA), de acordo com Prado (2014), o sistema de simulação se mostrou muito eficiente para o uso de quaisquer outras aplicações, incluindo em setores de ensino, pesquisa, indústria e serviços. Assim, aplicações que incluem desde a abordagem de filas de alunos para receber refeições em escolas, até sistemas avançados de controle de estoques e encomendas, começaram a ganhar cada vez mais aceitação nessas áreas citadas, o que tornou possível que empresas fabricantes de softwares entrassem nesse mercado lançando simuladores para as mais diversas finalidades.

Assim, de acordo com Prado (2014), surgiu o SIMAN (primeiro *software* de simulação para Computadores Pessoais) e, após ele, o CINEMA, desenvolvidos em 1982 e 1984,

respectivamente, produtos lançados pela empresa *Systems Modeling* (EUA) que tiveram excelentes resultado, porém, suas interfaces eram de difícil manuseio por não possuírem o padrão visual como os produzidos atualmente. .

Ainda, segundo o mesmo autor, em 1993, a mesma empresa, *Systems Modeling* (EUA), unindo os conceitos de ambos os softwares de simulação anteriores, lançaram o ARENA, que se tornou o sucessor dos dois outros produtos da mesma empresa.

A versão atual é produzida pela empresa *Rockwel Software* (PARAGON, 2005). por volta de 1993, o ARENA é o sucessor de dois outros produtos da mesma empresa:

Esse simulador potente (o ARENA) possui um conjunto de módulos que são utilizados para descrever uma simulação real, os quais serão tratados com mais detalhes no item subsequente. Esses blocos ou módulos funcionam como comandos de uma linguagem de programação.

Para simplificar o processo de construção de modelos, o ARENA usa uma interface gráfica para o usuário (*Graphical User Interface*), que automatiza o processo e reduz o uso do teclado, pois o mouse é a ferramenta utilizada (PARAGON, 2005).

2.1.2 *Software* ARENA

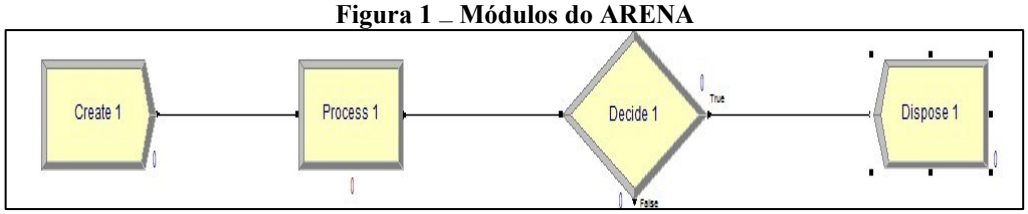
Segundo Prado (2014) relata a respeito do *software* ARENA, sua modelagem é de fácil complexidade e sua linguagem conhecida foi aceita e é utilizada mundialmente.

De acordo com Prado (2014) o que se pode descrever, pode-se simular, e o autor enfatiza que a simulação pode ser aplicada nas áreas mais diversificadas que existem

Segundo Paragon (2005) o ARENA é um novo *software* de simulação que conta com um ambiente envolvendo a lógica e animação, usando sofisticadas ferramentas de análise estatísticas, além de toda potencialidade do ambiente *Windows* 98 / NT /2000 / XP/ *Windows* 8.1/10. Em uma simulação, é construído um modelo lógico-matemático que representa a dinâmica do sistema em estudo.

A modelagem é feita visualmente com objetos orientados à simulação (módulos) e com o auxílio do mouse, não necessitando serem digitados comandos na lógica (figura 1).

Figura 1 _ Módulos do ARENA



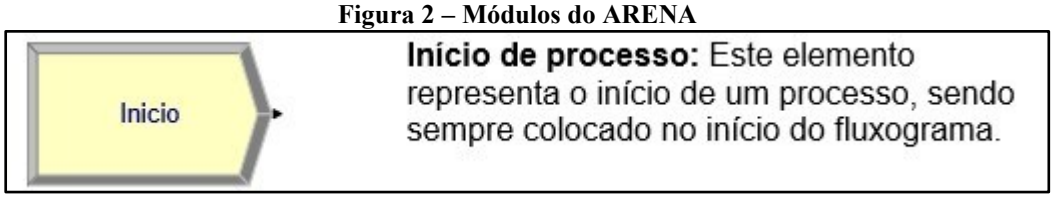
Fonte _ Elaborado pelos autores

Ao modelo são anexados dados sobre o sistema. Neste ponto a simulação se diferencia, pois não são utilizados valores médios para os parâmetros no modelo, e sim distribuições estatísticas geradas a partir de uma coleção de dados sobre o parâmetro a ser inserido.

Somando-se os dados e o modelo lógico-matemático, teremos uma representação do sistema no computador. Com esse sistema podemos realizar vários testes e coletar dados de resultados que irão mostrar o comportamento do sistema bem próximos do real (PARAGON, 2005).

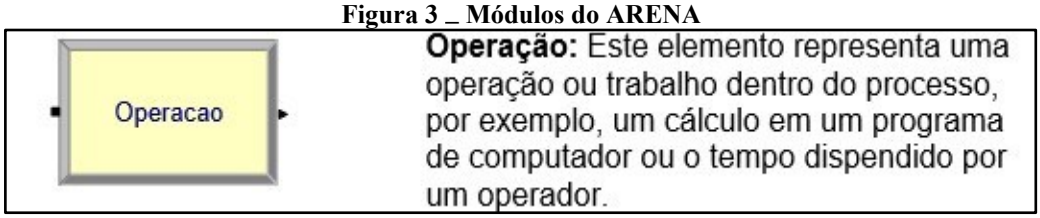
Como exemplo, apresenta-se as Figuras 2, 3, 4 e 5 que detalham o funcionamento dos módulos já vistos no fluxograma da Figura1, embora há de se deixar claro que as figuras que representam os módulos foram retiradas da tela do ARENA com a ferramenta de Captura de Tela do sistema do Windows, ou seja, essas figuras foram inseridas aqui pelos autores.

Figura 2 – Módulos do ARENA



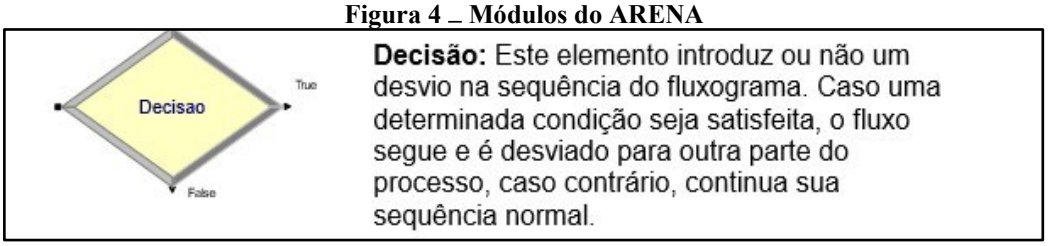
Fonte – Elaborado pelos autores

Figura 3 _ Módulos do ARENA



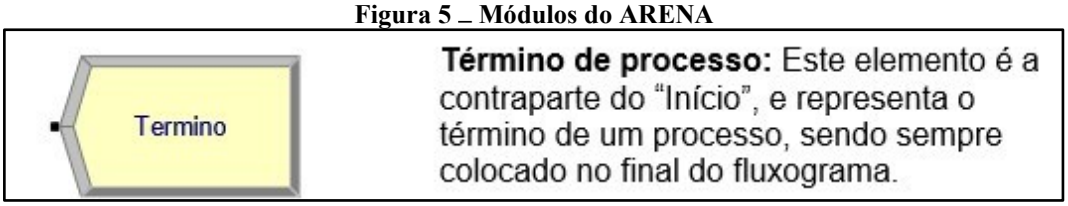
Fonte _ Elaborado pelos autores

Figura 4 _ Módulos do ARENA



Fonte _ Elaborado pelos autores

Figura 5 _ Módulos do ARENA

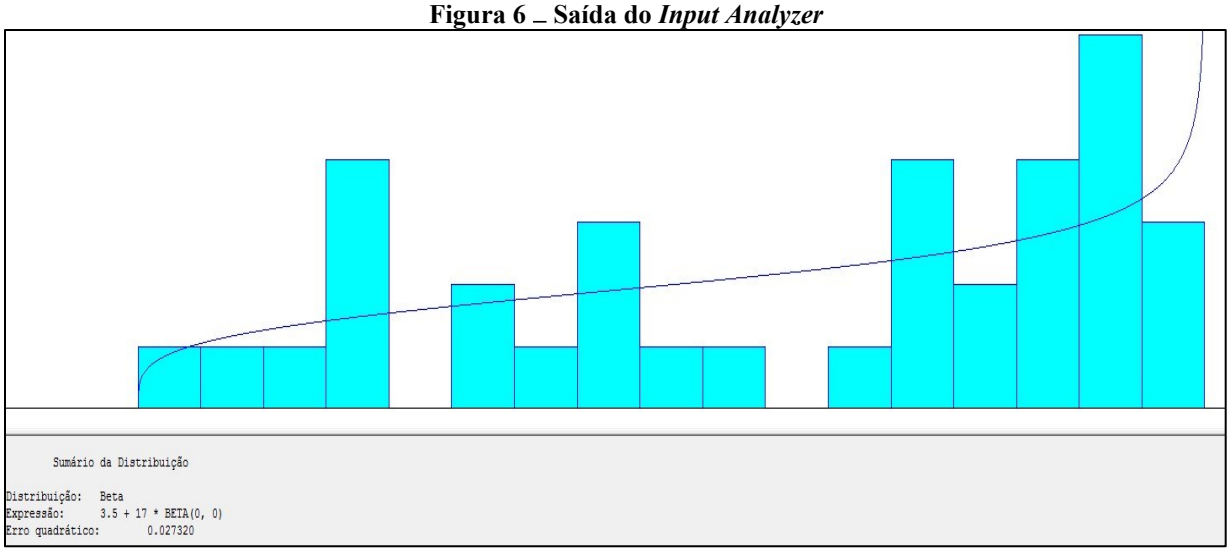


Fonte _ Elaborado pelos autores

2.1.3 *Input Analyser*

Segundo Prado (2014) o *Input Analyser* é uma poderosa ferramenta fornecido como padrão no *software* Arena. Ele é usado para se inserir os tempos do processo e, a partir desses, determinar a qualidade do ajuste de funções de distribuição de probabilidade aos dados de entrada, pois, dado o comportamento dos tempos do processo, pode-se obter uma função exponencial, ou uma normal etc. Essas funções serão inseridas nos módulos de processo e de entrada do ARENA. Ao exibir as funções, o *Input Analyser* cria um histograma da função estatística, conforme exemplificado pela Figura 6, sendo que abaixo do histograma está a distribuição estatística 3.5 + 17 * BETA (1.25, 0.826) que será inserida na entrada do processo, onde se é iniciado o atendimento ao cliente no qual gera o pedido, que é realizado por telefone. Este processo é feito por 3 colaboradores onde são anotados todos os itens da compra do cliente. Aplicando 35 tempos desses processos no Input Analyser, obteve-se a expressão citada.

Figura 6 _ Saída do *Input Analyzer*



Fonte _ Elaborado pelos autores

Os demais processos são realizados da mesma forma como explicado no processo da figura seis.

O processo de separação é feito pelos mesmos colaboradores que anotaram o pedido com o total de tempo de 35 tempos computados gerou a seguinte expressão: TRIA (1.5, 2.46,15.5).

O processo do caixa foi realizado a conferência, a forma pagamento, embalagem e emissão do cupom fiscal. Com a coleta de 35 tempos computados gerou a expressão: TRIA (0.5,3,12.5).

O processo de roteirização é realizado pelos entregadores no qual os pedidos são separados por zonas da cidade. Com a coleta de 35 tempos obteve a expressão: 4.5+11*BETA (1.25,1.19).

No processo de entrega coletou 35 tempos gerando a expressão: 4.5+66*BETA (0.771,0.862).

Todas essas expressões estatísticas serão inseridas nos módulos do Arena para representarem a realidade do quotidiano da farmácia.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste artigo foi utilizado uma pesquisa bibliográfica em livros, revistas e periódicos da internet, além de ser utilizado a técnica de estudo de caso, e o caráter da pesquisa é quantitativo. Também houve um estudo de tempos e movimentos.

Utilizou-se uma farmácia existente na cidade de Bebedouro-SP, que vende e faz entregas de medicamentos. Foram analisados apenas os processos de entregas de medicamentos vendidos por telefone e entregues através de motoboy.

Os setores analisados foram os seguintes: Entrada de pedidos, separação de medicamentos, caixa emissão de cupom fiscal, roteiros e tempo de entrega. Foram coletados em cada setor 35 tempos pelos autores, em um período de 15 dias, escolhidos aleatoriamente. Utilizou-se cronometro de hora centesimal e os dados coletados foram aplicados no *software* ARENA.

A farmácia conta com 8 funcionários internos e 4 externos (entregadores) que trabalham em dois turnos e são realizadas de 90 a 100 entregas por dia, sendo que cada entrega é representada por uma coleta na tabela que passou pelas etapas até o atendimento se finalizado. Pelo menos duas a três entregas foram cronometradas em horários distribuídos durante o dia, pois assim, ficou mais bem representado o movimento de clientes na farmácia. Assim, os tempos foram tirados com base em um ciclo completo desde o atendimento até a volta do entregador para nova roteirização. O setor conta com 6 pessoa atendendo, dois caixas e quatro entregadores. Os tempos ficaram divididos conforme o quadro 1 abaixo.

Quadro 1– Planilha com os tempos de cada setor do processo da farmácia

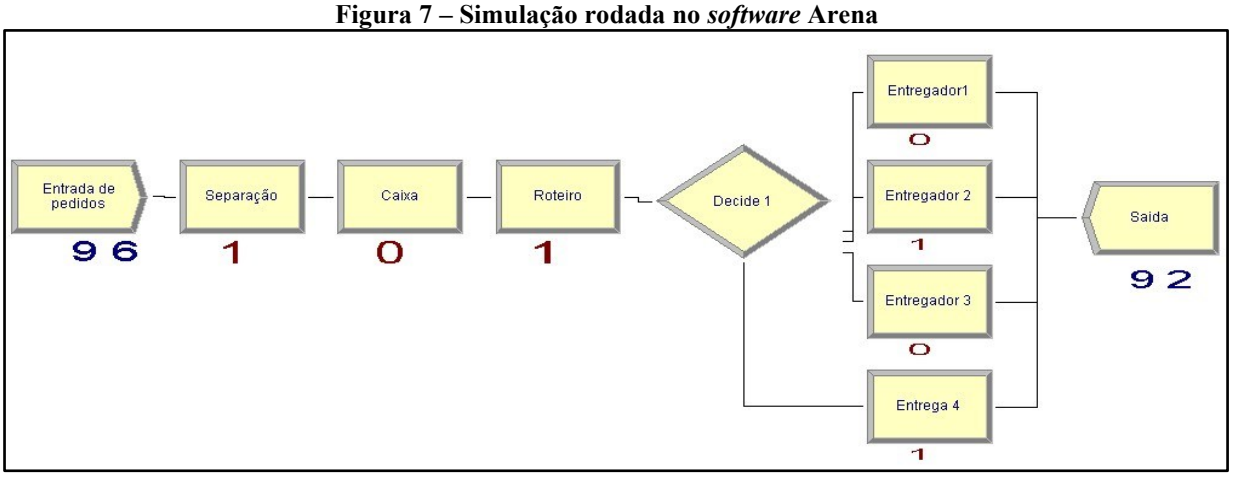
Nº	Entrada 4 a 20 min	Separação 2 a 15 min	Caixa 2 a 12 min	Roteiro 5 a 15 min	Entrega 7 a 68 min
1	9	7	6	9	16
2	8	8	5	11	16
3	20	3	4	7	68
4	4	5	3	6	42
5	11	2	6	5	61
6	20	6	2	15	20
7	6	10	7	14	51
8	4	12	3	9	33
9	5	15	5	13	26
10	15	6	12	12	49
11	19	3	1	13	56
12	6	3	3	7	46
13	19	5	5	5	58
14	7	10	3	15	15
15	15	6	6	6	7
16	6	4	9	6	9
17	7	2	10	15	50
18	19	6	8	14	52
19	20	10	4	14	16

20	**16**	**3**	**3**	**5**	**61**
21	**10**	**5**	**6**	**13**	**27**
22	**19**	**4**	**5**	**7**	**23**
23	**6**	**5**	**3**	**7**	**43**
24	**16**	**10**	**7**	**11**	**50**
25	**12**	**6**	**10**	**7**	**44**
26	**17**	**5**	**3**	**6**	**11**
27	**15**	**7**	**6**	**9**	**42**
28	**7**	**3**	**9**	**5**	**38**
29	**8**	**12**	**4**	**8**	**42**
30	**20**	**9**	**7**	**10**	**65**
31	**4**	**8**	**5**	**5**	**28**
32	**19**	**11**	**3**	**11**	**29**
33	**16**	**5**	**6**	**7**	**51**
34	**11**	**3**	**1**	**13**	**42**
35	**11**	**8**	**2**	**8**	**35**

Fonte – Elaborado pelos autores

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 7 – Simulação rodada no *software* Arena



Fonte – Elaborado pelos autores

O estudo foi embasado nas necessidades de melhorias do processo de vendas, separação de pedidos e entregas de medicamentos da farmácia, aplicado na simulação computacional do *software* ARENA, com o intuito de identificar as falhas nos processos e sugerir melhorias para a empresa.

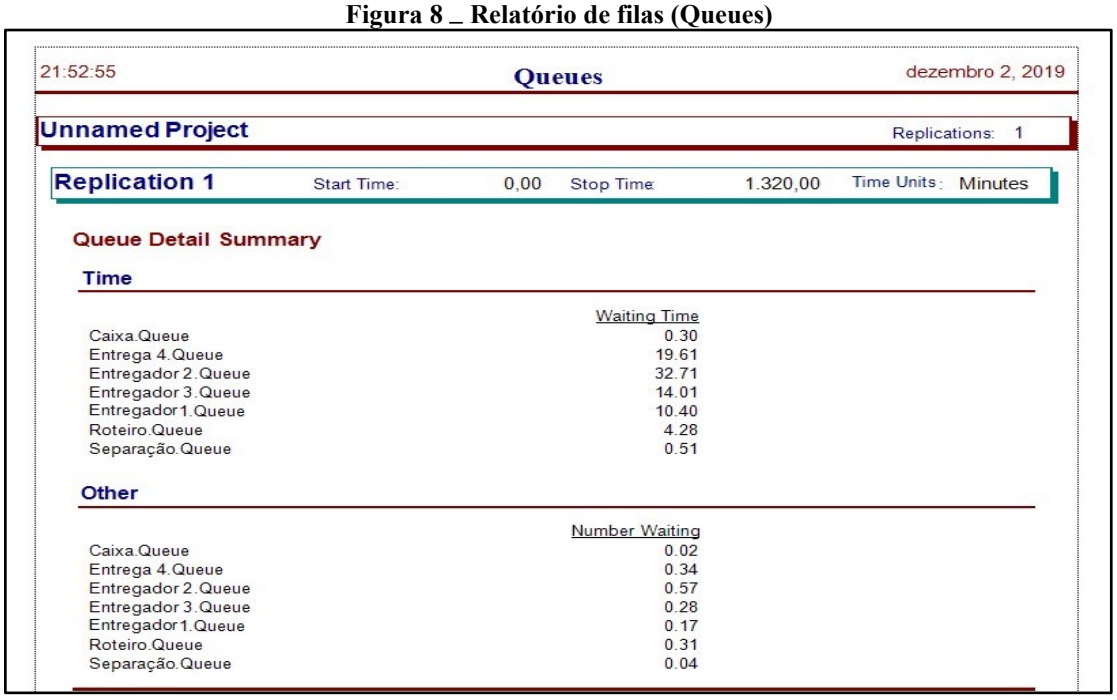
Após a coleta dos tempos e a sua transformação em expressões estatísticas (como no exemplo do Quadro 1), os módulos do ARENA foram programados com essas expressões,

resultando no processo completo da Figura 8 que representa a simulação da venda e entrega de pedidos da farmácia, apresentando filas no setor de separação, roteiro e entregas.

Observando a Figura 7 pode-se identificar a entrada de 96 pedidos de remédios, onde se entende que o setor de separação e roteirização não conseguiu processar todo os pedidos no qual restou 1em cada setor e ocorreu gargalo nas entregas onde o entregador 2 e o entregador 4 não conseguiram realizar todas suas entregas.

Nas figuras 8 e 9, tem-se o relatório de tempo *(Time)* e quantidade de filas (*Queues*) em cada setor e a utilização dos funcionários nos setores da farmácia.

Figura 8 _ Relatório de filas (Queues)



21:52:55 Queues dezembro 2, 2019

Unnamed Project Replications: 1

Replication 1 Start Time: 0,00 Stop Time: 1.320,00 Time Units: Minutes

Queue Detail Summary

Time

	Waiting Time
Caixa.Queue	0.30
Entrega 4.Queue	19.61
Entregador 2.Queue	32.71
Entregador 3.Queue	14.01
Entregador 1.Queue	10.40
Roteiro.Queue	4.28
Separação.Queue	0.51

Other

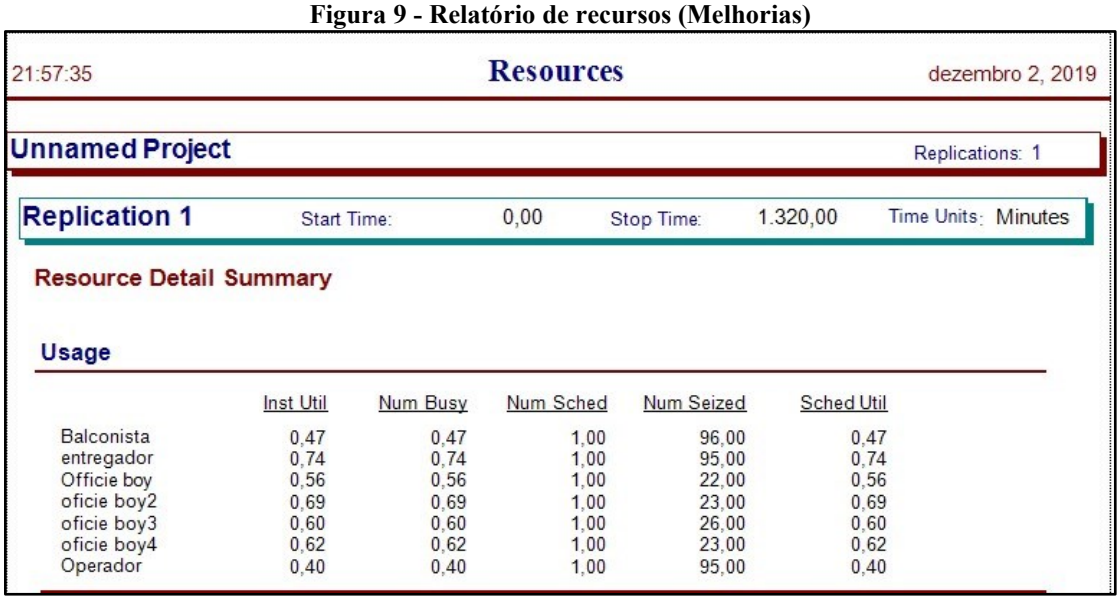
	Number Waiting
Caixa.Queue	0.02
Entrega 4.Queue	0.34
Entregador 2.Queue	0.57
Entregador 3.Queue	0.28
Entregador 1.Queue	0.17
Roteiro.Queue	0.31
Separação.Queue	0.04

Fonte _ Elaborado pelos autores

Conforme a Figura 8 nota-se que no setor de separação, o tempo de filas (*Time)* é de 0,51 minutos, criando um sutil gargalo, ocasionando a parada de 1 unidade, mas, felizmente, não há filas nas entregas (*Other*), pois o número de espera (*Number Waiting*)de todos os entregadores está praticamente zerado.

No setor do roteiro (Figura 9), o entregador é utilizado (*Resource*s) em 74% (ou 0,74) e os Office-boys em torno de 60% (ou 0,60). Essa porcentagem demonstra que o trabalho realizado é rápido e garante um bom atendimento aos clientes, sem estressar os funcionários. (O item descrito no processo simulado como entregador e office-boy é realizado pelo mesmo colaborador).

Figura 9 - Relatório de recursos (Melhorias)



21:57:35 **Resources** dezembro 2, 2019

Unnamed Project Replications: 1

Replication 1 Start Time: 0,00 Stop Time: 1.320,00 Time Units: Minutes

Resource Detail Summary

Usage

	Inst Util	Num Busy	Num Sched	Num Seized	Sched Util
Balconista	0,47	0,47	1,00	96,00	0,47
entregador	0,74	0,74	1,00	95,00	0,74
Officie boy	0,56	0,56	1,00	22,00	0,56
oficie boy2	0,69	0,69	1,00	23,00	0,69
oficie boy3	0,60	0,60	1,00	26,00	0,60
oficie boy4	0,62	0,62	1,00	23,00	0,62
Operador	0,40	0,40	1,00	95,00	0,40

Fonte: Elaborado pelos autores

Assim sendo, os resultados da simulação mostram valores que correspondem à realidade da empresa, pois ela possui um bom aproveitamento de seus funcionários gerando um processo satisfatório, no atendimento e nas entregas.

Porém, pode-se otimizar este processo; pois, com base nos dados obtidos na simulação, pode-se sugerir que se utilize o tempo ocioso de alguns colaboradores para elaborar os roteiros, como é o caso da Balconista que está sendo utilizada apenas 47% (ou 0,47) do tempo de trabalho (Figura 9).

Assim com este procedimento, será possível dedicar o tempo disponível dos *office-boys* exclusivamente para a realização das entregas, e até mesmo pode investir num software de roteirização, para otimizar o tempo médio de entrega, que de acordo com a farmácia, atualmente é 1:30h (uma hora e trinta minutos); podendo ser maior nos horários de pico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da simulação computacional do *software* ARENA nos processos da farmácia mostrou bons resultados. Através das análises apresentadas, conclui-se que a farmácia tem um bom planejamento na concepção de seus processos de atendimento e entrega. Porem a simulação foi capaz de identificar uma carga de tempo ocioso de alguns funcionários envolvidos no processo, fazendo com que este tempo ocioso seja utilizado em outras etapas do processo. Com isso sugerimos, utilizar o tempo ocioso para a elaboração dos roteiros, assim os

entregadores, poderá realizar as entregas com um tempo ainda menor, e assim otimizando o processo. Mas pode também aplicar a simulação para melhorar o *layout* do estoque, com o auxílio de outro *software* como exemplo o *Sketchup,* que possibilita fazer uma simulação em 3D do ambiente de trabalho, para possíveis melhoria de circulação dos funcionários.

Portanto, o *software* ARENA auxiliou nas simulações cumprindo com o objetivo do artigo e demonstrou que a farmácia encontra -se bem administrada, porem revela algumas informações ocultas no decorrer dos processos existentes nas empresas. Com isso o *software* se torna um excelente investimento para parâmetros de tomada de decisão, e manter uma política de melhoria contínua.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, E. W.; FORNELL, C. The customer satisfaction index as a leading indicator. In: IACOBUCCI, D.; SWARTZ, T. (eds.). **Handbook of services marketing and management**. New York: Sage Publications, 1999.

BANKS, J. ***Discrete event system simulation*.** New Jersey: Prentice Hall, 2009.

BOWERSOX, D. J. C. et al. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos,** 4º Ed. Saraiva, Pag. 33, 2013.

COSTA, F. J. C. Leal. **Introdução à administração de materiais em sistemas informatizados**. São Paulo IEditora, 2002.

GIANESI, I. N.; CORRÊA, Henrique Luiz. **Administração Estratégica de Serviços:** operações para satisfação dos clientes. São Paulo: Atlas, 1996.

LACERDA, I. **Qualidade no atendimento ao cliente como fator de crescimento empresarial**. Disponível em: <https://monografias.brasilescola.uol.com.br/administracao-financas/-qualidade-no-atendimento-ao-cliente-como-fator-crescimento-empresarial.htm>. Acesso em: 20 fev. 2020.

ÖREN, T. I. Simulation and reality: The big picture. **International Journal of Modeling, Simulation, and Scientific Computing**, v.1, p.1-25, 2010.

PARAGON. **Introdução à Simulação com ARENA**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Porto Alegre, 2005.

PAULINS, V. A. An analysis of customer service quality to college students as influenced by customer appearance through dress during the in-store shopping process. **Journal Retailing Consumer Service**, v. 12, p. 345-355, 2005.