

**APLICAÇÃO DO SOFTWARE ARENA PARA ESTUDO DO FLUXO DE
ATENDIMENTO EM UMA LOJA COMERCIAL DE ARTIGOS MASCULINOS**

***APPLICATION OF THE SOFTWARE ARENA FOR STUDY OF THE FLOW OF
ATTENDANCE IN A COMMERCIAL STORE OF MALE ARTICLES***

Maísa Francisco Amaro Simião¹

Lucimeire M. Beato Faria²

Ricardo Aparecido Pulze³

Rhadler Herculani⁴

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar através da simulação computacional, usando o software ARENA, o sistema de atendimento, caixa e serviços da empresa Loja São Marco, localizada na cidade de Bebedouro SP. Para a execução da simulação, os dados foram colhidos em dias úteis de atendimento normal e os tempos foram cronometrados em minutos para todos os processos de atendimento e serviços da empresa. O propósito maior deste trabalho consiste em identificar eventuais falhas e pontos fracos no processo de atendimento e serviços e sugerir as melhorias necessárias, com um custo-benefício positivo para a empresa. A simulação permitiu a análise dos dados (reais) e apurou-se que o sistema com um único atendente não é o mais adequado aos objetivos da loja e esta situação pode prejudicar todo o fluxo de serviços. Diante disso, concluiu-se que a melhor proposta é a colocação de mais um atendente para otimização do processo.

Palavras-Chave: Simulação. Confecção. Melhorias.

¹ Graduação - Fatec – Bebedouro SP. Email: maisa.amaro@fatec.sp.gov.br

² Graduação - Fatec – Bebedouro SP. Email: lucimeire.faria@fatec.sp.gov.br

³ Graduação - Fatec – Bebedouro SP. Email: ricardo.pulze@fatec.sp.gov.br

⁴ Docente - Fatec – Bebedouro SP. Email: rhadler.herculani@fatec.sp.gov.br

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze, through the computer simulation, using the software ARENA, the service system, cash register and services of the company Loja São Marco, in Bebedouro, Brazil. For the execution of the simulation, the data were collected on normal business days and times were timed in minutes for all the company's service processes and services. The main purpose of this work is to identify any flaws and weaknesses in the service and service process and suggest the necessary improvements to a positive cost-benefit for the company. The simulation allowed the analysis of the data (real) and it was verified that the system with a single attendant is not the most adequate to the objectives established by the store and this situation can harm the whole flow of services. In view of this, it was concluded that the best proposal is the placement of one more attendant for the optimization of the process.

Keywords: Simulation. Confection. Improvements.

1 INTRODUÇÃO

De uma maneira bastante realista, pode-se observar que ao longo da história o desenvolvimento progressivo do vestuário acontece junto com evolução da humanidade.

Originalmente, eram usadas peles de animais, folhas e fibras vegetais como vestimenta, com a função primordial de proteger o ser humano contra as condições climáticas.

Quando o homem passou a exercer a agricultura, se estabelecendo em uma região e deixando de ser nômade, houve o surgimento do linho e das técnicas da feltragem. Evolutivamente chegou-se a tecelagem.

No final da idade média e no princípio do Renascimento, segundo vários historiadores e estudiosos do assunto se deu o surgimento do conceito de moda.

Segundo Simmel (2008), a principal função da moda está na distinção, ou seja, identificando e vinculando as pessoas de uma mesma posição ou

diferenciando, distinguindo as pessoas que estão afastadas de um grupo determinado.

Porém, conforme Bordieu (2007), a moda dentro das estruturas sociais, ultrapassa essa ideia de limitação de ser um marcador e divisor de classes sociais.

Segundo Crane (2006), em meados do século XX, a sociedade tornou-se mais heterogênea, com uma rede de relacionamentos mais intrincada e com culturas um pouco mais divididas. Nesse contexto a moda deixa de ser um instrumento para expor as divisões de classes e passa a ter mais subjetividade, tendo um papel mais democrático de escolha.

Enfim, chegando aos tempos mais atuais, os anos 70 com seus movimentos culturais característicos promoveram várias mudanças na moda masculina.

Nos anos 80 o vestuário passou a fazer parte de uma preocupação mais acentuada do homem, revelando seus estilos, segundo (SILVA, 2009).

Já na década de 90, há uma mescla de várias tendências, com estilos diferentes influenciando-se mutuamente, surgindo assim uma nova proposta.

Conforme Braga (2008), a partir de 2000 há uma enorme ampliação do mercado de vestuário masculino, com inúmeras marcas, vários tipos de tecido, cores, opções variadas de acabamento, além é claro de uma extrema velocidade de como essas informações sobre conceitos de moda chegam até os consumidores.

Analisou-se o atendimento na empresa Loja São Marco, uma tradicional e bem conceituada loja do comércio da cidade. A organização objeto de nosso estudo atua no segmento de confecções, calçados, artigos para viagem e artigos esportivos para o público masculino. A empresa foi fundada há 68 (sessenta e oito) anos, tendo uma história consagrada e bastante abrangente no comércio local. O foco da empresa é o público masculino da cidade e também da região, tendo como carro chefe de seus produtos a linha social. Além de produtos de alta qualidade o intuito da empresa é se caracterizar pelo atendimento fortemente diferenciado, valorizando cada cliente como único.

Através do uso do simulador ARENA, o objetivo deste artigo é mostrar os processos atuais de atendimento e serviços da loja, e através da análise dos dados

obtidos, vislumbrar um cenário futuro com a propositura de mudanças que possam ocasionar uma melhor performance.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

O computador foi desenvolvido na década de quarenta e comercializado a partir de 1951. Através de linguagens FORTRAN e ALGOL bastante usadas em programação de simulação, que apareceram na década de sessenta. Dentre elas destacamos o GPSS, que foi criado em 1961 em conjunto com a IBM e laboratórios BELL que foi usado por muito tempo, já na década de setenta conhecida como década de Ouro da Simulação, linguagens como: GASP, SIMSCRIPT e EXELSIM., já eram conhecidas no mundo todo (PRADO, 2014).

No começo dos anos oitenta passou a ser um enorme potencial com o surgimento da “simulação visual” novos programas como: ARENA, TAYLOR, PROMODEL, AUDOMOD, GPSS (nova versão).

2.1 A Linguagem de Simulação

Como o próprio nome indica, simulação nada mais é do que imitar o funcionamento de um sistema real, em conjunto da tecnologia através de programas usados em computadores onde é possível visualizar em tela todos os processos e aplicar melhorias. Segundo Prado (2014, p. 14), “simulação é uma técnica de solução de um problema pela análise de um modelo que descreve o comportamento do sistema usando um computador digital”.

Os modernos programas de computador nos permite construir diversos modelos de sistemas, tais como: funcionamento de um banco, uma fábrica, um pedágio, um porto, um escritório e etc., no qual é possível visualizar em tela seus respectivos funcionamentos como em um filme. O computador digital veio tornar viável o uso da simulação que é uma técnica, e uma vez que essa técnica é dominada pode ser facilmente aplicada, como complementa Prado (2014).

Paragon (2005) conclui que uma das áreas de simulação por computador é justamente a simulação de processos, na qual se enquadra o ARENA. Quando se fala em processos, entende-se que se trata de uma situação onde elementos estáticos, formam um ambiente bem definido e interagem com elementos dinâmicos dentro deste ambiente.

2.2 Arena e seus Principais Módulos

O ARENA é uma linguagem que testa os modelos de simulação, e apresenta os resultados através de seus avançados recursos de animação. De acordo com Paragon (2005, p.9), “O ARENA é o mais novo passo evolutivo da Simulação, um ambiente englobando lógica e animação com ferramentas poderosas de análise estatística, além de toda potencialidade do ambiente Windows 98 / NT / 2000 / XP”.

Segundo Paragon (2005), o modelo de simulação montado dentro do ARENA, é organizado na forma de *Templates* que é um conjunto de elementos chamado “módulos”.

A construção do modelo é similar a um fluxograma, com início e término com detalhadas decisões a serem tomadas. O fluxograma é uma das ferramentas mais usadas para descrever o funcionamento de um sistema. Os módulos mais básicos para a criação do modelo são, o “*Create*” (Início de processo), “*Process*” (Operação), “*Dispose*” (Término de processo), e quando precisa-se tomar uma decisão em meio ao processo, usa-se o “*Decide*” (Decisão) este elemento introduz ou não um desvio na sequência do fluxograma. Paragon (2005), ainda complementa que o ARENA possui uma ferramenta específica para auxiliar nas curvas de comportamento pois há variação nos tempos, essa ferramenta é o “*Input Analyser*” que faz tudo automaticamente, ele lê os dados e monta um histograma onde é possível adequar uma distribuição a estes dados e verificar qual é a melhor depois de fazer os testes.

2.3 Relatórios do ARENA

Depois de rodar a simulação o ARENA coleta todos os elementos estatísticos do modelo, e ao término da simulação são gerados os relatórios que detalham um aspecto do modelo. Segundo Paragon (2005), há um relatório geral que contém um resumo do conteúdo de todos os outros esse relatório é chamado “*Category overview*”, os relatórios específicos de cada área é o “*Detail*”, já o relatório detalhado dos recursos é o “*Detail on Resources*”.

Principais relatórios usados nesse artigo:

- *Resource*: Demonstra a utilização média, máxima e mínima dos recursos;
- *Queue*: Relata os tempos de filas e a quantidade de entidades média, máxima e mínima em cada fila.

3 DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

Toda a temática do artigo teve o seu desenvolvimento embasado nos conhecimentos teóricos e práticos valorosamente adquiridos no decorrer do curso, sob a orientação extremamente dedicada, capacitada e atuante do professor Rhadler.

Tomamos como caso específico de estudo a dinâmica de atendimento e serviços correlatos de uma das mais antigas, tradicionais, conceituadas e conhecidas lojas do comércio da cidade de Bebedouro SP.

A loja conta com o setor de atendimento (vendas), caixa e também com o serviço de alfaiataria (para ajustes nas roupas adquiridas no estabelecimento), agregando valor aos produtos vendidos.

As coletas de dados para o desenvolvimento deste estudo foram realizadas em 3 (três) dias seguidos, durante o mês de Outubro de 2017 (tempos cronometrados para atendimento e também para o caixa), seguindo os seguintes procedimentos:

- Horário da chegada dos clientes à loja;
- Primeira abordagem feita pelo atendente (vendedor) a fim de descobrir as reais necessidades do cliente e saber se o produto desejado está disponível na loja;
- Tempo total de atendimento ao cliente (tal procedimento engloba o atendimento, a escolha dos produtos, a prova dos mesmos, a marcação dos ajustes e rotina correlata);
- Encaminhamento de produtos para acertos no setor de alfaiataria ou não;
- Atendimento pelo caixa;
- Saída do cliente da loja.

Já para as coletas de tempo do serviço de alfaiataria, as mesmas foram realizadas em 3 (três) dias seguidos no mês de novembro de 2017, seguindo os seguintes procedimentos:

- Horário de início do serviço;
- Desenrolar do procedimento operacional do serviço (tempo cronometrado);
- Horário de término do serviço.

A marcação dos tempos foi feita através do cronometro centesimal.

Após o encerramento da coleta de dados, os mesmo foram organizados e feitas as análises estatísticas para posterior uso.

Em seguida os dados coletados foram empregados no simulador ARENA, sendo usada a ferramenta *Input Analyser* para se conseguir as expressões a serem usadas no modelo implementado.

Foram colhidas 51 (cinquenta e uma) amostras de tempo para atendimento aos clientes e para a alfaiataria foram colhidas 22 (vinte e duas) amostras de tempo.

Com a coleta de dados foi possível averiguar de uma maneira bastante fiel o cenário inicial da loja, tendo em vista a possibilidade de melhorias futuras visando a otimização de todo o trabalho. O quadro 1 apresenta detalhadamente os tempos coletados em minutos.

Quadro 1 – Tempos cronometrados em minutos

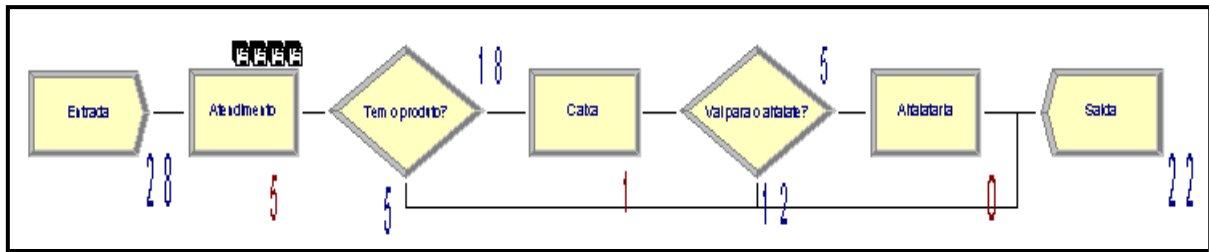
PRINCIPAIS TEMPOS (MIN)				
Nº	ENTRADA	ATENDIMENTO	CAIXA	ALFAIATE
1	3	18.084	9.617	12.617
2	5	18.667	9.850	13.067
3	7	14.383	10.917	23.95
4	12	21.367	6.217	45.533
5	13	5.200	8.117	25.817
6	5	18.800	4.100	15.617
7	5	28.483	4.133	21.333
8	1	11.733	7.667	8.817
9	10	14.650	11.450	28.7
10	4	33.500	8.200	24.683
11	3	17.367	10.017	13.883
12	5	35.467	3.633	24.317
13	4	15.467	6.783	50.283
14	30	27.583	4.800	16.617
15	22	8.783		40.817
16	6	13.333		19.167
17	3	20.483		75.017
18	3	56.167		56.550
19	45	11.333		18.950
20	23	22.117		20.417
21	20	12.017		14.200
22	25	35.217		20.683
23	5	30.500		
24	29	21.067		
25	4	16.383		
26	3	24.067		
27	10	21.033		
28	27	11.200		
29	18	7.250		
30	3	15.450		
31	20	17.333		
32	20	17.700		
33	17	25.067		
34	6	36.300		
35	29	12.483		
36	14	23.283		
37	4	20.483		
38	9			
39	9			
40	22			
41	6			
42	22			
43	35			
44	2			
45	3			
46	19			
47	11			
48	12			
49	10			
50	19			
51	4			

Fonte: dos autores

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na coleta de tempos de entrada, atendimento e serviço de alfaiataria, descritos acima, modelou-se no *software* ARENA o fluxograma apresentado na figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de simulação



Fonte: dos autores

Para a realização da simulação, a programação dos módulos no Arena ocorreu da seguinte maneira: Para a “Entrada” do cliente (módulo *Create*) foram inseridos os 51 tempos cronometrados dos intervalos de entrada de cada cliente. No “Atendimento” (módulo *Process*), está englobado o tempo total de atendimento ao cliente (dados trabalhados no *Input Analyser*); No módulo (*Decide*) foi verificado se o produto estava disponível na loja, com uma porcentagem de 90% para sim. O “Caixa” (módulo *Process*), foi utilizado apenas para efetuação do pagamento de alguns clientes. No módulo *Decide* (alfaiataria), 45% dos produtos comprados foram para o setor de ajustes na “Alfaiataria”.

Após rodar a simulação 8h/dia, obteve-se os seguintes relatórios, conforme as figuras 2 e 3, onde se observa que houve uma utilização de 100% do recurso atendente (figura 2), e uma fila de 98,62 minutos (no recurso Atendimento) nesse mesmo recurso.

Figura 2 – Relatório de utilização dos recursos

Resource Detail Summary					
Usage					
	<u>Inst Util</u>	<u>Num Busy</u>	<u>Num Sched</u>	<u>Num Seized</u>	<u>Sched Util</u>
Alfaiate	0,31	0,31	1,00	5,00	0,31
Atendente 1	1,00	1,00	1,00	24,00	1,00
Operador de C:	0,26	0,26	1,00	18,00	0,26

Fonte: dos autores

Como resumo da primeira simulação gerada pelo software ARENA, têm-se as seguintes saídas:

- 28 pessoas entraram na loja;
- 22 pessoas foram atendidas;
- 6 pessoas ficaram sem atendimento;
- O tempo de espera na fila para o atendimento foi de 98,62 minutos (figura 3).
- O atendente único foi utilizado 100% do tempo.

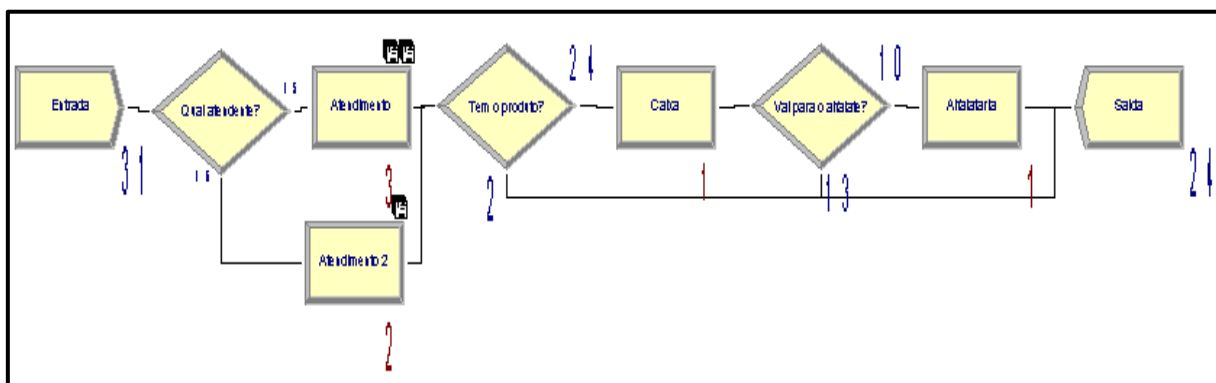
Figura 3 – Relatório de filas

Queue Detail Summary	
Time	
	<u>Waiting Time</u>
Alfaiataria.Queue	1.72
Atendimento.Queue	98.62
Caixa.Queue	0.29
Other	
	<u>Number Waiting</u>
Alfaiataria.Queue	0.02
Atendimento.Queue	5.41
Caixa.Queue	0.01

Fonte: dos autores

Com essas informações, fez-se a análise dos dados que foram baseados em tempos reais de atendimento e identificou-se um ponto de gargalo, e propôs-se uma melhoria de acordo com a figura 4 abaixo.

Figura 4 – Fluxograma de simulação com melhorias



Fonte: dos autores

A melhoria proposta foi a inclusão de mais um atendente, visando a eliminação de filas e o tempo de espera para o atendimento com o intuito de otimizar todo o processo de atendimento e também a utilização mais adequada do fator humano.

Figura 5 – Relatório de utilização dos recursos

Resource Detail Summary					
Usage					
	<u>Inst Util</u>	<u>Num Busy</u>	<u>Num Sched</u>	<u>Num Seized</u>	<u>Sched Util</u>
Alfaiate	0,65	0,65	1,00	10,00	0,65
Atendente 1	0,50	0,50	1,00	13,00	0,50
Atendente 2	0,63	0,63	1,00	15,00	0,63
Operador de C:	0,38	0,38	1,00	24,00	0,38

Fonte: dos autores

Após rodar a segunda simulação 8h/dia, obteve-se os relatórios das figuras 5 e 6, onde se observa que com a inserção de mais um atendente, houve uma redução na utilização do primeiro atendente de 100% para 50% e o segundo atendente está sendo utilizado 63% do tempo (figura 5), e a fila caiu de 98,62

minutos para 5 minutos (no recurso Atendimento) e o segundo atendente está com uma fila de 9,27 minutos.

Figura 6 – Relatório de filas

Queue Detail Summary	
Time	
	<u>Waiting Time</u>
Alfaiataria.Queue	11.24
Atendimento 2.Queue	9.27
Atendimento.Queue	5.11
Caixa.Queue	1.45
Other	
	<u>Number Waiting</u>
Alfaiataria.Queue	0.23
Atendimento 2.Queue	0.30
Atendimento.Queue	0.22
Caixa.Queue	0.07

Fonte: dos autores

Como resumo da segunda simulação gerada pelo software ARENA, tem-se as seguintes saídas:

- Aumento do fluxo de clientes na loja, de 28 entrando para 31;
- Aumento no número de atendimentos, dos 22 clientes atendidos na primeira simulação, passou-se a 24;
- Diminuição do tempo e pessoas na fila (figura 6);
- Melhor administração do tempo utilizado pelos atendentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A simulação inicial mostrou com clareza que o atendente estava sobrecarregado por trabalhar sozinho gerando um gargalo no atendimento aos clientes.

Com inserção de um novo atendente, foi possível obter um aumento no fluxo de pessoas, com melhor atendimento e com uma substancial diminuição do tempo de espera nas filas.

Houve também um melhor aproveitamento do tempo de ocupação de cada colaborador. O fluxo do atendimento, das filas e também de todo o serviço foi otimizado, foi possível obter uma minimização do desgaste dos recursos humanos da loja. Foi possível ainda conseguir uma melhoria na distribuição desempenho de todo quadro funcional da empresa.

Assim, conclui-se que a colocação de mais um atendente é de fundamental valia para o bom desempenho da loja e criará novas oportunidade de boas vendas, gerando conseqüentemente maior rentabilidade para a loja e mais satisfação aos clientes.

REFERÊNCIAS

- ANTONIETA, M. et al. **Cronologia da moda**. Rio de Janeiro, Zahar, 2012.
- BARROS, F. **Assim caminha a moda masculina**. In: CALDAS, Dário (org). Homens , São Paulo : Ed. SENAC, 1997.
- BOURDIEU, P. **A distinção: crítica social do julgamento**. São Paulo, Edusp. Porto Alegre: Zouk, 2007.
- BRAGA, J. **Reflexões sobre moda**. São Paulo, Anhembi Morumbi, 2008.
- CRANE, D. **A moda e seu papel social**. Classe, gênero e identidade das roupas. São Paulo, Ed. SENAC, 2006.
- LAVER, J. **A roupa e a moda: uma história concisa**. São Paulo. Companhia das Letras, 1996.
- LIPOVETSKY, G. **O império do efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas**. São Paulo. Companhia das Letras, 2001.
- MANSO. P. H. **O vestuário através dos séculos e o início da moda**. São Paulo, 2010. Disponível em:
<https://www.enmoda.com.br/site/_arquivos/artigos/11726_O%20vestuario%20atraves%20dos%20seculos%20e%20o%20inicio%20da%20moda.pdf>. Acesso em: 20 out. 2017.
- MIRANDA, A. P. **Consumo da moda: a relação pessoa, objeto**. Barueri, São Paulo. Estação da Letras e Cores Editora, 2008.

NOLASCO, S. **O mito da masculinidade**. Rio de Janeiro. Rocco, 1993.

OLIVEIRA, A. **A história do vestuário** - os costumes de cada época. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos_confecçãoderoupas/artigos/a-história-do-vestuário-os-costumes-de-cada-época>. Acesso em: 20 out. 2017.

PARAGON. **Introdução à simulação**. In: ENEGEP. Porto Alegre, 2005.

PRADO, D. S. **Teoria das filas e da simulação**. (Série Pesquisa Operacional). 5. ed. Nova Lima: FALCONI, 2014.

SILVA, G .G. et al. **Comunicação e consumo**: primeiros ensaios. São Paulo: RS Press, 2009.

SIMMEL, G. A moda. **Iara Revista de Moda Cultura e Arte**. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.ufjf.br/posmoda/files/2008/07/07_Iara_Simmel_versao_final.pdf>. Acesso em: 26 out. 2017.

Recebido em 6/12/2018

Aprovado em 20/12/2018