

A aplicação da simulação para a otimização do atendimento: Estudo de caso realizado no setor de pós-vendas de uma loja de motocicletas.**The application of the simulation to the optimization of the attendance: Case study conducted in the after-sales department of a motorcycle shop.**

Recebimento dos originais: 10/03/2019

Aceitação para publicação: 31/04/2019

Viviane Aparecida de Jesus Ferreira

Graduanda em Logística pela FATEC JAHU

R. Frei Galvão, s/n - Jardim Pedro Ometto, Jaú - SP, 17212-59

viiviane.ferreira@gmail.com

Luiz Miguel Barbosa

Graduando em Logística pela FATEC JAHU

R. Frei Galvão, s/n - Jardim Pedro Ometto, Jaú - SP, 17212-599

luizmiguelbarbosa422@gmail.com

Lorena Campos dos Santos Fagundes

Graduanda em Logística pela FATEC JAHU

R. Frei Galvão, s/n - Jardim Pedro Ometto, Jaú - SP, 17212-5

lorenaasantos@hotmail.com

Evandro Antônio Bertoluci

Doutor em Educação – UFSCAR

Pós- Doutor – Educação Matemática, Tecnologias Digitais Aplicadas à Educação e Educação a Distância - UNESP, Brasil

R. Frei Galvão, s/n - Jardim Pedro Ometto, Jaú - SP, 17212-599

prof.dr.evandro.bertoluci@gmail.com

RESUMO

Apresentando o mercado atual com um público de grande exigência em atendimentos e produtos, percebe-se a indispensabilidade de grandes diferenciais para conquistá-los. Deste modo detecta-se a magnitude, auxiliares como softwares de simulação são de extrema importância para se destacar do concorrente. Assim, o presente trabalho apresenta um estudo de caso realizado no setor de pós-venda de uma loja de motocicletas localizada na região central do Estado de São Paulo. O método utilizado para constituir a pesquisa referiu-se a bibliográfica e pesquisa exploratória baseada em dados coletados na empresa e aplicados em simulações no software Arena. O objetivo principal do artigo

foi a eliminação dos gargalos encontrados no fluxo diário através da simulação realizada no software, apresentando propostas de solução como o aumento do número de funcionários em determinadas atividades e redução do tempo para outras partindo de treinamentos e investimentos, tornando o colaborador competitivo. Conclui-se que através de ferramentas como o Arena é possível otimizar os processos diários e evitar erros práticos, a aplicação dos conteúdos apresentados será imprescindível, para que ocorra o aprimoramento de ótimos resultados.

Palavras-chave: Simulação, Arena, Gargalos, Cenário.

ABSTRACT

Presenting the current market with a public of high exigency level attendance in and products it is noticed the necessity of great differentials to conquer them. Therefore, it is detected that auxiliaries like simulation software can be extremely important to stand out from competitors. This work presents a case study developed in the post-sales department of a motorcycle shop located in the central region of São Paulo State. The methods used to structure this work was bibliographical and exploratory research based on data collected in the company and applied in simulations in Arena software. The main objective of this paper was the elimination of the bottlenecks found in the daily flow, through the software simulation, presenting solution proposals such as increasing the number of employees in certain activities and reducing the time for others, starting from training and investments, making then, the collaborator more competitive. It is concluded that, by means of tools like Arena, it is possible to optimize the daily processes and avoid practical errors; the application of the presented contents will be essential for the improvement of great results.

Keywords: Simulation, Arena, Bottlenecks, Scenario.

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da competitividade no mercado cada vez maior elevou-se o alto nível de exigência dos clientes a utilização do pós-venda tornou-se algo essencial nas organizações. Com aplicação dos serviços de pós-venda é possível danificar o contentamento de seus clientes e a sua fidelização em vista disso auxiliando na contribuição para conceber e transmitir uma boa imagem da empresa (BORCHARDT; SELITTO; PEREIRA; 2008).

Baseando-se neste aspecto de pós-venda compreendes-se que a prestação de serviço é de extremo valor, para empresa, pois, através dela podem-se manter melhores resultados e estratégias. Partindo desta análise foi identificado através do estudo de caso utilizando o software Arena que concebeu a visualização dos setores com maiores níveis de gargalhos devido às falhas organizacionais dos processos dentro da concessionária.

Freitas Filho (2008) destaca que a simulação é interpretada como um modelo que possibilita nas atividades do sistema real, que é analisada e desenvolvida ao decorrer do tempo.

Prado (2004) defende que a finalidade do software Arena é modelar e simular de modo simples as atividades e episódios que acontecem em estações de trabalho que utilizam serviços aos seus clientes. Este artigo baseia-se em buscar aprimoradas propostas através da simulação com o intuito de diminuir as filas que foram observadas através da simulação e estudo de caso, a existência dos gargalos no direcionamento para oficina e retirada de peças pelo mecânico através de ordem de serviço, vendas efetuadas através de um consultor técnico e atendimento na boutique. Observando estes acontecimentos é necessário que se realize um melhor progresso para um novo cenário deste modo diminuindo de forma possível as filas existentes.

A metodologia utilizada neste artigo foi a pesquisa bibliográfica estudo de caso realizado no setor de pós-vendas em uma loja de motocicletas e pesquisa exploratória com coleta de dados, aplicados no modelo de simulação através do software Arena.

O objetivo deste artigo tem como finalidade demonstrar através do estudo de caso a importância da simulação obtendo melhores resultados e certezas na utilização da Arena. O ensinamento tem como principal parâmetro apresentar melhorias e a otimização das atividades no atendimento e a diminuição de gargalos.

1.1 OBJETIVO

Efetuar a modelagem do sistema de atendimento no pós-vendas de uma empresa utilizando as simulações computacionais para formar novos cenários nos quais gargalos são minimizados.

1.2 JUSTIFICATIVA

O trabalho é justificado pela falta de produtividade no fluxograma diário do setor de pós-venda, cujo ocasionam a existência de filas e gargalos, impedindo um atendimento eficaz e rápido.

2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para este artigo foi baseada em pesquisas bibliográficas, estudo de caso realizado no setor de pós-vendas localizada em uma loja de motocicletas empregando a pesquisa exploratória com coleta de dados, modelagem ligadas a sistemas e simulação computacional com utilização do software Arena.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 MODELAGEM

No que se refere Cougo (1997) a modelagem de dados é definida como infraestrutura para organização e análise de atividades já existentes, constituindo estes modelos no sistema. A utilização deste modelo é obtida através das observações e outros requisitos, deste modo ao processo de cada etapa pode-se representar a modelagem como algo abstrato. Consequentemente podendo ser interpretado e ilustrado para facilitar na observação e exemplificar o desempenho realista de cada etapa e processo.

3.2 SIMULAÇÃO

Argumenta Freitas Filho (2008), que a simulação é definida como um modelo que auxilia no desenvolvimento dos procedimentos do sistema real, analisando as atividades desenvolvidas ao decorrer do tempo. Para este processo utilizam-se softwares que apresentem linguagens de simulação.

Complementa ainda Shannon (1975 apud, FREITAS FILHO, 2008, p.21) “simulação implica na modelagem de um processo ou sistema, de tal forma que o modelo imite as respostas do sistema real numa sucessão de eventos que ocorrem ao longo do tempo”.

Sustenta Prado (2004) que a simulação pode ser desenvolvida em varios departamentos de uma organização, desde o processo produtivo até mesmo no atendimento de clientes no setor do caixa, considerando ainda que “tudo que pode ser descrito pode ser simulado” PRADO (2004, p. 21).

3.3 VANTAGENS E DESVANTAGENS DA SIMULAÇÃO

Independente de a simulação ser uma eficaz ferramenta de diagnóstico é necessário compreender os benefícios e malefícios de suas atividades. Freitas Filho (2008) utiliza as duas listas que apresentam as melhores de suas vantagens e desvantagens.

a) Vantagens:

- Com a utilização do modelo de simulação é possível visualizar os processos diversas vezes;
- Este método pode ser manuseado através da simulação transferindo as avaliações do sistema apresentado, do mesmo modo que pode ser utilizado também através dos dados que foram

inseridos na entrada de esquemas ou rascunhos;

- Na simulação é mais acessível à utilização dos recursos pormenorizado;
- O sistema de modelos na simulação é específico e real. Através desse modo podem ser analisadas as variáveis de maior importância (PEGDEN, 1991; BANKS, 1984 apud, FREITAS FILHO, 2008, p.25).

b) Desvantagens:

- O desenvolvimento de um modelo tem como foco desenvolver treinamentos especiais, pois os modelos de um sistema diferente podem ser parecidos, porém raramente ele será idêntico;
- A compressão sobre as atividades desenvolvidas no sistema é de difícil interpretação; (PEGDEN, 1991; BANKS, 1984 apud, FREITAS FILHO, 2008, p.27).

3.4 ARENA E SEUS PRINCIPAIS MODULOS

Afirma Prado (2004) que o software Arena foi criado no ano de 1993 por uma empresa americana Systems Modeling. Utilizado para modelar e disponibilizar informações no que se refere aos acontecimentos nas etapas de trabalho.

Através dele é possível fazer simulações diferentes. Além disto, existem varios módulos que podem ser montados através de gráficos dos modelos. O Arena ainda possui duas outras ferramentas relevantes: Input Analyzer e Output Analyzer.

Output Analyzer “é um processo de numeroso método que possibilita buscar informações acumuladas durante a simulação”. A observação pode ser gráfica proporcionando recursos para produzir importantes comparações estatísticas. Cada processo do software Arena tem uma finalidade importante na formação dos relatórios e freedback de suas semelhanças (FREITAS FILHO, 2008). Conforme apresentado:

- Create: Chegada dos processos;
- Process: São as etapas do processo;
- Decide: Tomada de decisão alterar ou não as decisões;
- Bath: Agrupamento de dos elementos;
- Separate: Desfaz os conjuntos temporários que são formados pelo templade Bath;
- Assign: Adiciona valores, às variáveis, qualidades de elementos, modificarem a figura das

entidades;

- Record: Juntas as estatísticas e escolhe pontos para o cliente;
- Dispose: Retira os elementos figuras e entidades;

3.5 PROCESSOS DE ATENDIMENTO

Identifica Prado (2004) o processo de chegada ocorre através de etapas de trabalho, dessa forma o atendimento necessita de um período de tempo no qual deverá ser observado e estabelecido.

3.6 DESLOCAMENTOS ENTRE ESTAÇÕES

As informações dos dados da duração são capazes de preencher:

- Transferido através do cliente;
- Transferido por equipamento (como uma ponte rolante ou esteira).

3.7 A PROGRAMAÇÃO VISUAL

O modelo Arena pode ser utilizado e modelado em duas partes:

- Lógica: Utilizando o programa estabelecendo comandos (blocos ou módulos) do Arena;
- Animação: Nessa etapa são adicionados animações e símbolos, podendo descrever períodos de trabalho e acesso por qual se movimenta as entidades. Utilizando dessa forma, o Arena realiza a simulação do processo de transformação de cada período.

3.8 RELATÓRIO DO ARENA

O relatório do Arena possui duas ferramentas importantes: Input Analyzer e Output Analyzer. Silva et. all. (2016, p. 7) considera que a forma:

O Input Analyser “permite analisar dados reais do funcionamento do processo e escolher a melhor distribuição estatística que se aplica a eles e essa distribuição pode ser incorporada diretamente ao modelo” e o Output Analyzer “é uma ferramenta com diversos recursos que permite analisar dados coletados durante a simulação, sendo que esta análise pode ser gráfica, e tem ainda recursos para efetuar importantes comparações estatísticas” (PRADO, 1999, p.26).

4 PÓS -VENDA

Cita Santos (2018) que o processo de pós-venda é a fase da compra da venda de independente da categoria do produto ou serviço. Grande parte das organizações tem como finalidade de buscar a satisfação e fidelização dos clientes um método fácil de buscar atingir o contentamento do cliente referente ao produto ou serviço é adquirir uma pesquisa de satisfação depois de o cliente ter adquirido aquisição. Através dessas simples atividades é possível preservar a agradável relação da pós – compra, assegurando o retorno deste cliente e sua fidelização.

Enfatiza Figueredo (2002) é fundamental manter um agradável relacionamento junto aos clientes e aos negócios. Através da preservação da carteira de clientes fiéis que uma empresa pode minimizar a perda dos mesmos. É fundamental buscar constantemente novos clientes e manter os antigos.

A satisfação que um bem manufaturado proporciona aos clientes não se relaciona apenas com o produto, mas também com o pacote de serviços que o acompanha (MALTHOUSE et all.,2004; STEWART, 2003). O serviço de pós-venda, sendo um componente do pacote, pode afetar a satisfação e colaborar para a fidelização de clientes, bem como contribuir para construir e divulgar a boa reputação da empresa para potenciais compradores. BORCHARD; SELITTO; PEREIRA, (2008).

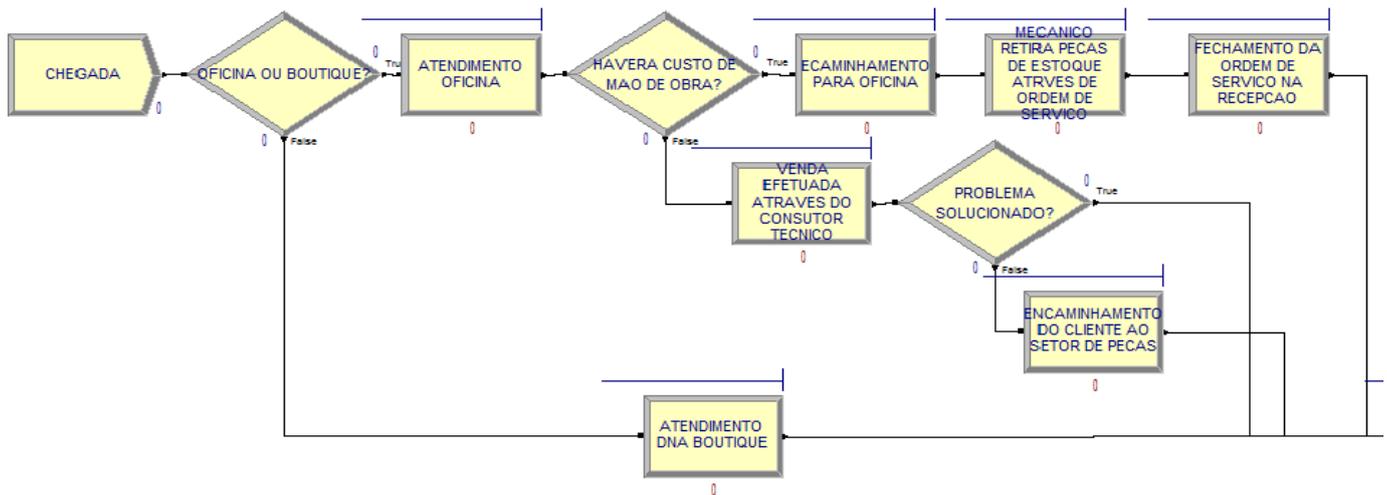
5 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso realizado no setor de pós-vendas de uma empresa de motocicletas, foi base para a simulação do fluxo de funcionamento do setor. Através do software Arena foram simulados processos como: entrada de clientes, atendimento, encaminhamento a sub-setores e conclusão de atendimento. Para visualização do planejado, foram realizados dois cenários, o primeiro apresenta a organização atual da empresa, com seus gargalos e filas. Já o segundo cenário demonstra uma proposta de melhoria para solucionar os problemas encontrados, eliminando de uma forma viável os obstáculos para um bom atendimento.

5.1. PRIMEIRO CENÁRIO

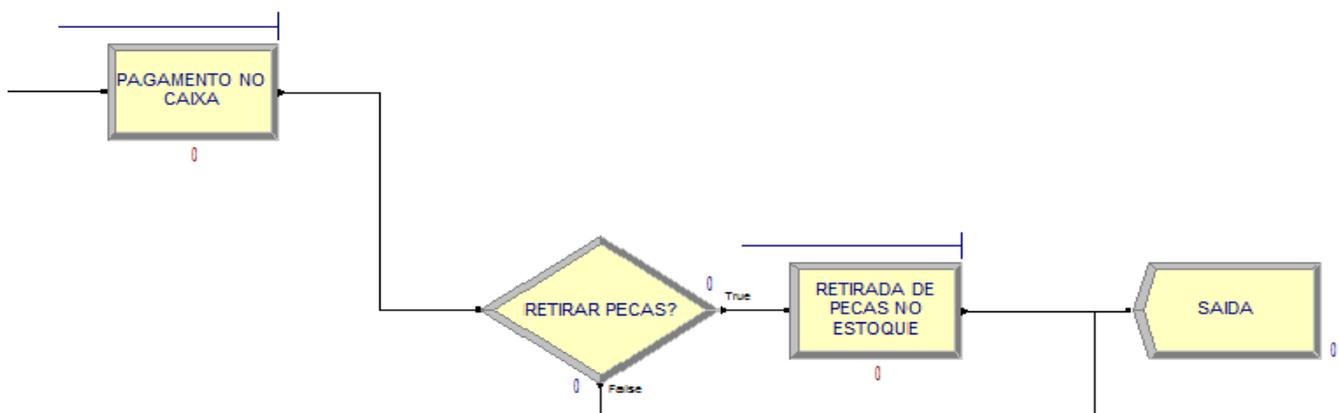
No primeiro processo será demonstrado o fluxograma de funcionamento atual da empresa, com seus processos diários de atendimento, conforme será demonstrado nas Figuras 1 e 2.

Figura 1- Primeira parte do fluxograma de funcionamento do setor de pós-vendas.



Fonte: Autores (2019)

Figura 2- Segunda parte do fluxograma do setor de pós-vendas



Fonte: Autores (2019)

O fluxograma é iniciado com a chegada dos clientes que ocorre exponencialmente a cada 10 minutos, em seguida o cliente escolherá como destino será a boutique ou oficina, partindo após a decisão para series de ações diferentes nos processos.

No que se refere à boutique, o tempo de atendimento do cliente será de até 64 minutos, em seguida o mesmo será encaminhado para o caixa para efetuar o pagamento com a duração exponencial de 10 minutos, finalizando assim o processo de atendimento.

Já na oficina o atendimento será divergido em duas partes, atendimento com mão de obra e atendimento sem mão de obra. No primeiro processo, o curso de acontecimentos será realizado na seguinte forma: inicia-se com a retirada de peças através do mecanico no estoque, tempo exponencial de 17 minutos, a ordem de serviço finalizado em até 17 minutos e finaliza-se com o pagamento no caixa e saída do cliente. Já no segundo sistema a venda de peça será realizada pelo consultor tecnico exponencialmente em 43 minutos, caso o a problemática do cliente for solucionada, o atendimento é finalizado com o pagamento no caixa e retirada de peças no estoque, processo com duração de 43 minutos.

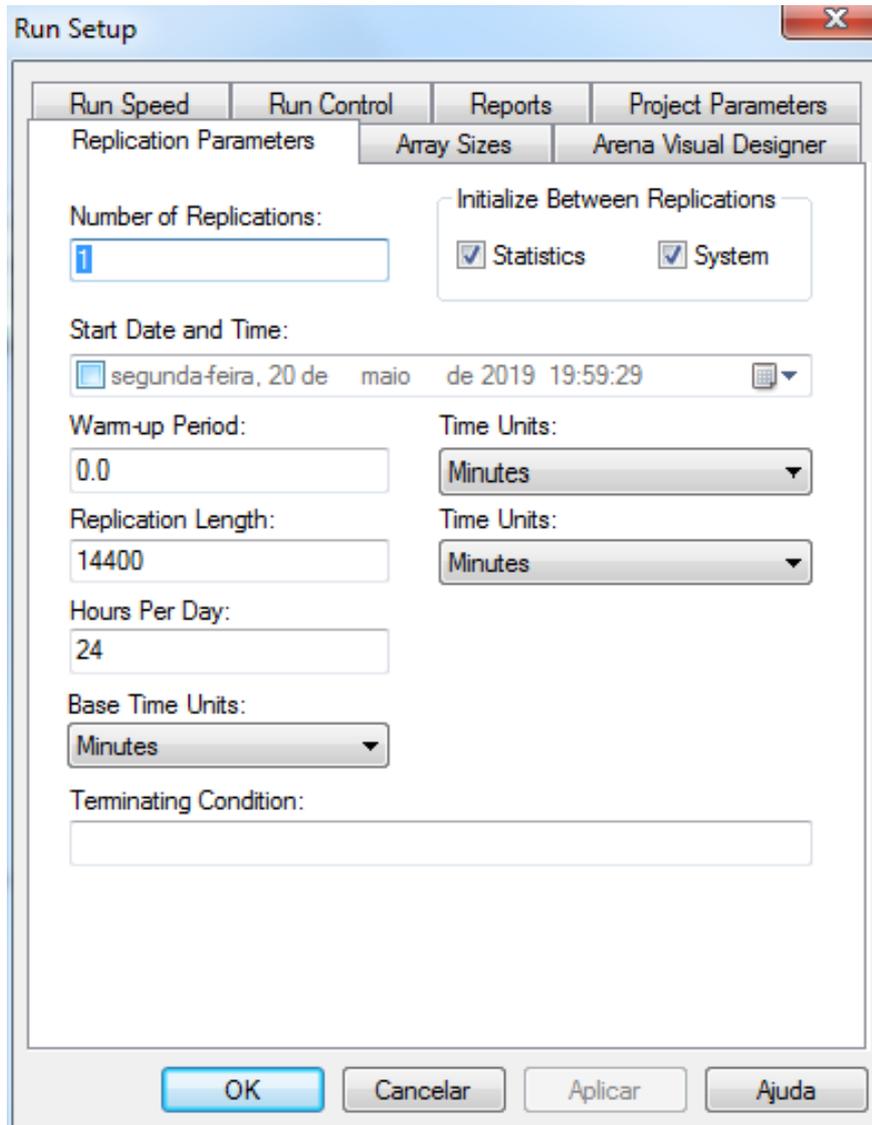
Na Tabela 1 apresenta o tempo de cada ação realizada e o número de funcionários participantes da mesma. E na Figura 3 expõe o tempo de simulação, cujo será totalizado em 14400 minutos.

Tabela 1 - Tempo de atendimento do fluxograma do pós-vendas

Área	Número de funcionários	Tempo de duração (Minutos)
Chegada	-	Expo (10)
Atendimento na Oficina	1	Expo (12)
Encaminhamento para oficina	1	Expo (17)
Retirada de peças de estoques através de ordem de serviço	1	Expo (17)
Fechamento de ordem de serviço	1	Expo (17)
Vendas, Consultor Técnico	1	Expo (43)
Encaminhamento do cliente para o setor de peças	1	Expo(44)
Atendimento na boutique	1	Expo (64)
Pagamento no caixa	1	Expo (10)
Retirada de peças no estoque	1	Expo (43)

Fonte: Autores (2019)

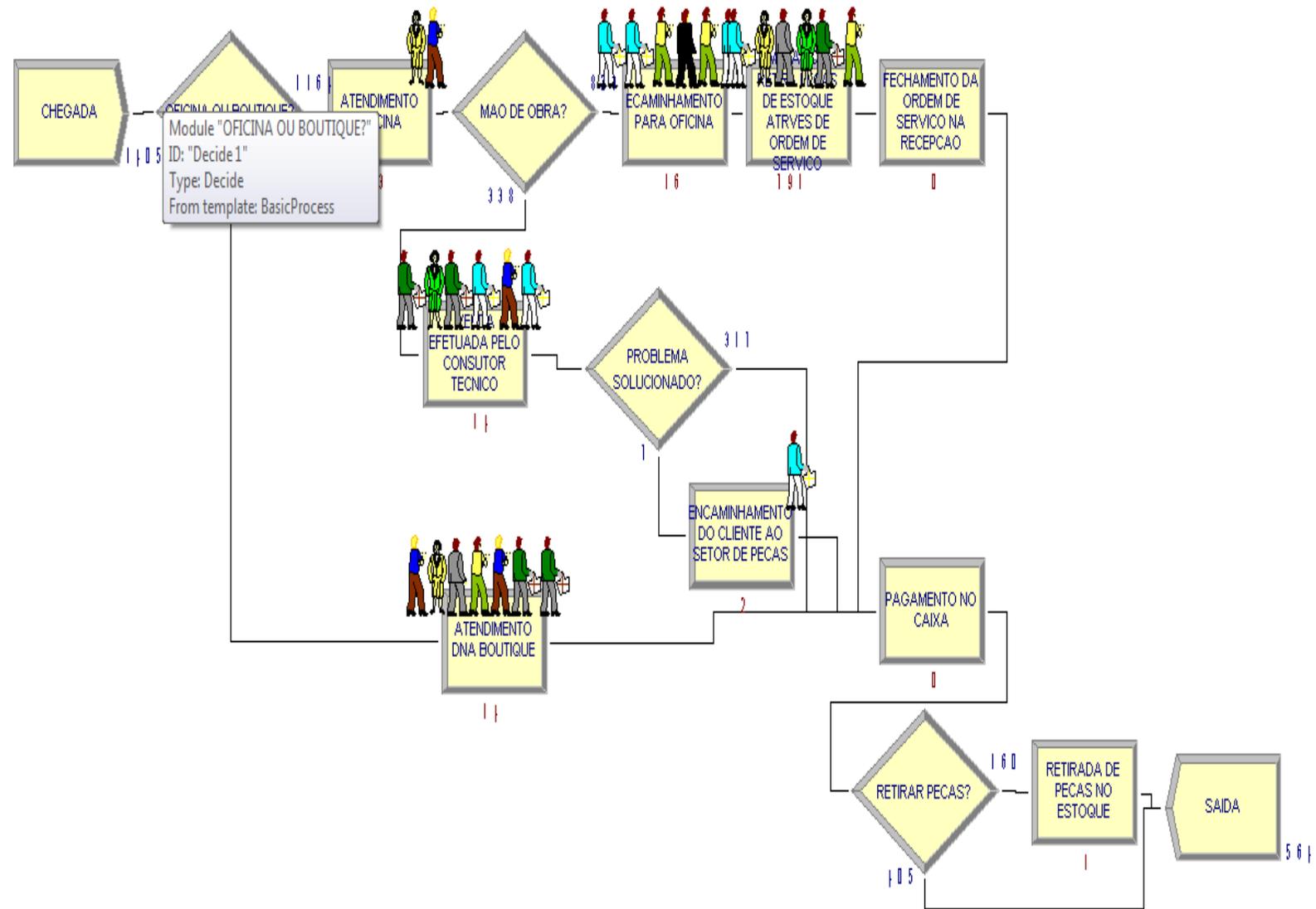
Figura 3 - Tempo de simulação e configuração dos minutos.



Fonte: Autores (2019)

Baseando-se nas durações dos procedimentos, foi realizada a simulação no software conforme demonstrado na Figura 4.

Figura 4 – Resultado da primeira simulação com o cenário real.



Fonte: Autores (2019)

O relatório do Arena apontou os seguintes resultados (Tabela 2), sendo que o tempo base está sendo considerado em minutos.

Tabela 2 - Resultados da simulação

Number OUT (total de entidades que saíram do sistema)			536
PROCESSOS	WAITING TIME (Tempo de espera)	NUMBER WAITING (Tempo médio da fila)	SCHEDULE UTILIZATION (Taxa de utilização do funcionário)
Atendimento na Oficina	348,60	29,0506	FUNCIONÁRIO-B (0,9797)
Encaminhamento para oficina	399,95	25,0007	FUNCINÁRIO-D (9380)
Retirada de peças de estoques através de ordem de serviço	20,7787	0,2063	FUNCINÁRIO-E (0,9996)
Fechamento de ordem de serviço	0	0	FUNCINÁRIO-F (0,01057416)
Vendas, Consultor Técnico	182,14	4,1629	FUNCINÁRIO-C (0,8562)
Encaminhamento do cliente para o setor de peças	1940,24	2,1944	FUNCINÁRIO-H (0,8466)
Atendimento na boutique	1147,64	19,3766	FUNCINÁRIO-A (0,9998)
Pagamento no caixa	7,9054	0,2977	FUNCINÁRIO-G (0,3942)
Retirada de peças no estoque	20,7787	0,2063	FUNCINÁRIO-I (0,4238)

Fonte: Autores (2019)

Nota-se no cenário original a presença de gargalos nas áreas de encaminhamento para a oficina, retirada de peças pelo mecanico através de ordem de serviço, vendas efetuadas através de um consultor técnico e atendimento na boutique. Dessa forma faz-se necessário o desenvolvimento de um novo cenário para minimizar de forma viavel as filas existentes.

5.2 Cenário Proposto:

Será descrito no cenário proposto as modificações necessárias para a melhoria do procedimento, para que dessa forma elimine-se gargalos das etapas de encaminhamento para a

oficina, retirada de peças pelo mecânico através da ordem de serviço, vendas efetuadas por um consultor técnico e atendimento na boutique.

Para a benfeitoria da empresa foram propostas algumas modificações como redução de tempo para determinadas atividades, baseando-se em treinamentos realizados pela empresa ocasionando maior produtividade diária e aumento do número de funcionários de forma acessível para efetivação da proposta. Apresentam-se na Tabela 3 as alterações realizadas.

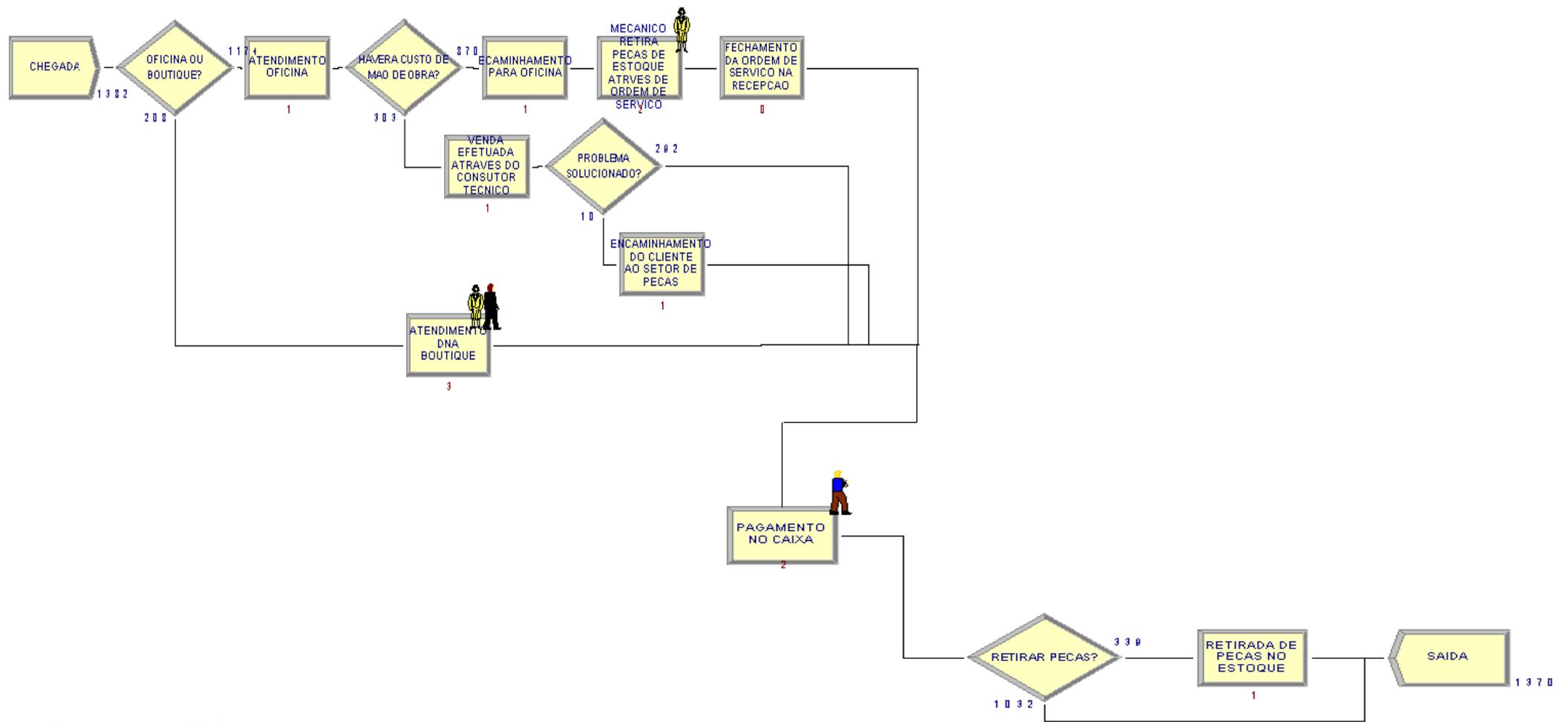
Tabela 3 – Cenário Proposto

ÁREA	NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS	TEMPO DE DURAÇÃO (MINUTOS)
Chegada	-	Expo (10)
Atendimento na Oficina	2	Expo (6)
Encaminhamento para oficina	2	Expo (8)
Retirada de peças do estoque através de ordem de serviço	2	Expo (5)
Fechamento de ordem de serviço	1	Expo (10)
Vendas, Consultor Técnico	1	Expo (20)
Encaminhamento do cliente para o setor de peças	1	Expo(15)
Atendimento na boutique	1	Expo (34)
Pagamento no caixa	1	Expo (5)
Retirada de peças no estoque	1	Expo (23)

Fonte: Autores (2019)

Com as transformações foi possível a realização de uma nova simulação e a demonstração de um novo resultado conforme a Figura 4 e a Tabela 4.

Figura 4 – Resultado da segunda simulação com o cenário proposto.



Fonte: Autores (2019)

Tabela 4. Resultados da simulação do cenário proposto

NUMBER OUT (Total de entidades que saíram do sistema)			1370
PROCESSOS	WAITING TIME (Tempo de espera)	NUMBER WAITING (Tempo médio da fila)	SCHEDULE UTILIZATION (Taxa de utilização do funcionário)
Atendimento na Oficina	5,9255	0,4831	FUNCINÁRIO-B1 (0,4732) FUNCINÁRIO-B2 (0,4732)
Encaminhamento para oficina	8,4710	0,5118	FUNCINÁRIO-D1 (0,4827) FUNCINÁRIO-D2 (0,4827)
Retirada de peças de estoques através de ordem de serviço	2,5586	0,1544	FUNCINÁRIO-E1 (0,3018) FUNCINÁRIO-E2 (0,3018)
Fechamento de ordem de serviço	16,4880	0,9927	FUNCINÁRIO-F (0,5977)
Vendas, Consultor Técnico	10,2759	0,2162	FUNCINÁRIO-C (0,4319)
Encaminhamento do cliente para o setor de peças	793,12	0,5508	FUNCINÁRIO-H (0,6041)
Atendimento na boutique	37,4780	0,5389	FUNCINÁRIO-A (0,5007)
Pagamento no caixa	3,9055	0,3722	FUNCINÁRIO-G1 (0,4754) FUNCINÁRIO-G2 (0,4754)
Retirada de peças no estoque	30,3670	0,7149	FUNCINÁRIO-I (0,5579)

Com os resultados obtidos verifica-se a dissipação das filas nas etapas de atendimento da oficina, encaminhamento para a oficina, processo de vendas pelo consultor técnico e encaminhamento ao cliente para o setor de peças.

Já nos processos de retirada de peças através da ordem de serviço e atendimento da boutique houve uma redução significativa com os novos resultados encontrados, conforme a Tabela 4.

1. CONCLUSÃO

Apresentando o mercado atual com um público de grande exigência em atendimentos e produtos, percebe-se a necessidade de grandes diferenciais para conquista-los. Assim percebe-se que auxiliadores como softwares de simulação podem ser de extrema importância para se destacar do concorrente.

A simulação baseia-se em uma técnica de reproduzir cenários do fluxo de funcionamento da empresa, assim com essa ferramenta é possível identificar erros e simular a melhor proposta para solucioná-los. O objetivo desse trabalho foi a eliminação dos gargalos encontrados no fluxo de atendimento no pós-vendas de uma loja de motocicletas demonstrados através do software Arena.

O estudo foi realizado através de dados coletados na empresa e a aplicação dos mesmos no software arena desenvolvendo o cenário real da empresa, cujo apresentava grandes gargalos em processos como: atendimento da boutique, do consutor técnico e no processo de encaminhamento para a oficina, tornando o processo diário improdutivo. Assim foram apresentadas propostas no próximo cenário simulado com o aumento de funcionários em determinadas atividades, realocação de outros para áreas de maior aglomeração e a redução de tempo para determinadas tarefas através de treinamentos realizados pela empresa, aumentando dessa forma a eficácia dos processos.

Partindo dessa análise foi possível concluir que através da simulação apresentaram-se propostas de otimização de processos, evitando erros práticos, visto que a aplicação só será embasada no melhor resultado. Assim, com a aplicação dessas com a aplicação dessas técnicas possibilitou a redução perdas, eliminação gargalos e garantia de um atendimento ágil e eficaz a necessidade do cliente.

REFERÊNCIAS

COUGO, P. S. Modelagem conceitual e projeto de banco de dados. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

BERALDO, G.; SANTOS, R. P. ; MORAES, L. R; HERCULANI, R. Simulação em arena aplicada em empresa de distribuidora de remédios. Disponível em: <http://www.unifafibe.com.br/revista/index.php/fafibeonline/article/view/380/196> .Acesso em: 03 de set. de 2019. 08h40.

BORCHARDT, M. SELITTO, M. A.; PEREIRA, G. M. Serviço de pós-venda para produtos fabricados em base tecnológica. Disponível em: <https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/121/193>. Acesso em: 28 ago. de 2019. 10h59.

FREITAS FILHO, Paulo José de. Introdução à Modelagem e Simulação de sistemas com aplicação em Arena. 2 ed. Rev. E atual. – Florianópolis: Visual Books, 2008.

FIGUEIREDO. S. A logística do pós-venda. Disponível em: http://professorricardo.tripod.com/Artigo_1.pdf. Acesso em: 28 de ago. de 2019. 10h40.

INSTITUTO TOCANTINESE DE EDUCAÇÃO SUPERIOR E PESQUISA FACULDADE ITOP. Análise da qualidade nos serviços prestados no setor de pós-venda: em uma concessionária - Palmas TO. Disponível em: http://itopedu.com.br/files/download/20181019193822_tcc_kalliany.pdf. Acesso em: 25 ago. de 2019. 18h55.

PRADO, D. S. Usando o Arena em simulação: Serie pesquisa operacional. Belo Horizonte: INDG, 2004.

PRODUCAO ONLINE REVISTA CIENTIFICA ELETRÔNICA DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO. Serviços de pós-venda para produtos fabricados em base tecnológica. Disponível em: <https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/121/193> Acesso em: 23 de ago. de 2019. 00h56.

SILVA, V. L.; KOZECHEN, A. P.; FERREIRA, J.; OLIVEIRA, G. D.; MORAIS, M.F.; Emprego da simulação computacional para análise do sistema de filas em caixas de um supermercado. Disponível: http://www.abepro.org.br/biblioteca/tn_stp_231_350_28586.pdf. Acesso em: 05 de set. 2019. 10h15.

PEGDEN, Claude Dennis, SHANNON, Robert. E., SADOWSKI, Randall P. Introduction to Simulation using SIMAN. 2ed. New York: McGraw Hill, 1995.