

**INSTITUTO VALE DO CRICARÉ
FACULDADE VALE DO CRICARÉ
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ALLEF DE SOUZA SANTOS
ROSIANY DUARTE SANTIAGO**

**SIMULAÇÃO DE UM SISTEMA DE FILAS DE ATENDIMENTO AO
CLIENTE**

**SÃO MATEUS
2019**

ALLEF DE SOUZA SANTOS
ROSIANY DUARTE SANTIAGO

**SIMULAÇÃO DE UM SISTEMA DE FILAS DE ATENDIMENTO AO
CLIENTE**

Trabalho de conclusão do curso de Engenharia de Produção, apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, na Faculdade Vale do Cricaré.
Orientador: Prof. Me. Giovane Lopes Ferri

SÃO MATEUS
2019

ALLEF DE SOUZA SANTOS
ROSIANY DUARTE SANTIAGO

**SIMULAÇÃO DE UM SISTEMA DE FILAS DE ATENDIMENTO AO
CLIENTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Faculdade Vale do Cricaré, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovado em ____ de julho de 2019.

BANCA EXAMINADORA

**PROF.
FACULDADE VALE DO CRICARÉ
ORIENTADOR**

**PROF.
FACULDADE VALE DO CRICARÉ**

**PROF.
FACULDADE VALE DO CRICARÉ**

Dedicamos esse trabalho aos nossos pais e amigos, ao nosso orientador e a todos que nos ajudaram para que isso fosse possível.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer primeiramente a Deus que nos deu força e sabedoria para superarmos todos os obstáculos, a faculdade Vale do Cricaré pela oportunidade que nos concederam e pela confiança que tiveram em nós.

Aos nossos Pais pelo amor, paciência, compreensão e por todo apoio.

Aos nossos professores por todos ensinamentos, e em especial ao professor Giovani Ferri, por ter aceitado ser nosso orientador e ter contribuído para otimização desse trabalho.

Por fim somos gratos a todos que ajudaram de forma direta ou indireta na realização desse trabalho.

“Nossa maior fraqueza é a desistência. O caminho mais certo para o sucesso é sempre tentar apenas uma vez mais.

“Thomas Edison”

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi utilizar o software Arena em um estudo de atendimento ao cliente das empresas e sugerir, por meio da simulação, melhorias no atendimento. Por buscar melhorias em seus processos, as empresas se utilizam da evolução tecnológica para que dessa forma possam evoluir junto com o mercado, promovendo melhorias na empresa de maneira a atender da melhor maneira seus clientes. Neste estudo, foi escolhida a simulação como ferramenta para buscar uma melhor otimização no tempo de atendimento, evitando com isso a geração de filas e um atendimento demorado, fazendo com que os clientes passem por um longo processo de espera, uma vez que isso desmotiva a procura pela empresa.

Para desenvolver essa melhoria, foi escolhido o software Arena, que faz simulação dos tempos de acordo com as necessidades que são propostas no fluxograma, tendo em vista que se trata de um software de fácil acesso. Foi por meio da utilização do programa que foi possível verificar os problemas gerados no atendimento, e foi proposto por meio da análise de relatórios gerados pelo problema de geração de filas no atendimento ao cliente a melhor maneira de otimizar o atendimento, tornando o mesmo mais rápido.

Palavras-Chave: Fila. Arena. Atendimento ao cliente.

ABSTRACT

The objective of the present study was to use the Arena software in a study of customer service of the companies and to suggest, through the simulation, improvements in service. By seeking improvements in their processes, companies use technological evolution so that they can evolve along with the market, promoting improvements in the company in order to better serve their customers. In this study, the simulation was chosen as a tool to seek a better optimization in the time of service, thus avoiding the generation of queues and a long service, causing customers to go through a long waiting process, since this discourages company.

In order to develop this improvement, the Arena software was chosen, which simulates the times according to the needs that are proposed in the flowchart, considering that it is an easily accessible software. It was through the use of the program that it was possible to verify the problems generated in the service, and it was proposed through the analysis of reports generated by the problem the best way to optimize the service, making it even faster.

Keywords: Row. Arena. Customer service.

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Organograma de atendimento</i>	16
<i>Figura 2: característica das filas</i>	19
<i>Figura 3:Filas e servidores</i>	20
<i>Figura 4: Múltiplos estágios</i>	21
<i>Figura 5: Hierarquia das necessidades de Maslow</i>	33
<i>Figura 6: Critérios de Avaliação da Qualidade</i>	40
<i>Figura 7: O Triângulo do Serviço</i>	41
<i>Figura 8: Fluxograma 1</i>	49
<i>Figura 9: Fluxograma 2</i>	50
<i>Figura 10: Fluxograma 3</i>	50
<i>Figura 11: Fluxograma 4</i>	51
<i>Figura 12: Fluxograma 5</i>	52
<i>Figura 13: Fluxograma 6</i>	52
<i>Figura 14: Fluxograma 7</i>	53
<i>Figura 15: Fluxograma 8</i>	53
<i>Figura 16:Indicador de desempenho</i>	54
<i>Figura 17: Tempo - espera, transferência, outros, tempo total</i>	55
<i>Figura 18: Tempo de espera</i>	55
<i>Figura 19: atendimentos finalizados</i>	56
<i>Figura 20: Segundo indicador de desempenho</i>	56
<i>Figura 21: Segundo contador de tempo</i>	57
<i>Figura 22: Segundo indicador de tempo de espera</i>	57
<i>Figura 23: Segundo indicador de atendimentos</i>	58
<i>Figura 24: terceiro indicador de desempenho</i>	59
<i>Figura 25: terceiro contador de tempo</i>	59
<i>Figura 26: terceiro indicador de tempo de espera</i>	60
<i>Figura 27: Terceiro indicador de atendimentos</i>	60
<i>Figura 28: Quarto indicador de desempenho</i>	61
<i>Figura 29: Quarto indicador de tempo</i>	61
<i>Figura 30: Quarto indicador de espera</i>	62
<i>Figura 31: Quarto indicador de atendimento</i>	62

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1 FILAS	15
3.2 TEOREMA DAS FILAS	15
3.2.1 CLASSIFICAÇÃO DE UM SISTEMA DE FILAS	18
3.2.2 PROCESSO DE CHEGADA E TEMPO DE ATENDIMENTO	21
3.2.3 NÚMEROS DE SERVIDORES	22
3.2.4 CAPACIDADE DO SISTEMA	22
3.2.5 DISCIPLINA DA FILA	22
3.2.6 MEDIDAS DE DESEMPENHO	23
3.2.7 M/M/S	23
3.3 MODELOS BÁSICOS DE FILAS	24
3.4 AUTOATENDIMENTOS	26
3.4.1 AUTOATENDIMENTO TELEFÔNICO	28
3.4.2 AUTOATENDIMENTO NA INTERNET	28
3.4.3 SATISFAÇÃO	29
3.5 NECESSIDADES, DESEJOS E EXPECTATIVAS	32
3.6 ATENDIMENTO	34
3.7 QUALIDADE NO ATENDIMENTO	36
3.8 PRODUTOS, SERVIÇOS E QUALIDADE NO SERVIÇO	37
3.8.1 FERRAMENTAS DA QUALIDADE	38
3.8.2 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS	39
3.9 A EMPRESA	42

3.9.1 PRICIPAIS SERVIÇOS OFERECIDOS PELA EMPRESA.....	42
3.9.2 FLUXOGRAMA VERTICAL.....	43
3.9.3 SIMULAÇÃO E O SOFTWARE ARENA	45
4. PERCURSO METODOLÓGICO.....	47
4.1 TIPO DE PESQUISA	47
4.2 UNIVERSO DA PESQUISA	47
4.4 MÉTODO	48
5. ANÁLISES E DISCUSSÕES.....	54
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
APÊNDICES	69
APÊNDICE A: RELATÓRIO CENÁRIO 01	69
APÊNDICE B: RELATÓRIO CENÁRIO 2	73
APÊNDICE C: RELATÓRIO CENÁRIO 3	77
APÊNCICE D: RELATÓRIO CENÁRIO 4	81

1. INTRODUÇÃO

Uma das constantes na vida cotidiana são as filas, estas ocorrem em diferentes tipos de processos, tais como, aquisição ou pagamento de mercadorias, de serviços telefônicos, bancários, conexão de internet, ou ainda, o congestionamento de tarefas a serem executadas por um equipamento, como uma impressora, ou um totem. Este fenômeno de congestionamento deve ser analisado pelo prestador de serviço, sendo que estas filas influenciam na qualidade do atendimento do estabelecimento comercial, do prestador de serviço ou do equipamento.

Segundo Andrade (1990) existem diversas evidências que indicam uma irregularidade no número de atendentes disponíveis, algumas destas evidências são: a permanência do número de clientes à espera de atendimento em patamares elevados; alto número de atendentes ociosos durante a maior parte do tempo.

A abordagem matemática de filas se iniciou no princípio do século XX (1908) em Copenhague, Dinamarca, com A. K. Erlang, considerado o pai da teoria das filas, quando trabalhava em uma companhia telefônica estudando o problema de redimensionamento de centrais telefônicas. Foi somente a partir da Segunda Guerra Mundial que a teoria foi aplicada a outros problemas de filas. Apesar do enorme progresso alcançado pela teoria, inúmeros problemas não são adequadamente resolvidos por causa de complexidades matemáticas (PRADO, 2017).

Com o surgimento do computador na década de 1950, a modelagem de filas pode ser analisada pelo ângulo da simulação, em que não mais se usam fórmulas matemáticas, mas apenas se tenta imitar o funcionamento do sistema real. As linguagens de simulação apareceram na década de 1960 e hoje, graças aos microcomputadores, podem ser facilmente usadas. Os modernos programas de computador permitem construir modelos nos quais é possível visualizar na tela o funcionamento do sistema em estudo tal como em um filme. Podemos visualizar o funcionamento de um banco, uma fábrica, um pedágio, um porto, um escritório, etc., tal como se estivéssemos em uma posição privilegiada em cada um desses cenários (PRADO, 2017).

Desta forma, adequar o número de atendentes é uma problemática que pode ser sanada com auxílio da Teoria das Filas. De modo geral, a teoria de filas permite

simular um modelo quantitativo de fila para uma situação única, baseado em padrões probabilísticos de chegadas e de atendimentos, além de informações referentes ao número de canais de atendimento disponíveis (TORRES, 1966).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é simular diferentes cenários para o atendimento de uma agência prestadora de serviços de necessidade cotidiana que está situada no município de São Mateus – ES.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudar o processo de atendimento e identificar possíveis pontos passíveis de melhoria;
- Identificar melhorias que possibilitem o fácil acesso a informações, com redução do tempo de espera na fila, propondo um cenário otimizado de atendimento, através de simulações utilizando o software Arena.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 FILAS

De acordo com Lovelock e Wright (2002) fila se trata da representação de uma linha de pessoas, objetos físicos, veículos, ou numeração intangível que aguarda o atendimento. O processo de formação de filas ocorre quando o número agrupado de objetos ou pessoas excede à capacidade do sistema de atendimento, estando, geralmente, associados a problemas administrativos em relação à capacidade. Sendo assim, fila se trata de uma sequência de pessoas, produtos ou serviços que aguardam por um atendimento, ou ainda, uma sequência de processo, pois consiste no processo de chegada e na distribuição do tempo de serviço, do número de servidores no atendimento e na capacidade do sistema.

Gianesi e Corrêa (1994) esclarecem que em estudos que foram realizados, foi possível observar que para os clientes, a sensação gerada na espera é a mais importante formulação em relação ao tempo real gasto enquanto se espera um serviço.

3.2 TEOREMA DAS FILAS

De acordo com Arenales et al. (2007), o Teorema das Filas pode ser descrito como sendo um ramo da pesquisa operacional que tem a finalidade de estudar as relações entre a demanda e os atrasos que são sofridos pelo usuário do sistema. As filas ocorrem quando existe um “excesso” de capacidade do sistema em um período determinado. A Teoria das Filas tem a finalidade de encontrar justamente o equilíbrio presente nos custos no atraso no oferecimento que são sofridos pelos usuários.

Dessa maneira, a teoria das filas se destina a buscar um desempenho dentro de cenários que sejam muito próximos à realidade, por meio de modelos matemáticos, obtendo assim parâmetros de processos que façam demonstração, dentre vários exemplos, do tempo médio de espera, a permanência do usuário no sistema e os elementos nas filas. É possível visualizar também, por meio de coleta de dados,

informações que estão ligadas a população e aos colaboradores e os servidores em atendimento, conforme demonstra a figura 1. (MOTA, 2016; FRAGA, 2012).

O organograma a seguir demonstra um processo de atendimento em um determinado sistema, onde se tem a população, em um arranjo que seja finito, visto que ela é conhecida e passível de ser contada, tendo sua entrada sendo visualizada por um processo que ocorre por distribuição estatística, estando sujeita a um tempo de espera e tendo seu atendimento concluído pelo atendimento dos colaboradores ou servidores.

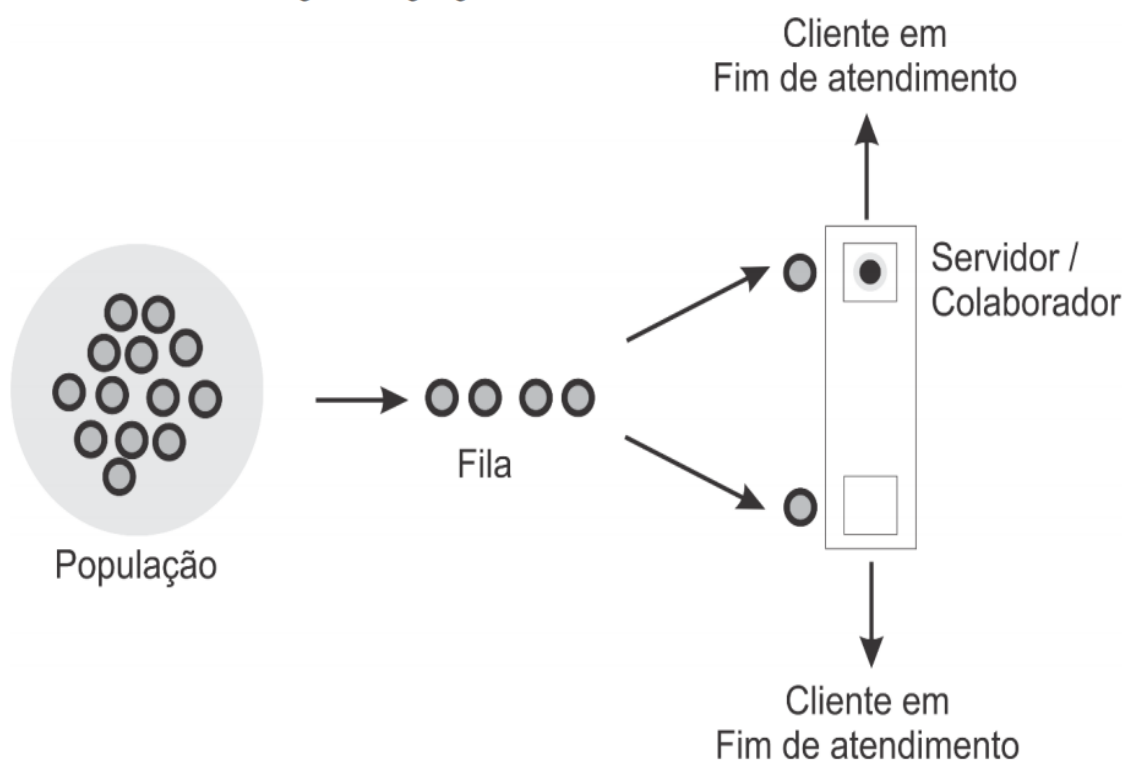


Figura 1: Organograma de atendimento

Fonte: Adaptado de Lira, Santos (2017)

No processo de desenvolvimento estatístico, a chegada é avaliada por um processo que avalia a taxa média de chegada (λ) ou através do intervalo de tempo em que ocorrem as chegadas sucessivas (IC) de maneira imprevisível. Essa ocorrência das chegadas precisa de uma disposição de distribuição de probabilidade para que seja caracterizada de maneira correta, tal como uma normal distribuição, de Poisson, Erlang, de exponencial negativa, entre outros.

Seguidamente, a população em atendimento é representada matematicamente através do ritmo médio de atendimento (μ) e por meio do tempo médio do serviço (TA), onde é preciso especificar que cada servidor deverá atender apenas um indivíduo por vez e que o nome do usuário, registrado no sistema, não afeta o desenvolvimento estatístico.

No mais, a disciplina que se destina Fila, precisa ter um destaque devido ao fato de que ela define a ordem em que a população que está presente em uma fila precisa receber o atendimento devido. O exemplo mais amplamente utilizado para que se discipline a mesma, sendo denominada FIFO (First in, First out), onde quem chega primeiro, também sai primeiro. É possível citar também outro tipo de serviço, que é o atendimento preferencial, onde o principal objetivo é manter um cliente específico dentro de um menor espaço de tempo possível no atendimento. (SILVA, 2015).

Dessa maneira, o conhecimento descrito por meio dos parâmetros tem grande importância, podendo ser demonstrada por meio de fórmulas que são descritas no quadro 1:

Quadro 1 - Fórmulas utilizadas para estudo das filas

Taxa média de chegada	λ
Taxa média de atendimento	μ
Taxa e Utilização do Sistema	$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$
Nº Médio de Clientes na Fila	$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$
Tempo Médio de Espera na Fila	$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$
Nº Médio de Clientes no Sistema	$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$
Tempo Médio de Espera no Sistema	$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda}$

Fonte: SILVA, 2015.

3.2.1 CLASSIFICAÇÃO DE UM SISTEMA DE FILAS

De acordo com Mendonça (2014) um sistema de filas tem sua composição feita por usuários, posto de serviço/atendimento, canais, e um por espaço destinado para espera. Os usuários chegam dentro de um tempo determinado, e isso caracteriza o processo de chegada, para que sejam atendidos por um canal determinado, um posto de atendimento ou uma sequência para um processo de manufatura, sendo que, enquanto o sistema se ocupa de outro atendimento, os usuários aguardam na fila, no espaço que se destina a isso. Assim que o canal de atendimento fica disponível, o próximo usuário da fila é chamado para o atendimento, e após ser atendido, outro usuário é chamado, dessa forma, cada uma a sua vez.

Além das características que são gerais em relação ao sistema de filas, é importante que se determine a estrutura adotada pelo sistema, que se trata também de um elemento fundamental de estudos das filas as quais são classificadas como: fila única atendida por um único servidor, fila única atendida por múltiplos servidores em paralelo, fila única com múltiplos servidores em série. A disciplina da fila é quem determina a ordem em que os usuários serão atendidos (ARENALES, 2007).

Na teoria das filas para mensurar a eficiência na prestação de serviços existem indicadores que podem ser utilizados, dos quais se destacam: o tempo médio que um usuário permanece na fila enquanto aguarda atendimento, tamanho médio da fila, o tempo que o usuário gasta na fila desde o momento que chega até o momento em que sai, tempo de congestionamento ou ociosidade na espera do ponto de atendimento (ANDRADE, 2011).

De acordo com Prado (1999) o estudo em relação ao comportamento das filas é uma maneira de fazer alteração em sistemas que contenham gargalos. O objetivo do estudo em relação ao comportamento das filas é uma prestação de melhor atendimento ou uma proporção de um ajuste de custos, visto que filas são onerosas. Os fatores que exercem influência na operação de um sistema são: disciplina da fila, forma de atendimento, chegada e estrutura da fila, visto que para cada caso, é necessário um estudo analítico de maneira diferenciada.

As equações sofrem classificações de acordo com as seguintes características dos processos de atendimento ao cliente, e conseqüentemente, sua chegada: as

chegadas são processadas de acordo com uma distribuição de Poisson com média λ chegadas/tempo. Os tempos destinados ao atendimento adotam uma distribuição que seja exponencial de Poisson com média μ . O atendimento da fila ocorre de acordo com a ordem de chegada. O número de potenciais clientes é insuficientemente grande para que a população possa então, ser considerada como finita, (ARENALES, 2007).

O levantamento feito em relação aos dados estatísticos tem a finalidade de determinar como será feita a distribuição de probabilidade em relação aos números de atendimento, ou do tempo de duração destinado a cada atendimento.

Para que se classifique da melhor forma e faça a identificação em relação a uma fila, é utilizada a notação de Kendall. Essa notação tem sua conotação feita por uma série de símbolos que seguem a seguinte forma: $A/B/m/k/M$, onde “A” indica a distribuição de chegada, “B” o padrão de serviço de acordo com uma distribuição de probabilidade para o tempo de serviço, “m” o número de canais de servidores, “k” a restrição na capacidade do sistema e “M” a disciplina da fila. De maneira geral, apenas os três primeiros símbolos têm sua utilização concretizada.

De maneira geral, é possível ter os parâmetros A, B, m, k e M as seguintes características que se tornam um padrão de leitura, como demonstrado a seguir na figura 2:

Características	Símbolo	Explicação
Distribuição de Tempo de chegada Distribuição de Tempo de Serviço	M	Exponencial
	D	Determinístico
	A E_k	Tipo k-Erland (k=1,2..)
	B H_k	Mistura de k exponenciais
	PH	Tipo Fase
	G	Geral
Número de servidores paralelos	(m) 1,2,.. ∞	
Restrição na capacidade do sistema	(k) 1,2,.. ∞	
Disciplina da fila	(M) FIFO/PEPS	First in First Out
	FILO/UEPS	First in Last Out
	RANDOM	Aleatório
	PR	Prioritário

Figura 2: característica das filas

Fonte: Adaptado de Cervatti

A partir dos parâmetros que são definidos para as filas, é possível representar um sistema de filas que tenham vários estágios de atendimento. Se tiver um sistema que seja denotado por M/M/1, M/M/2 e M/M/3 tem-se: uma distribuição exponencial de tempo de chegada (Poisson), uma Distribuição Exponencial para o tempo do serviço e 1, 2, ou 3 canais de atendimento, de maneira respectiva. A figura a seguir representa essa situação:

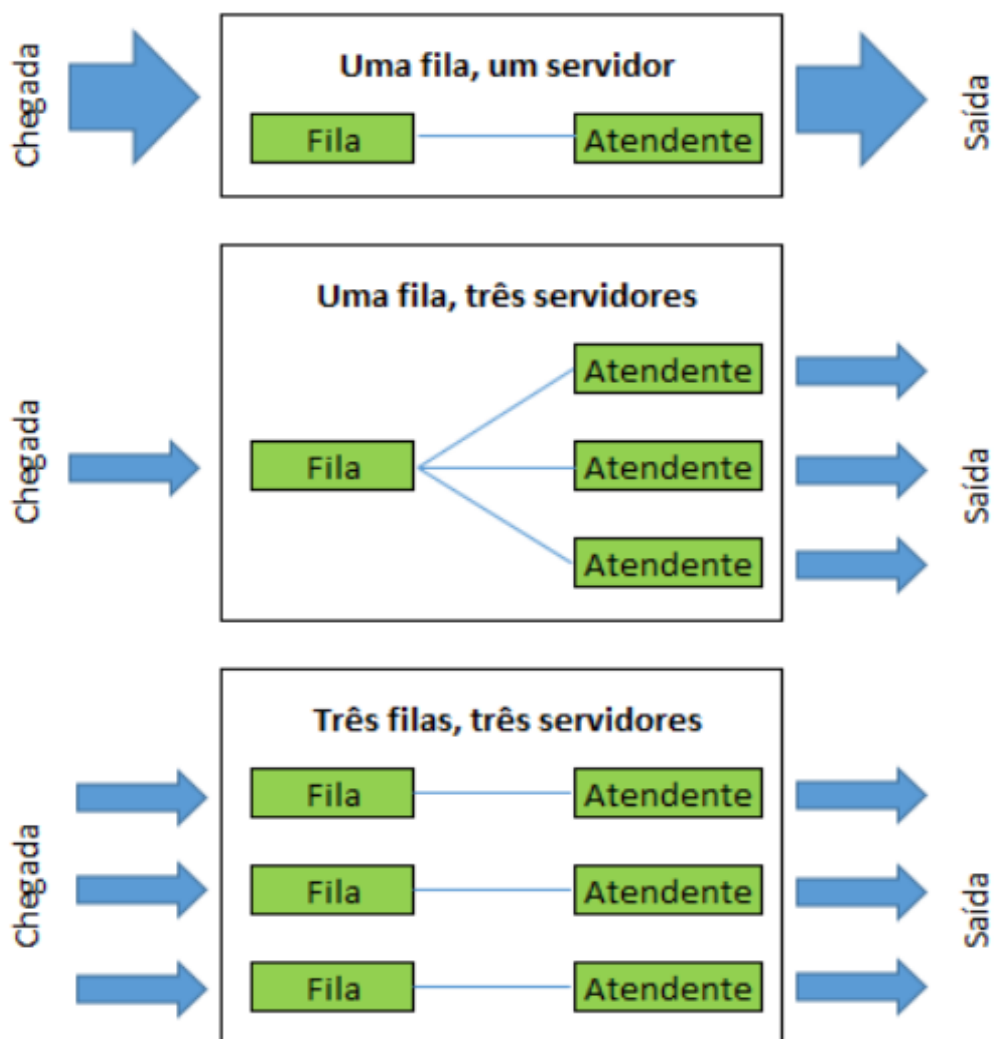


Figura 3: Filas e servidores

Fonte: Adaptado de Cervatti

No caso das filas com vários estágios, o cliente precisa passar por mais de uma etapa para poder deixar o sistema. A figura a seguir representa esse tipo de fila:



Figura 4: Múltiplos estágios

Fonte: Adaptado de Cervatti

3.2.2 PROCESSO DE CHEGADA E TEMPO DE ATENDIMENTO

O processo de chegada faz a indicação em relação ao padrão dos clientes presentes no sistema. Apresenta comportamento de maneira estocástica, ou seja, as chegadas ocorrem no tempo e no espaço segundo as leis da probabilidade, dessa maneira, é preciso um conhecimento em relação a qual distribuição de probabilidade descreve o tempo em relação a chegada dos clientes. (AQUILANO, CHASE, JACOBS, 2006).

As equações podem ser classificadas de acordo com as seguintes características em relação aos processos de chegada e atendimento aos clientes: As chegadas são processadas de acordo com uma distribuição de Poisson com média λ chegadas/tempo. Os tempos destinados ao atendimento seguem uma distribuição que seja exponencial de Poisson com média μ . O atendimento destinado a fila é feito em relação a sua ordem de chegada. O número de clientes que sejam potenciais é grande demais para que a população possa ter sua classificação sendo definida como finita. (ARENALES, 2007).

O levantamento em relação aos dados que sejam estatísticos tem a finalidade de determinar o número de distribuição da probabilidade em relação aos números de atendimento ou da duração destinada a cada um deles. O processo em relação as chegadas de um usuário no sistema, de acordo com Fogliatti e Mattos (2007), pode ser determinante, levando em consideração a quantidade de chegadas e o momento em que ocorrem são conhecidos, e estocásticos quando esse comportamento é aleatório.

3.2.3 NÚMEROS DE SERVIDORES

O número de servidores, que também é conhecido como o número de canais de serviço faz indicação em relação aos “pontos de atendimento” do sistema, de maneira que sirva aos clientes de forma paralela com possibilidade a mais de um servidor (atendente). Em um sistema de fila única, apenas uma fila existe para os servidores, como exemplo de um caixa de banco. Em sistemas de múltiplas filas, para cada servidor existe uma fila, a exemplo dos caixas de supermercado. (ARENALES, 2007).

3.2.4 CAPACIDADE DO SISTEMA

É representado pelo máximo número de clientes suportado pelo sistema, incluindo as esperas e os que já se encontram no atendimento. A capacidade pode ser finita ou infinita. Em se tratando de uma capacidade finita, estando o sistema lotada, nenhum cliente poderá entrar até que o cliente em atendimento saia do sistema, liberando assim um espaço.

3.2.5 DISCIPLINA DA FILA

A disciplina de filas se refere a forma como os clientes são selecionados para que se entre no serviço após uma formação de fila. A grande parte das disciplinas comuns podem ser observadas no cotidiano, conhecidas como FIFO (First In First Out), onde o primeiro a chegar é o primeiro destinado ao atendimento. No entanto, existem outras disciplinas, como a LIFO (Last In First Out), onde o último a chegar, é o primeiro no atendimento. (ANDRADE, 2011).

3.2.6 MEDIDAS DE DESEMPENHO

De acordo com Pinto (2011), levando em consideração a tempo que é perdido em filas de espera constitui um alto custo para as organizações, entendendo com isso a preocupação dos gestores em reformular e melhorar as características dos sistemas de fila de espera, levando em consideração diferentes alternativas. Dessa forma, se torna pertinente quantificar o desempenho de cada sistema por meio de medidas de desempenho, que se constituem como uma informação valiosa para quem toma a decisão.

De acordo com Pinto (2011), são as seguintes medidas:

- Número Médio de Clientes na Fila de Espera (L_q)
- Número Médio de Clientes no Sistema (L)
- Tempo Médio que um cliente Espera na Fila (W_q)
- Tempo Médio que um cliente Espera no sistema (W)
- Probabilidade de que o sistema esteja ocupado (ρ)
- Probabilidade de que o sistema esteja desocupado (P_0).

3.2.7 M/M/S

Se trata de um modelo que se baseia no número de servidores que estejam disponíveis: S , onde o sistema tem uma distribuição por meio das chegadas e dos tempos em relação aos atendimentos exponencial, a capacidade do sistema e de sua população são infinitas, sendo que a disciplina corresponde a quem primeiro entra no sistema, será o primeiro a ser atendido e logo, o primeiro a sair. O quadro 2 demonstra o funcionamento equacional desse sistema:

Descrição	Fórmulas
Probabilidade de que o Sistema Esteja Ocupada	$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$
Probabilidade de que n Clientes Encontrem-se no Sistema	$P_n = (1 - \rho)\rho^n$
Probabilidade de que o sistema esteja Desocupada	$P_0 = (1 - \rho)$
Numero Médio de Clientes no Sistema de Atendimento	$L = \frac{\lambda}{\lambda - \mu}$
Numero Médio de Clientes na Fila de Espera	$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$
Tempo Médio Gasto no Sistema pelo Cliente	$W = \frac{1}{\mu - \lambda}$
Tempo Médio de Espera na Fila por Cliente	$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$

Quadro 2 - Fórmulas do Sistema M/M/S

Fonte: Adaptado de Pinto (2011)

3.3 MODELOS BÁSICOS DE FILAS

De acordo com Ferrari (2008), a grande maior parte dos modelos que são elementais nas filas de espera se baseiam em processos de nascimento e morte (markoviano). No contexto de compreensão das filas de espera, um nascimento é correspondente a uma chegada de um cliente novo, e a morte é representada pela partida de um cliente.

A seguir, são apresentados os modelos básicos que fazem a composição de um sistema de filas, dando ênfase aos processos probabilísticos que tem sua descrição feita por Fogliatti (2007). Nesses modelos, é comum que os tempos entre as chegadas e atendimento sigam distribuições exponenciais com as nuances que se descrevem a seguir:

- Modelo M/M/1/∞/FIFO: só existe um posto de atendimento, não existindo uma limitação em relação à capacidade no espaço que é reservado para a fila de

espera, sendo a ordem de acesso dos usuários ao serviço seguindo a ordem em que os mesmos chegam ao sistema (FIFO)

- Modelo M/M/1/K/FIFO: Também apresenta um único posto de atendimento, no entanto existe uma limitação em relação a capacidade no espaço que é reservado para a fila de espera, visto que a ordem de acesso de usuários aos serviços segue uma ordem de chegada dos mesmos ao sistema (FIFO). A taxa de ingresso ao sistema (λ) é diferente da taxa de chegada λ para $n \geq K$, devido a existência da limitação de capacidade de atendimento do sistema (K).
- Modelo M/M/C/ ∞ /FIFO: existem "C" postos de atendimento, não existindo uma limitação em relação a capacidade de espaço, que é reservado para a fila de espera, sendo a ordem de acesso de usuários ao serviço seguindo a ordem em que chegam ao sistema (FIFO).
- Modelo M/M/C/K/FIFO: Existem "C" postos de atendimento, no entanto existe uma limitação em relação a capacidade no espaço reservado para a fila de espera, visto que a ordem de acesso de usuários no serviço segue uma ordem de chegada dos clientes ao sistema (FIFO). A taxa de pessoas que ingressam no sistema (λ) é diferente da taxa de chegada λ para $n \geq K$, de acordo com a existência da limitação de capacidade no sistema (K).

As equações das medidas de desempenho dos modelos das filas são apresentadas na tabela 01 a seguir.

Tabela 1: Equações das medidas de desempenho

	M/M/1/∞/FIFO	M/M/1/K/FIFO	M/M/C/∞/FIFO	M/M/C/K/FIFO
r	-		$\frac{\lambda}{\mu}$	$\frac{\lambda}{\mu}$
ρ	$\frac{\lambda}{\mu}$	$\frac{\lambda}{\mu}$	$\frac{\lambda}{c\mu}$	$\frac{\lambda}{c\mu}$
P(0)	$1 - \rho$	$\begin{cases} \frac{1}{K+1} \Leftrightarrow \rho = 1 \\ \frac{1-\rho}{1-\rho^{K+1}} \Leftrightarrow \rho \neq 1 \end{cases}$	$\begin{cases} \sum_{n=0}^{c-1} \frac{r^n/n! + \frac{r^c}{c!}}{c!(1-\rho)} \quad r/c = \rho < 1 \\ c!(1-\rho) \end{cases}$	$\begin{cases} \left(\sum_{n=0}^{c-1} (r^n/n!) + (r^c/c!) \frac{1-\rho^{K+1}}{1-\rho} \right)^{-1} \quad (\rho \neq 1), \\ 1-\rho \\ \left(\sum_{n=0}^{c-1} (r^n/n!) + (r^c/c!) (K-c+1) \right)^{-1} \quad (\rho = 1). \end{cases}$
P(n)	$\rho^n(1-\rho) \forall n \geq 0$	$\begin{cases} \frac{1}{K+1} \Leftrightarrow \rho = 1 \\ \frac{(1-\rho)\rho^n}{1-\rho^{K+1}} \Leftrightarrow \rho \neq 1 \end{cases}$	$\begin{cases} P(0) \frac{r^n}{n!} \Leftrightarrow 1 \leq n \leq c \\ P(0) \frac{r^n}{c^{n-c}} \Leftrightarrow n \geq c \end{cases}$	$\begin{cases} \frac{r^n}{n!} P_0 \Leftrightarrow 1 \leq n \leq c-1 \\ \frac{r^n}{c!c^{n-c}} P_0 \Leftrightarrow c \leq n \leq k \end{cases}$
c)	$\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k$	$\begin{cases} \frac{(K+1-k)}{K+1} \Leftrightarrow \rho = 1 \\ \frac{\rho^k(1-\rho^{K+1})}{(1-\rho^{K+1})} \Leftrightarrow \rho \neq 1 \end{cases}$	$1 - \sum_{n=0}^{k-1} P(n)$	$1 - \sum_{n=0}^{k-1} P(n)$
	$\frac{\rho^2}{(1-\rho)}$	$L - 1 + P_0$	$\frac{P(0)c r^{c+1}}{c!(c-r)^2}$	$\frac{r^{k+1}}{c!(1-\rho)^2} [1 - \rho^{k+1} - (1-\rho)(k-s)\rho^{k+1}] P(0)$
	$\frac{\rho}{1-\rho}$	$\begin{cases} \frac{K}{2} \Leftrightarrow \rho = 1 \\ \frac{\rho[1+K\rho^{K+1} - \rho^K(K+1)]}{(1-\rho)(1-\rho^{K+1})} \Leftrightarrow \rho \neq 1 \end{cases}$	$r + \left[\frac{r^{c+1}c}{c!(c-r)^2} \right] P(0)$	$L_q + \lambda(1-p_k)/\mu = L_q + r(1-p_k)$
W _q	$\frac{\rho}{\mu - \lambda}$	$\frac{L_q}{\lambda(1-P_K)}$	$\left[\frac{r^c \mu}{(c-1)!(c\mu - \lambda)^2} \right] P(0)$	$\frac{L_q}{\lambda(1-P_K)}$
W	$\frac{1}{\mu - \lambda}$	$\frac{L}{\lambda(1-P_K)}$	$\frac{1}{\mu} + \left[\frac{r^c \mu}{(c-1)!(c\mu - \lambda)^2} \right] P(0)$	$\frac{L}{\lambda(1-P_K)}$

Fonte: Fogliatti

3.4 AUTOATENDIMENTOS

A evolução sofrida pelos recursos tecnológicos auxiliou de maneira muito grande as instituições, sobretudo no sentido de poder proporcionar serviços e produtos diferenciados. Para se tornar atrativa para um número maior de clientes, começou a ser oferecido por parte das instituições serviços automatizados por meio

do autoatendimento, e com isso, o ganho de tempo passou a ser bem maior no atendimento pessoal. Segundo Abensur (1999), os altos investimentos feitos na automação do atendimento das instituições se deve justamente a uma grande necessidade de redução de custos, dispensando com isso o atendimento pessoal, diminuindo assim os custos e gerando um atendimento mais rápido.

Através da revolução tecnológica, a utilização de serviços destinados ao atendimento alternativo passou a ser considerado como uma grande ferramenta destinada aos negócios. Dentro desse contexto, a evolução contribuiu no impulso nas instituições, fazendo com que as mesmas agilizassem e melhorassem o atendimento aos clientes. Albertin e Moura (1995) acreditam que a tecnologia da informação garante uma grande vantagem competitiva devido sua capacidade de diferenciação de produtos e serviços que são ofertados, devido ao fato de agregar valor ao cliente. Fortuna (2011) esclarece que as empresas passaram a oferecer serviços mais sofisticados e mais rápidos, beneficiando os clientes.

As centrais telefônicas (comumente conhecidas como Call centers) e o autoatendimento são cana amplamente utilizados para solução de problemas, diminuindo a procura da clientela pelo espaço físico das organizações para solução de problemas ou obtenção de serviços e ou produtos, conseqüentemente a diminuição de filas. As novas tecnologias proporcionam um aumento na produtividade, e em decorrência disso, elevam também o padrão de exigência dos consumidores. Segundo Kotler a Armstrong (2003), o consumidor moderno busca, de maneira constante novos produtos e serviços, e necessita que as mudanças sejam acompanhadas por parte do mercado, oferecendo por sua vez um atendimento que seja de qualidade, se fortalecendo diante de seus concorrentes e causando satisfação entre com sua clientela.

De acordo com a FEBRABAN (2009), os meios de autoatendimento têm lugar de destaque, pois são os mais importantes comportando uma grande parte do atendimento, e foi a disseminação no atendimento por esses meios, que possibilitou o mercado a abrir novas frentes de atendimento, assim como uma nova maneira de solução de problemas

3.4.1 AUTOATENDIMENTO TELEFÔNICO

Albrecht e Bradford (1992) revelam que houve uma grande expansão na utilização dos sistemas telefônicos informatizados no fim da década 1980. Isso possibilitou a liberação dos funcionários para a realização de outras atividades, além do escoamento do atendimento dentro das agências bancárias.

A central de atendimento telefônico possibilita a oferta de produtos e serviços, além da redução de custos com pessoal e instalações físicas. Esse tipo de atendimento se apresenta como um excelente instrumento de comunicação com os clientes. De acordo com Bretzke (2000), a utilização dos call centers facilita a comunicação do cliente com a instituição tanto para obter informações quanto para registrar reclamações.

Bretzke (2000) também alega que o atendimento efetuado pelo call center traz como benefícios ao consumidor:

- a) Disponibilidade de um serviço gratuito;
- b) Contato direto e estruturado;
- c) Acesso facilitado a informações;
- d) Compra de produtos e serviços sem a necessidade de locomoção.

A utilização das linhas 0800 torna as empresas mais acessíveis aos clientes e podem ser utilizadas para vendas, informações, reclamações, pesquisas de opinião e sugestões. Essas são algumas aplicações sugeridas por Bretzke (2000). Ainda, a autora relata que esse atendimento tem cerca de 50% de pedidos de informação e solicitação de produtos, 25% de reclamação e 25% se relacionam a marketing.

3.4.2 AUTOATENDIMENTO NA INTERNET

De acordo com Diniz (2004), o rápido desenvolvimento da Internet na década de 1990 impulsionou a criação de um novo canal de serviços bancários, a Internet Banking.

Segundo Albertin (2004), o sistema bancário foi o setor que experimentou uma forte alavancagem em termos de tecnologia e soluções de TI. Esse fato ocorreu devido à grande influência no uso da internet como um canal de interação entre o cliente e a empresa.

A Internet oferece o potencial de crescimento adicional das vendas orientadas por transações e de relacionamento. A interação com clientes em tempo real pode ser integrada com uma base de dados de marketing para identificar um produto específico ou conjunto de produtos, a fim de atender às necessidades de novos e atuais clientes. (ALBERTIN; MOURA, 2004, p. 134).

Albertin (2004), também considera que o setor bancário é apontado como um dos que mais investem em tecnologia, já que expressam uma redução de custos e uma considerável vantagem competitiva, tornando esse setor um dos mais ativos em termos de TI. Ressalta-se que as transações realizadas por esse meio devem contribuir também para a obtenção de informações sobre os clientes, possibilitando a criação de produtos e serviços diferenciados. Contudo, o maior receio do cliente quanto ao uso desse canal, é a segurança no processamento das operações. Segundo o FEBRABAN, “os bancos brasileiros investem anualmente bilhões de reais em sistemas de segurança física e eletrônica para garantir a tranquilidade de seus clientes e colaboradores”.

O aumento na adesão dos clientes a esse tipo de movimentação bancária se deve a nova sociedade, baseada na informação. Segundo Diniz (2004) os clientes necessitam de acesso aos seus dados financeiros para realizar suas operações financeiras de forma simples, rápida e barata. Além disso, os canais eletrônicos são privilegiados para a realização de transações, enquanto que o canal físico, como a agência, para ações de relacionamento. Logo, a Web estaria mais restrita à facilitação e ao barateamento das negociações, influenciando pouco os serviços associados ao relacionamento, os que geralmente dependem de “contato pessoal”.

3.4.3 SATISFAÇÃO

Na atualidade, existe uma gama de serviços e produtos que tem a finalidade de atender a todos os tipos de consumidores. A escolha de um serviço ou produto se dá por meio da percepção, onde Kotler e Armstrong (2003, p.130) definem como

sendo “o processo por meio do qual uma pessoa seleciona, organiza e interpreta as informações recebidas para formar uma visão significativa do mundo”.

É cada vez mais amplo o reconhecimento das empresas em relação a necessidade em satisfazer seus clientes, de maneira a conseguir uma fidelização. Clientes que estão satisfeitos constituem o capital mais rentável que a empresa pode ter. Dessa maneira, há um investimento muito maior em relação ao marketing de relacionamento, que ganha muito importância dentro das ações da empresa. Kotler (2000) defende que o monitoramento da satisfação após a realização do atendimento é um item indispensável, visto que é a forma mais eficaz de aferir a qualidade do atendimento prestado. A satisfação está relacionada a sensação de prazer que resulta da de comparação feita em relação ao desempenho ou o resultado que é percebido de um serviço ou produto em relação as expectativas do cliente.

Um atendimento feito com qualidade traz satisfação, conquista e fideliza uma clientela. Nessa premissa, se entende que o cliente fiel é aquele que sente satisfação com o atendimento recebido tornando-se um parceiro da empresa, atribuindo a isso a satisfação em relação as atividades que a mesma executa. De acordo com Kotler e Armstrong (2003, p. 142), prestar serviços de qualidade é fundamental para a empresa, orientado pelos consumidores, e sendo definido como: “toda atividade ou benefício, essencialmente intangível, que uma parte pode oferecer a outra e que não resulte na posse de algum bem. A prestação de um serviço pode não estar ligada a um produto físico”.

De acordo com Kotler e Armstrong (2003, p. 4), fazem uma afirmação de que as pessoas obtêm satisfação por meio de produtos ou serviços, isso sendo definido como “qualquer coisa que possa ser oferecida ao mercado para satisfazer uma necessidade ou um desejo”. Com isso, é verificável uma necessidade na oferta de produtos e serviços que sejam diferenciados identificando um crescimento linear, onde o cliente se torna cada vez mais exigente, gerando como consequência cada vez mais concorrência.

As empresas de serviços bem-sucedidas concentram sua atenção tanto nos empregados quanto nos clientes. Elas compreendem a cadeia de lucro em serviços, que vincula os lucros da empresa à satisfação do empregado e do consumidor. KOTLER e ARMSTRONG (2003, p. 143).

Em referência ao atendimento, é fácil a percepção de que a atual economia concentra muitos esforços em torno da prestação de serviços, visto que se trata de uma realidade do mercado empresarial contemporâneo. No mais, os produtos e serviços sofrem uma evolução constante, tornando a concorrência por uma fatia de mercado torne produtos e serviços casa vez mais similares.

De acordo com Cobra (1992), as grandes corporações estão se tornando marcas mundiais, e precisam oferecer a seus clientes soluções que sejam sob medida. Dessa forma. É preciso agregar ao valor serviço ou produto, além de uma melhoria no serviço prestado.

A lucratividade das empresas e a maneira como se relaciona com os clientes são fatores vinculado e conectados à qualidade do serviço ou produto, de acordo com Kotler e Armstrong (2003). Os autores defendem ainda a existência da qualidade respaldada por cinco vínculos:

1. Qualidade Interna dos Serviços – organizada através da seleção e treinamento de pessoal, como também do ambiente de trabalho que precisa ser propício ao bem-estar dos funcionários;
2. Empregados de serviços produtivos e satisfeitos – funcionários satisfeitos são mais leais a empresa;
3. Um maior valor em relação ao serviço – serviços prestados de maneira eficaz e eficiente;
4. Consumidores que estejam satisfeitos e sejam leais – Satisfação gera perspectiva de novos negócios;
5. Aumento de lucros em relação à crescimento e serviços – que tenham desempenho acima das expectativas esperadas.

Para além das qualidades já citadas, Bee (2000) assegura a existência de outros que precisam de atenção, visto que tangem o bom relacionamento com o cliente:

- Clientes que estão satisfeitos promovem uma quantidade menor de estresse. São poucos os que, lidando com um cliente que esteja insatisfeito, não sofrem as pressões causadas pela situação;

- Clientes que estejam satisfeitos ocupam menos tempo, visto que lidar com problemas e queixas consome uma quantidade maior de tempo, e isso gera espera, visto que há cúmulo desserviço;
- Clientes, quando satisfeitos, reproduzem sua satisfação aos demais, e isso é muito eficaz, pois gera uma boa reputação;
- Clientes são seres humanos, sendo assim, é muito natural querer que se proporcione um atendimento que seja prestativo, gentil e atencioso.

De acordo com Perillo apud Rozzett (2010 apud Demo e Ponte, 2007) é preciso estar atento que apenas a satisfação não garante uma lealdade, existindo demais fatores como percepção de equidade, confiança, e valores, que dessa forma interferem na firmiação dessa construção. Além disso Perillo (2007) ressalta que a satisfação se trata de um resultado de uma experiência que foi acumulada pelo consumidor como resultado de uma sequência de eventos que se vivencia ao longo do relacionamento que ele desenvolve com o fornecedor. Dessa maneira, a satisfação se trata de um evento presente, mas sua influência vem de ações que já aconteceram.

3.5 NECESSIDADES, DESEJOS E EXPECTATIVAS

O cliente da atualidade tem um nível de exigência que é muito maior, buscando no mercado quem possa atender, da melhor forma, suas necessidades e desejos, superando as suas expectativas.

Segundo Albrecht e Bradford (1992), a população está passando um processo básico de mudança, saindo do mundo da fabricação, da produção, da comercialização e venda de produtos, entrando assim em um mundo em que os clientes exigem um serviço ou um produto no qual eles tenham uma disposição para pagar. Ainda assim, muitas empresas não percebem a grande mudança que ocorreu na sistematização e continuam trabalhando baseados nos modelos mais antigos, pois acreditam que eles sejam o melhor para os clientes, e não possuem ainda uma compreensão de que é preciso estar atento ao que o cliente tem para falar. É preciso essa ação de escutar o cliente, assim, ele cria mecanismos de atender os desejos e necessidades, tornando o cliente o mais importante. A satisfação se trata de um sentimento que se relaciona com as necessidades ou os desejos, e se origina por meio da comparação entre o ocorrido e o esperado. (PERILLO, 2007).

A teoria das necessidades, de Maslow, é descrita por Kotler e Armstrong (2003) em utilização para que se explique os aspectos psicológicos que exercem influência na decisão de compra de um serviço ou produto do consumidor. Segundo essa teoria, os indivíduos possuem uma série de carências que precisam ser satisfeitas. Essas precisões podem ser verificadas na figura 5.

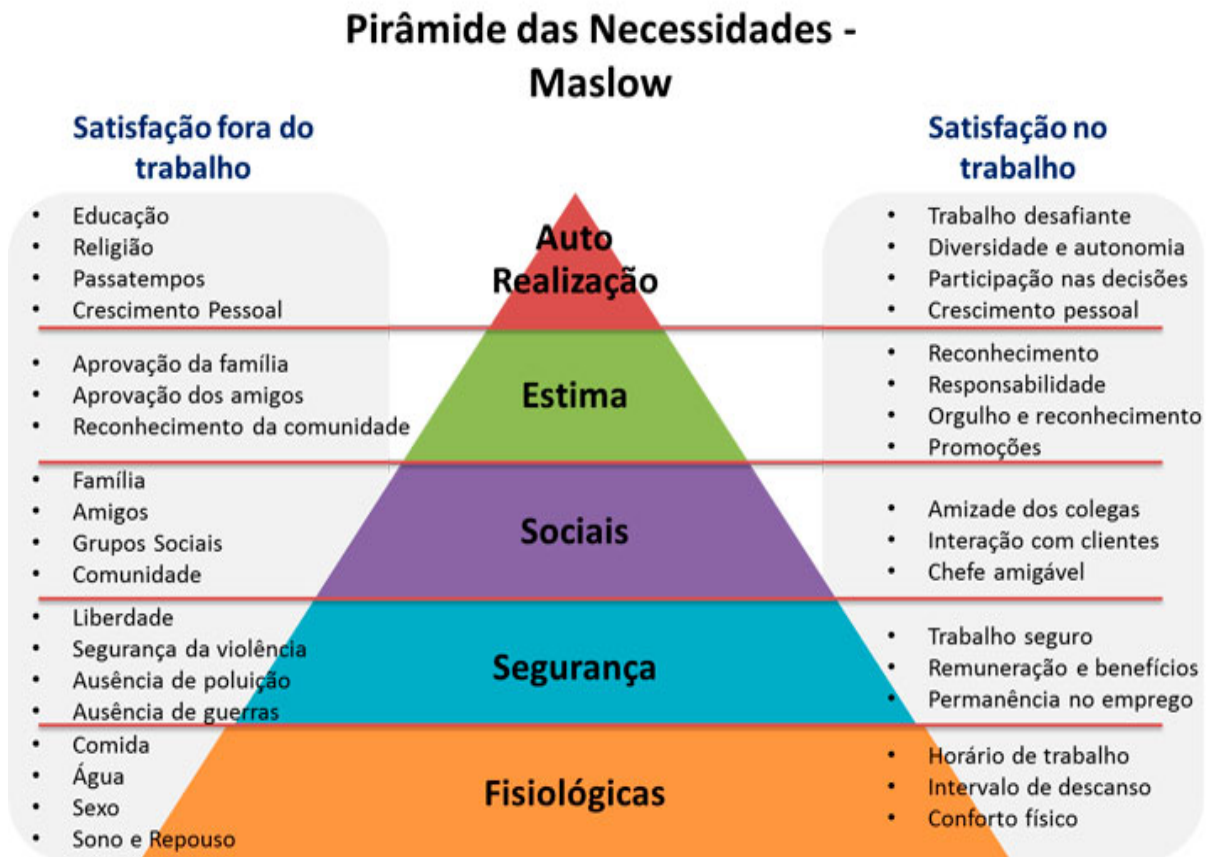


Figura 5: Hierarquia das necessidades de Maslow

Fonte: (Kotler; Armstrong, 2003, p. 130)

De acordo com Kotler e Armstrong (2003), na base da pirâmide estão as necessidades que são fisiológicas e de manutenção a vida, assim como a sobrevivência. No segundo nível se encontram as necessidades de segurança, como o conforto, a proteção, a ordem e o controle. No terceiro nível se encontram as necessidades de cunho social, como relacionamento, afeto, filiação a um grupo e aceitação. No quarto nível estão presentes as necessidades que se referem a status, reconhecimento e prestígio, além do auto respeito, autoafirmação e independência. No topo da pirâmide se encontram as necessidades de autorrealização que concernem ao desenvolvimento do potencial que cada indivíduo tem em realização a

sua realização pessoal. Este representa o mais alto dos cinco estágios, e poucas pessoas atingem.

Kotler e Armstrong (2003) asseguram ainda que os estudos que foram desenvolvidos por Maslow indicam que, para que se siga para o estágio seguinte, é preciso que o anterior tenha uma satisfação que seja razoável. A partir disso, de quando uma necessidade é atendida, surge então um novo desejo, que necessariamente não significa que será da mesma ordem. Esse desejo é quem impulsiona o indivíduo a agir seja em seu meio profissional, familiar ou social.

3.6 ATENDIMENTO

De acordo com Shiozawa (1993), existe uma necessidade para que se incorporem aos serviços e produtos o oferecimento de um atendimento que seja eficaz aos clientes, e que as empresas tenham a capacidade de manter o foco no usuário, e sua atenção nas necessidades atuais e futuras, pois são elas que experimentarão, a longo prazo, prosperidade. O atendimento se trata de uma arma competitiva e isso se aplica a todas as organizações que trabalham com produtos e serviços.

De acordo com Shiozawa (1993),

O atendimento ao cliente significa, portanto, tudo aquilo que, em conformidade com os requisitos, ou seja, o fornecimento dos produtos ou a prestação dos serviços solicitados ajude a criar o produto ou serviço potencial. Esta definição ajuda a compreender que o cliente é um alvo móvel, ou seja, possui expectativas crescentes (SHIOZAWA, 1993, p. 52)

Segundo o mesmo autor, o atendimento é constituído como o principal fator de vantagem competitiva entre as organizações. A satisfação se trata de um elemento que é capaz de fidelizar um cliente. Dessa maneira, as empresas precisam busca-la como sendo uma maneira de estreitar a relação com seus clientes, tornando-o seu parceiro comercial.

É fundamental que se tenha uma compreensão de que o atendimento que é prestado com qualidade não está resumido em cortesia ou boa vontade forçada. Mas do que isso, significa um acréscimo aos serviços ou produtos, com o objetivo de superar as expectativas que o consumidor possui.

Em se falando em atendimento, é muito comum que o relacione a apenas a aspectos que seja tratamento. No entanto, é possível que um cliente procure uma empresa que satisfaça sua necessidade, seja atendido com toda cordialidade, atenção e cortesia, e ainda assim, não encontre aquele serviço ou produto que esteja buscando. De acordo com Lobos (1993) existem fatores que estão presentes na qualidade do serviço que é prestado e que contribuem para que o mesmo seja eficiente e tenha uma excelente oferta, sendo eles atendimento, custo e desempenho. Define ainda que quer que se tenha qualidade em serviços, é preciso que se antecipe, atenda e exceda de maneira contínua as expectativas e requisitos da sua clientela.

Dessa forma, para além do recebimento de uma cortesia e uma escuta atenciosa, é preciso que o mesmo seja atendido em suas expectativas, levando em consideração as suas precisões e atuando de maneira que viabilize serviços, produtos e informações, dentre outros, que façam uma representação de uma resposta que seja favorável em relação a essas necessidades.

Shiozawa (1993) defende que o atendimento precisa passar por crises diversas, dificultando assim a qualidade no atendimento:

- **A crise para os clientes** – Apenas as empresas que tenham uma percepção em relação ao atendimento executado de acordo com as expectativas do cliente, mas superior ao que oferece a concorrência, criando assim um forte, que seja o diferencial competitivo.
- **A crise para o fornecedor** – O atendimento ao cliente se torna muito dependente da capacitação de recursos humanos. Dessa forma, a primeira razão para que se tenha uma crise são problemas com pessoal e sua preparação no desenvolvimento de sua função.
- **Cresce a demanda por atendimento** – É cada vez mais frequente as pessoas terem menos tempo disponível, uma quantidade maior de pessoas trabalha fora de casa, carecendo assim de conveniências que sejam melhores assim como serviços.

De acordo com Shiozawa (1993) ressalta ainda que para que se corrijam essas crises, uma das ações que a empresa adota ara que sejam desenvolvidas e se apliquem com eficácia os conceitos pertinentes ao atendimento ao cliente é uma

formação cuidadosa de seus funcionários, Além do treinamento tido como formal, almeja-se dispensar toda a atenção que é possível aos quadros internos. Parte-se da iniciativa de que é fundamental tratar o quadro funcional de uma mesma maneira como a empresa busca tratar também seus clientes.

Dessa forma, as análises evidenciam a importância em se ouvir de maneira muito mais ampla os clientes e profissionais que promovem a recepção, trabalham no atendimento, sendo essa uma forma de aprimorar as práticas e ter assim, instituída, a excelência no atendimento.

3.7 QUALIDADE NO ATENDIMENTO

A qualidade é algo que sofre alterações de pessoa para pessoa, visto que cada uma tem uma percepção de qualidade relacionada a um serviço ou produto. A qualidade se trata da capacidade de satisfazer um desejo ou necessidade de alguém, dessa maneira, um serviço que tenha qualidade se trata daquele em que o cliente se sente satisfeito. A qualidade nos serviços acontece quando a organização é capaz de oferecer serviços que sejam superiores não apenas dos seus clientes, mas também em relação aos seus funcionários e proprietários, percebendo assim que a qualidade não se trata apenas dos clientes externos, mas de todas que atuam na organização. (CABRAL, 2006).

A parte que é mais importante em relação a prestação de serviços se trata das pessoas. Sem que se tenha uma equipe que seja bem treinada, motivada e administrada, não há uma prestação de serviço que seja de qualidade. As pessoas precisam estar integradas com o trabalho - e de maneira principal, precisam gostar e conhecer aquilo que fazem – e também com a cultura da empresa. (COUTINHO, 1994).

A qualidade no atendimento se torna presente em receber com atenção, acolher, ouvir e servir de maneira interessada o cliente, tendo seu início na identificação das necessidades apresentadas pelo usuário. É através das instalações físicas e do contato estabelecido com os usuários que se conhece a empresa (Cabral, 2006). De acordo com Cardoso e Neto (2010) satisfação pode ser traduzido como "é

o sentimento de prazer ou de desapontamento resultante da comparação do desempenho esperado, ou resultado em relação às expectativas do cliente". O resultado de um atendimento que seja bom influência de maneira direta na imagem da empresa, podendo esta ser negativa ou positiva.

3.8 PRODUTOS, SERVIÇOS E QUALIDADE NO SERVIÇO

De acordo com Shiozawa (1993, p. 50) revela que "Os produtos e serviços aumentados, ao longo do tempo, são incorporados pelos clientes, passando a ser esperados". Dessa forma, obtêm-se uma linha que seja crescente na capacidade e na oferta do produto ou serviço, de forma que o cliente se sinta sempre encantado.

De acordo com Kotler, Armstrong (2003):

Uma marca poderosa tem alto grau de valorização. As marcas têm maior valorização na medida em que os compradores lhe são mais leais e têm consciência do seu nome e da sua qualidade, além de fazerem forte associação dela com outras marcas. Uma marca com forte valorização é um ativo valioso (KOTLER; ARMSTRONG, 2003, p. 133).

De acordo com Campos (1999), um serviço tido como de qualidade é aquele que atende as necessidades dos clientes de maneira confiável, assegura e acessível em um tempo que seja certo. A definição de serviço pode ser retirada da NBR ISO 9004-2, que se encontra na obra de Carvalho e Paladini (2012) demonstrando que trata do "resultado gerado por atividade na interface entre fornecedor e cliente" e "por atividades internas do fornecedor para atender às necessidades do cliente". Ainda, segundo os autores, é possível que se observem as características dos serviços, que é intangível, apresenta o serviço como algo que não seja físico; a variabilidade ou heterogeneidade, afirmando que o atendimento sofre variação de cliente para cliente; estocabilidade, onde se tem uma percepção que não se trata de uma coisa que pode ser estocada; e a simultaneidade, onde se tem um identificação em que o cliente tem uma participação na produção do serviço, onde o mesmo consome, de maneira simultânea, sua produção.

Por não haver, de maneira efetiva, uma transferência de bens, quando o serviço ocorre, a avaliação acerca da qualidade advém das variáveis que deste fazem parte, como o ambiente interno da empresa, os funcionários que prestam o atendimento,

estrutura física, tempo gasto destinado ao atendimento, a maneira como o tratamento é desenvolvido, ressaltando que o cliente é parte da produção em relação ao resultante do serviço, ou seja, é uma das partes que integram o processo de produção, e que exerce influência na sua avaliação em relação à qualidade.

A qualidade do serviço envolve algumas dimensões que são relevantes: atendimento, confiabilidade, competência, consistência, resposta, credibilidade, flexibilidade, cortesia, tangibilidade, velocidade, conveniência, acesso, comunicação, resposta e atendimento ao cliente. Estas são as dimensões que determinam a maneira como o serviço pode ser avaliado, gerando ou não satisfação por parte daqueles que utilizam seus produtos ou serviços. (CARVALHO e PALADINI, 2012).

3.8.1 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

De acordo com Carvalho e Paladini (2012), as ferramentas se tratam de mecanismos que ajudam a selecionar, implementar e avaliar as modificações sofridas nos processos de produção através de análises, onde o objetivo é possibilitar uma melhoria contínua em relação aos processos. Segundo esses autores, as ferramentas de qualidade possuem são caracterizados como: fáceis de usar, lógica operacional, uma coerente sequência de ações, bom alcance visual, implementação por etapas, delimitações, implicações no atendimento final além de foco no processo de soluções.

Ainda são citadas nesta mesma obra pelos autores sete ferramentas tidas como básicas em relação à qualidade: Diagrama de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Folhas de Verificação, Gráficos de Dispersão, Cartas de Controle e Fluxograma.

- Diagrama de Pareto – De acordo com Lobo (2010), acontece dentro de uma proporção de 80/20, ou seja, 80% dos problemas são derivados de 20% de causas potenciais. No diagrama, os dados são relacionados a um determinado problema de acordo com sua ordem de importância, buscando assim construir uma prioridade em relação as soluções.

- O Diagrama de Causa e efeito é comumente conhecido como espinha de peixe, ou diagrama de Ishikawa, tendo como objetivo fazer uma análise dos problemas identificando assim seus efeitos assim como suas possíveis causas, fazendo dentro deles uma separação que seja clara. (LOBO, 2010).
- Histograma se trata de um gráfico de barras que tem a função de apresentar a variação de um conjunto de dados, permitindo com isso a identificação em relação ao que deve ser trabalhado. (LOBO, 2010).
- Folha de Verificação se trata de um check-list onde se fazem os registros em relação aos dados das atividades que ainda estão sob análise ou em andamento. Se trata de uma ferramenta muito flexível, podendo ser estruturada sempre que se tem necessidade (CARVALHO e PALADINI, 2012).
- Gráficos de Dispersão são utilizados para fazer exames da possível relação existente entre duas variáveis, correlacionando suas causas e efeitos. (LOBO, 2010).
- Cartas de Controle são aquelas que fazem a separação das causas que são aleatórias verificando dessa forma se o processo está sob controle, permitindo que seja analisada a tendência daquele processo (LOBO, 2010).
- Fluxograma se trata de uma apresentação gráfica em relação a todas as etapas de um processo, gerando dessa forma a visualização do todo, permitindo com que seja proporcionada um entendimento rápido do funcionamento do mesmo. (LOBO, 2010).

3.8.2 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Segundo o dicionário Aurélio, qualidade está interligada com a maneira de ser, boa ou má, de uma determinada coisa. No Michaels é definido como sendo o atributo, a condição natural ou a propriedade pela qual alguém ou algo se individualiza, fazendo distinção dos demais. Se trata de uma percepção individual. Kotler e Armstrong (2003) conceituam como sendo um desempenho alto, demonstrado por meio de critérios que sejam durabilidade, precisão e confiabilidade, dentre outros fatores. A sua melhoria

está diretamente vinculada a uma satisfação em relação aos desejos e a necessidade dos clientes de maneira mais vantajosa do que a concorrência.

Referente a qualidade dos serviços, Lobos (1993) esclarece que no Brasil isso ainda é um pouco precário e que poucas são as empresas que se destacam nisto, particularmente. Para Shiozawa (1993) há uma percepção de que as organizações passam por um processo de reposicionamento em relação a economia global, fazendo com que o atendimento seja o principal fator em crítico referente ao sucesso.

Gianesi e Corrêa (1994) esclarecem que existe um conjunto de critérios adotados na avaliação de serviços. Esses critérios, quando combinados com o pensamento de diferentes autores, como pode ser verificado na figura 6.



Figura 6: Critérios de Avaliação da Qualidade

Fonte: Gianesi; Corrêa, 1994, p.91.

A avaliação em relação a qualidade de um serviço é tida como um item de difícil aferição, visto que se vincula a satisfação, que, por sua vez se compara entre a percepção e a expectativa. De acordo com Kotler e Armstrong (2003), é nesse momento que o consumidor se releva satisfeito ou insatisfeito com a compra ou com

o serviço obtido. Essa relação é passível de ser observada por meio da relação estabelecida entre as expectativas, de maneira contrária, caso o produto ou serviço esteja quem do esperado pelo indivíduo, haverá insatisfação.

De acordo com Kotler (1998) o mercado sofreu uma evolução juntamente com a tecnologia, que é composta por uma população mais idosa, com uma parcela grande de mulheres que trabalham fora de casa e que realizam casamentos que sejam tardios, assim como um número maior de divórcios. Em consequência disso, os mais variados e diversos estilo de vida ganharam maior divulgação, assim como uma necessidade de atendimento destinado a grupos étnicos.

Segundo Albrecht e Bradford (1992) através da idealização do Triângulo do Serviço, que é mostrado na figura 7, no qual é possível uma visualização da importância do cliente para as organizações, visto que é colocado no círculo de maneira central. Essas características estão presentes nas empresas que oferecem uma excelência no atendimento, sendo condição para que se tenha uma qualidade mínima na prestação de serviço.



Figura 7: O Triângulo do Serviço

Fonte: Albrecht; Bradford, 1992, p. 32.

De acordo com Albrecht e Bradford (1992, p. 32), “o pessoal eficaz de linha de frente orientado ao cliente é capaz de manter uma concentração ‘sobrenatural’, sintonizando a situação, o pensamento e a necessidade do cliente no momento relevante.” O que resulta em um pessoal que tem uma capacidade maior em relação a reação, disposição e atenção para ajudar, levando o cliente a uma percepção em

relação a qualidade superior, promovendo a empresa e fazendo com que o cliente repita a experiência da compra de um produto ou serviço. Além disso, é por meio da linha de frente que se desenvolve uma base de relacionamento que seja duradouro com os clientes. Dessa maneira, é necessário que essas pessoas possuam atributos como a empatia, tolerância e habilidade para que seu comportamento possa mudar de acordo com a situação.

3.9 A EMPRESA

A empresa estudada está situada na Cidade de São Mateus, mas se trata de uma empresa brasileira que trabalha com prestação de serviço, logo, possui uma extensa rede de atendimento ao cliente.

A companhia aqui atenderá pelo nome fictício de Condutora, e está no mercado desde 1996 regida pela Lei da Sociedade por Ações, controlada por um Grupo específico desde junho de 2002, passando então a ser uma subsidiária integral da mesma.

Se trata de uma concessionária que distribui serviço de necessidade cotidiana para quase a totalidade do Espírito Santo, atendendo 70 dos 78 municípios, em uma área de 41.372 km², equivalente a 90% do território do estado. A concessão tem vigência até 17 de julho de 2025, podendo ser renovada por mais 30 anos, conforme Decreto Executivo de 17 de julho de 1995, outorgada pela União Federal.

A população do estado do Espírito Santo é estimada em 3.408.365 habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, dos quais 3.196.072 habitantes na área em que a Condutora atua.

3.9.1 PRICIPAIS SERVIÇOS OFERECIDOS PELA EMPRESA

- ✓ Cadastro de fatura eletrônica;
- ✓ Desligamento;
- ✓ Extensão de rede;










- ✓ Falta de luz;
- ✓ Garantia de fornecimento;
- ✓ Isenção de débitos;
- ✓ Ligação nova individual;
- ✓ Ligação nova até 4 lc;
- ✓ Ligação nova agrupada;
- ✓ Ligação provisória com medição;
- ✓ Ligação provisória sem medição;
- ✓ Ligação nova existente;
- ✓ Pid;
- ✓ Projeto elétrico;
- ✓ Religação;
- ✓ Remoção de poste/rede;
- ✓ Ressarcimento de danos;
- ✓ Verificação, impressão de demonstrativo, recurso de TOI (consumo irregular);
- ✓ 2ª via de conta;

3.9.2 FLUXOGRAMA VERTICAL

- Cliente entra na agencia;
- É recebido pelo posso ajudar que questiona o procedimento solicitado;

- Cliente direcionado (se segunda via para o totem, se religação simples ou falta de luz para o hotline, que é um telefone dentro da empresa, onde o cliente liga direto para o 0800 e solicita o serviço, se comum para a senha normal e se preferencial para a senha preferencial);
- Em caso de cliente comum o mesmo adquire uma senha de triagem ao qual passa por um pequeno questionário, consulta de débitos e informações antes de ser direcionado a mesa de atendimento;
- Em caso de preferencial não há necessidade de passar pela triagem sendo direcionado diretamente a mesa de atendimento;
- Ao chegar à mesa de atendimento, o atendente o atende de forma cortês (saudação com cortesia, vocalização de protocolo, oferecimento de serviços gratuitos, conclusão, atividade, entrega de protocolo ao cliente, despedida com cortesia)

A demonstração é feita no fluxograma a seguir:

CÓDIGO DO FLUXOGRAMA					Página:				
OBJETO DE ESTUDO / MATERIAL / PRODUTO	ATIVIDADE		PRESENTE	PROPOSTO	ECONOMIA				
		OPERAÇÃO		5					
PROCESSO	TRANSPORTE		8						
	ESPERA		3						
	INSPEÇÃO		0						
METODO: () PROPOSTO OU () PRESENTE	ARMAZENAGEM		0						
DESCRIÇÃO				TIPO DE ATIVIDADE					
									

01	Cliente entra na agência		X			
02	Posso ajudar questiona o procedimento solicitado	X				
03	Cliente direcionado (se segunda via para o totem)		X			
04	Cliente direcionado se religação simples ou falta de luz para o hotline		X			
05	Cliente direcionado se comum para a senha normal e aguarda ser chamado pela triagem		X	X		
06	Cliente direcionado se preferencial para a senha preferencial e aguarda se chamado pela mesa.		X	X		
07	Cliente comum passa pela triagem e recebe a senha normal	X	X			
08	Cliente comum aguarda no atendimento ser chamado pela mesa.			X		
09	Ao chegar a mesa de atendimento, o atendente o recebe de forma cortês'	X	X			
10	Oferecimento de serviços gratuitos Condutora, conclusão, atividade e vocalização de protocolo	X				
11	Entrega de protocolo ao cliente, despedida com cortesia	X				
12	Cliente sai da agencia		X			
	Total	5	8	3	0	0

3.9.3 SIMULAÇÃO E O SOFTWARE ARENA

Dentro do estudo acerca da modelagem de sistemas utiliza-se com frequência duas técnicas existentes: a teoria das filas e simulação, sendo está a mais usada. A simulação possibilita que se encontre a solução de um problema por meio da análise que se baseia em um modelo real, sem que na realidade as alterações aconteçam (PRADO, 2008). Gaziero et al. (2014) ressalta que a simulação pode ser utilizada em áreas diversas, e é basicamente um apoio no que tange tomada de decisão. Apresenta ainda vantagens como uma fácil compreensão em relação aos decisores e uma possibilidade de controle de tempo, permitindo ainda que se tenha uma visão sistêmica (LAW e KELTON, 2000; ANDRADE, 2009).

Um sistema em que parte dele é real (ou todo ele), geralmente por ser aleatório é também muito complexo, mas pode apresentar de forma simplificada através da modelagem e da simulação computacional, ou de sistemas que trabalhem apenas a

simulação. Segundo Neto et al. (2014) a simulação acontece por meios computacionais que possibilitam a simulação de um comportamento real e faça alterações – ou manipule – tal sistema a fim de avaliar sua execução.

Além de fazer a análise de um determinado comportamento, de acordo com Nascimento et al. (2014), a simulação é uma ferramenta muito importante na tomada de decisão, uma vez que permite que os decisores possam avaliar o sistema de diversas maneiras, visto que a simulação conduz a realidade a experimentos. Ainda, de acordo com o autor, por causa da importância desse auxílio as tomadas de decisão, o modelo precisa descrever e também apresentar o sistema da forma mais real possível.

O ano em que o software ARENA foi lançado data de 1993, sendo que os resultados sofrem melhorias se utilizados em conjunto com outros dois softwares: SIMAN e CINEMA (PRADO, 2008). O ARENA pode ser utilizado para simular eventos que sejam contínuos ou discretos, é consistido em um ambiente integrado de simulação, onde não é necessário que sejam escritas linhas de código, visto que a criação de gráficos ocorre de maneira visual (BANKS et al, 2010; ARAGÃO, 2011).

Este software se trata de uma ferramenta importante que dispõe de um conjunto de blocos (ou módulos) para que se descreva um cenário que seja real e, partindo da realidade, os cenários são analisados e métodos novos simulados. Uma das maiores vantagens na utilização do ARENA é sua automação – o uso do mouse – numa construção simples (PRADO, 2008).

Uma ferramenta muito importante para análise de dados no ARENA é o Input Analyzer, que é um analisador de dados de entrada. O Input Analyzer permite que as informações coletadas sejam analisadas e que seja escolhida a melhor distribuição matemática.

4. PERCURSO METODOLÓGICO

4.1 TIPO DE PESQUISA

Trata-se de uma revisão integrativa que foi realizada através de uma pesquisa bibliográfica, tendo como objetivo avaliar os impactos gerados pelas filas de espera no momento do atendimento ao cliente, com foco na simulação de um atendimento ao cliente.

4.2 UNIVERSO DA PESQUISA

A pesquisa realizou-se nas bases de dados Google Academic, e SCIELO (Scientific Electronic Library Online).

Foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: Teoria das filas, atendimento ao cliente, filas de espera.

Como critérios de inclusão, tivemos:

- Estudos no idioma português;
- No espaço temporal de 2000 – 2018;
- Apresentados em texto integral.

4.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Os artigos selecionados foram analisados individualmente para garantir veracidade da revisão. Os dados extraídos foram colocados em quadros, contendo as seguintes informações: título, autores, ano da publicação, resultados e recomendações. Os dados foram discutidos de forma descritiva, possibilitando uma melhor compreensão dos resultados obtidos.

4.4 MÉTODO

No programa foram utilizadas as seguintes condições:

- Chegada: expon. 3,5 minutos
- Triagem: expon. 3 minutos
- Mesa: expon. 15 minutos
- Cenário: Foram feitas 30 interações, ou seja, cada cenário rodou 30 vezes.

Para que se tenha uma visualização do processo, o software cria cenários, que são os demonstrativos do processo em análise, e os cenários representam as possibilidades de melhoria, testando cenários diferentes, e indicando por meio desses o que possui o melhor desempenho.

Nos cenários 02 e 04 a triagem realizou serviços para 15% dos clientes, não necessitando ir para as mesas.

Nos cenários 01 e 03 as senhas preferenciais representam 40% do atendimento que vão direto para as mesas sem passar pela triagem.

Para que fosse feita a comparação pegamos o cenário real e o cenário do FiFo, e foi colocado mais dois outros cenários, onde um atendente foi retirado da triagem e colocado na mesa e feitas simulações com e sem as senhas preferenciais para ver qual seria o cenário mais favorável.

A proposta é gerar a menor quantidade de filas durante o atendimento, dessa maneira, busca-se o menor tempo para os atendimentos do cliente, do momento em que ele chega no local de atendimento, até a sua saída, passando por todos os processos necessários. Os fluxogramas tendem a demonstrar essas dinâmicas ocorridas e o melhor resultado proposto.

Para que fosse feita a simulação em relação ao atendimento ao cliente, as seguintes informações foram inseridas:

- CENÁRIO 01 (REAL)

2 Triagens

6 mesas

- com senha preferencial

O fluxograma 1 demonstra o processo final de uma simulação.

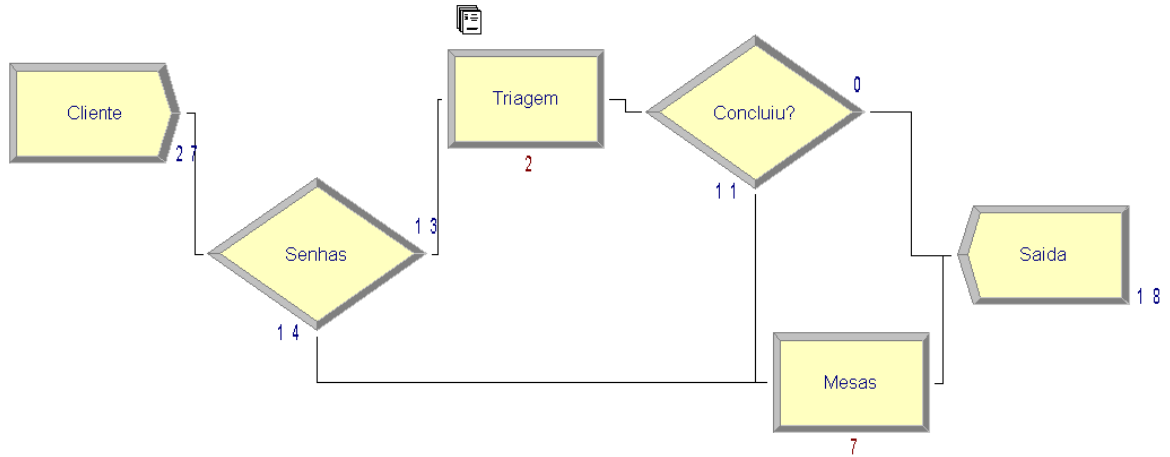


Figura 8: Fluxograma 1(cenário 1 no final da simulação)

Fonte: Desenvolvida pelos autores

O fluxograma 1 demonstra como aconteceria o atendimento partindo de duas triagens e com seis mesas disponíveis para o atendimento, onde é apresentado o processo final, baseado nas informações que foram inseridas. É possível observar que ele apresenta um acúmulo de clientes ao longo dos processos de atendimento.

- CENARIO 02

2 Triagens

6 mesas

- sem senha preferencial

O fluxograma 2 demonstra o cenário final da simulação.

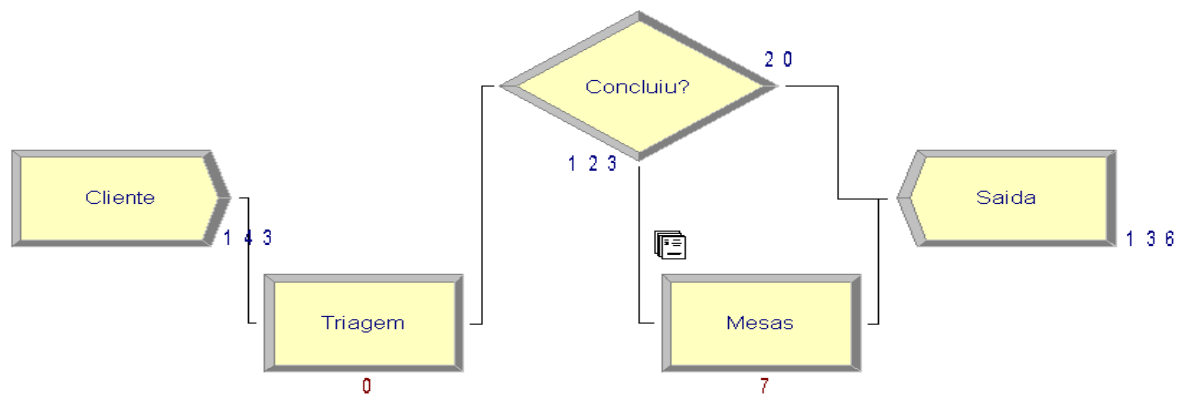


Figura 9: Fluxograma 2 (cenário 2 no final da simulação)

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Todo fluxograma é composto de uma mesma forma, mudando apenas de acordo com as informações inseridos, é isso que possibilita que hajam diferentes cenários para cada situação apresentada. O fluxograma 2 demonstra ser mais eficiente que o anterior.

- CENÁRIO 03

1 Triagem

7 mesas

- com senha preferencial

O fluxograma 3 demonstra o cenário durante a simulação, e o fluxograma 4 demonstra o cenário no final da simulação.

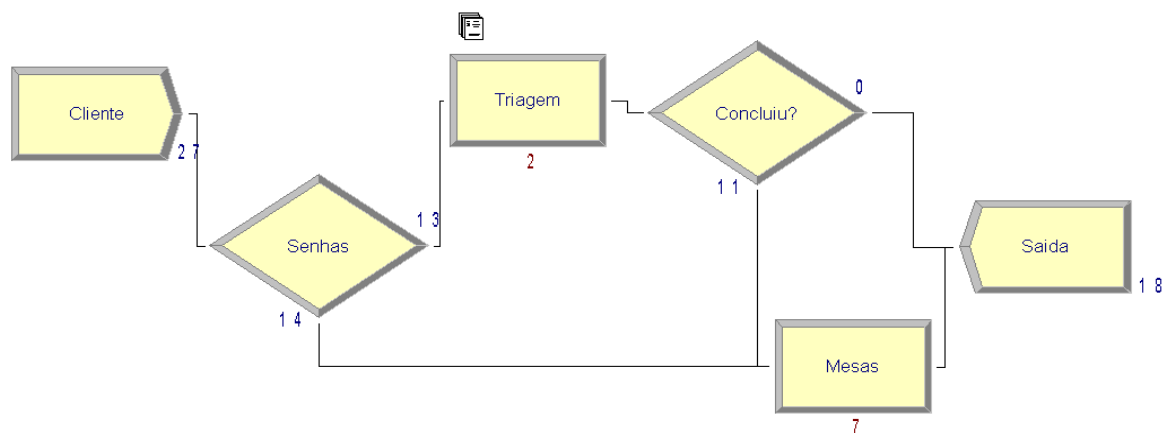


Figura 10: Fluxograma 3 (cenário 3 durante a simulação)

Fonte: Desenvolvida pelos autores

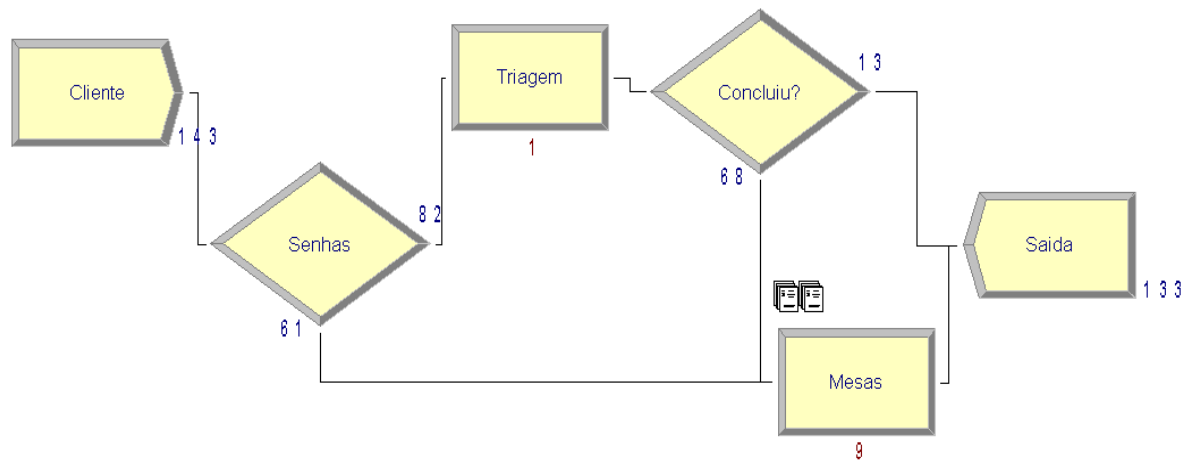


Figura 11: Fluxograma 4 (cenário 3 no final da simulação)

Fonte: Desenvolvida pelos autores

O fluxograma três e quatro demonstra o processo baseada numa troca de informações, onde tem-se na triagem apenas um atendente, e nas mesas sete pessoas destinadas ao atendimento. A tendência natural é uma triagem mais demorada, e mesas mais cheias, levando em consideração que aqui, ainda tem o atendimento preferencial.

- CENARIO 04

1 Triagem

7 mesas

- sem senha preferencial

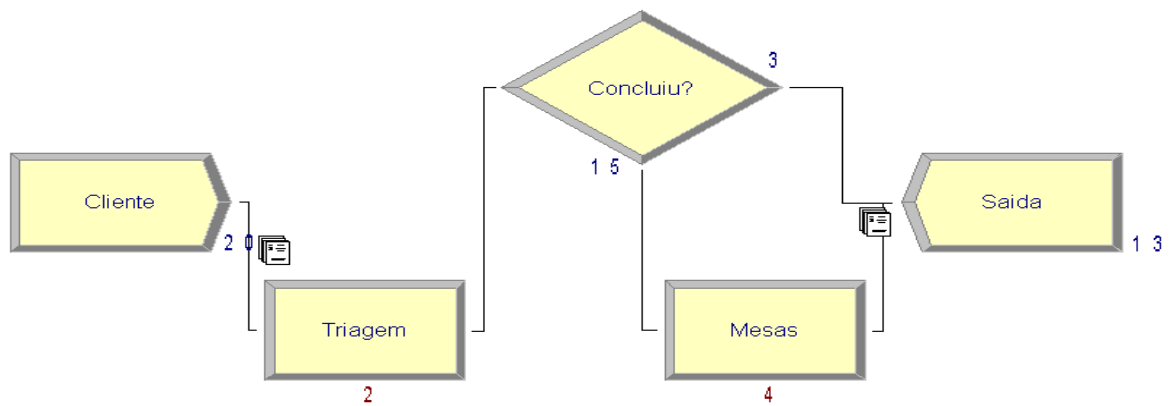


Figura 12: Fluxograma 5 (cenário 4 durante a simulação)

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Aqui o fluxograma demonstra a mesma análise feita anteriormente, no entanto, nesse atendimento não existe o atendimento preferencial, eliminando assim uma prioridade de atendimento em alguns casos, liberando mesas destinadas aos demais clientes.

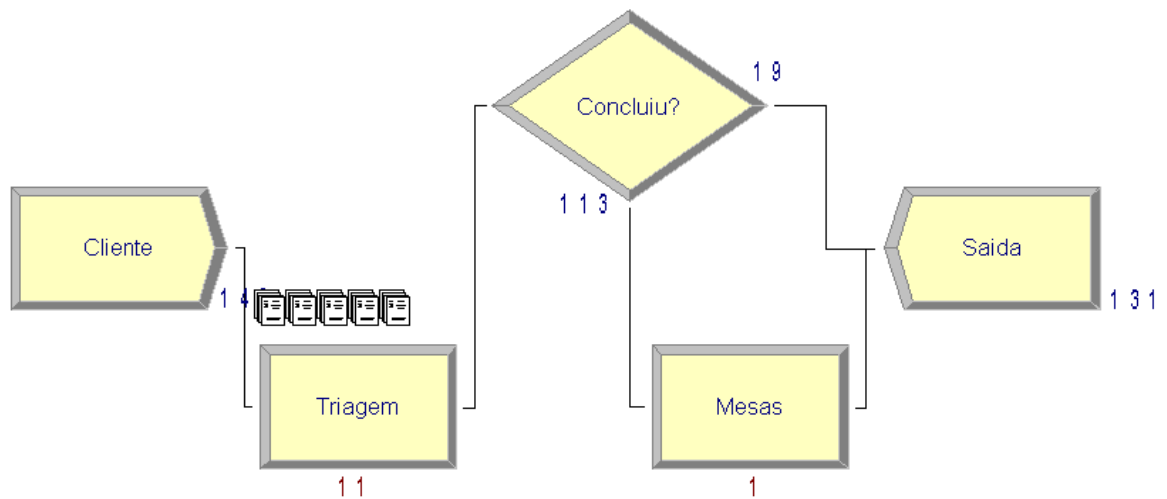


Figura 13: Fluxograma 6 (cenário 4 no final da simulação)

Fonte: Desenvolvida pelos autores

CENÁRIO 1 E 3

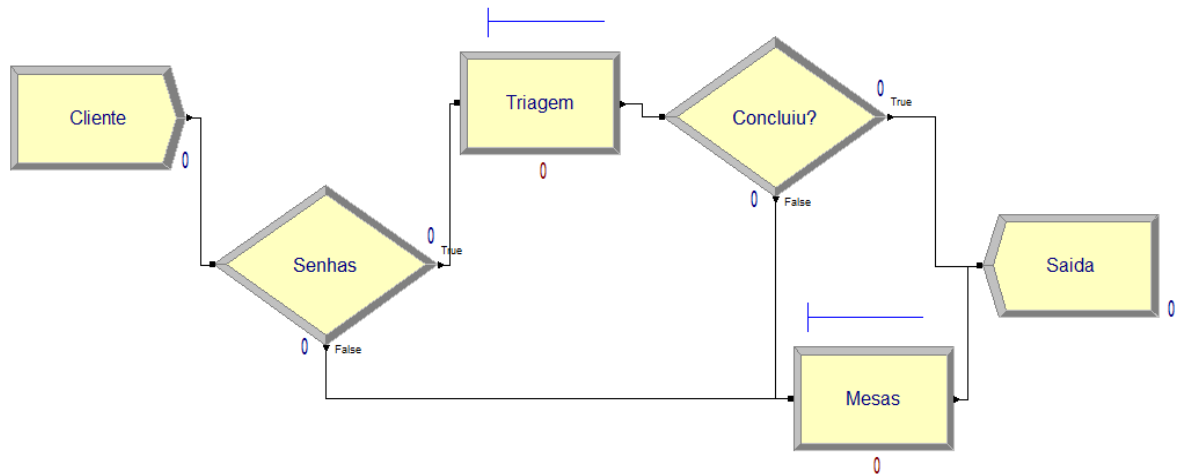


Figura 14: Fluxograma 7 (cenários com atendimento preferencial)

Fonte: Desenvolvida pelos autores

CENÁRIO 2 E 4

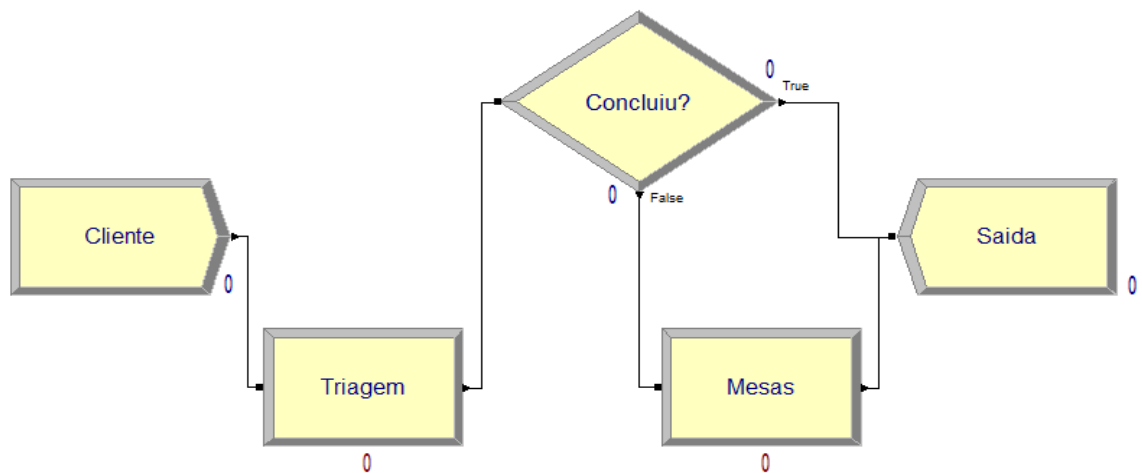


Figura 15: Fluxograma 8 (cenários sem atendimento preferencial)

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Os últimos fluxogramas demonstram o comparativo entre os dados inseridos no software, aproximando-os de acordo com as características descritas para análise dos problemas.

Cada simulação efetuada, gera relatórios com os resultados das análises, e é por meio delas que é possível observar os dados de todo o processo, e então interpretar qual a melhor solução proposta pelo ARENA.

5. ANÁLISES E DISCUSSÕES

As imagens das figuras 16 a 19 apresenta a análise de resultados gerados no cenário um, demonstrando a performance dos indicadores, os respectivos tempos em relação ao serviço desejado, o tempo de espera, e dentro dos indicadores de tempo, traz uma informação importante, que é em relação ao tempo total do atendimento, importante para o presente estudo. O programa apresenta resultados em diversas categorias, sendo elas: VA time (tempo de valor agregado), NVA time (Tempo de valor não agregado), Transfer Time (Tempo de transferência), Other Times (outros), Total Time (tempo Total), além de números de entidades que chegam ao sistema e números de entidades que sai do sistema, menor tempo de espera (Minimum), maior tempo de espera (Maximum), Total Number sized (quantidade de vezes que o recurso foi ocupado). Essas informações são pertinentes para compreensão dos resultados.

Em relação ao cenário 1, os índices apresentados foram os seguintes:

20:22:35		Category Overview		julho 5, 2019	
<i>Values Across All Replications</i>					
Unnamed Project					
Replications:	30	Time Units:	Minutes		
Key Performance Indicators					
System		Average			
Number Out		147			

Figura 16: Indicador de desempenho

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Unnamed Project						
Replications: 30		Time Units: Minutes				
Entity						
Time						
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	15.2221	0,38	14.1022	17.8853	0.00240240	129.90
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	23.5513	5,80	5.4617	71.3626	0.00	140.33
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	38.7735	5,76	20.5091	85.5427	0.1006	186.65

Figura 17: Tempo - espera, transferência, outros, tempo total

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Values Across All Replications						
Unnamed Project						
Replications: 30		Time Units: Minutes				
Queue						
Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Mesas.Queue	0.5846	0,27	0.00	3.7152	0.00	24.0946
Triagem.Queue	23.4364	5,88	5.0796	71.9642	0.00	140.33

Figura 18: Tempo de espera

Fonte: Desenvolvida pelos autores



Figura 19: atendimentos finalizados

Fonte: Desenvolvida pelos autores

As imagens das figuras de 16 a 19 demonstra a análise do fluxograma do cenário 01, apresentando as variáveis no atendimento, que vão desde a chegada até a saída, em um máximo de 178 atendimentos na triagem e 152 atendimentos na mesa, onde a melhor performance de indicadores é de 147, e o tempo de espera nas mesas é de 24 minutos, e na triagem 14, visto que são 2 triagens, 6 mesas e atendimento com senha preferencial.

Os dados apresentados nas figuras de 20 a 23 foram os dados levantados pelo programa no cenário dois.

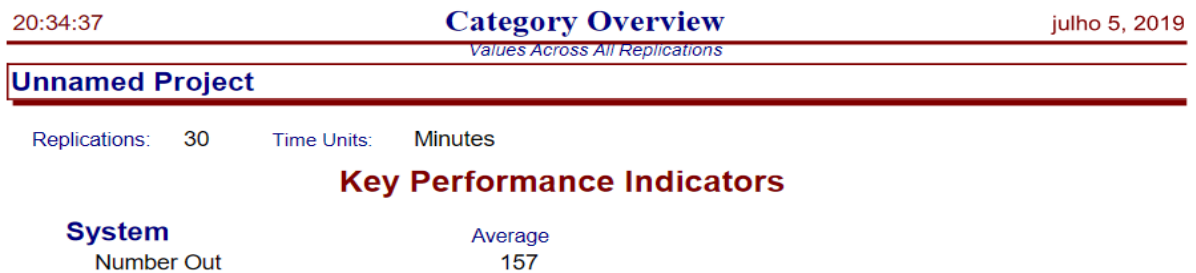


Figura 20: Segundo indicador de desempenho

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Replications: 30 Time Units: Minutes						
Entity						
Time						
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	14.8162	0,39	12.7013	16.7357	0.00117664	109.67
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	3.2908	0,59	1.2499	7.0253	0.00	40.4069
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	18.1070	0,81	14.7132	23.7241	0.00117664	118.97

Figura 21: Segundo contador de tempo

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Replications: 30 Time Units: Minutes						
Queue						
Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Mesas.Queue	1.0607	0,37	0.1305	3.8392	0.00	24.9661
Triagem.Queue	4.0036	0,70	1.6665	7.9973	0.00	40.4069
Other						
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Mesas.Queue	0.3402	0,12	0.03860596	1.3197	0.00	11.0000
Triagem.Queue	0.8272	0,15	0.2812	1.8269	0.00	13.0000

Figura 22: Segundo indicador de tempo de espera

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Total Number Seized	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Atendente_Mesa	147.70	4,40	127.00	170.00
Atendente_Triagem	96.7333	3,47	81.0000	120.00

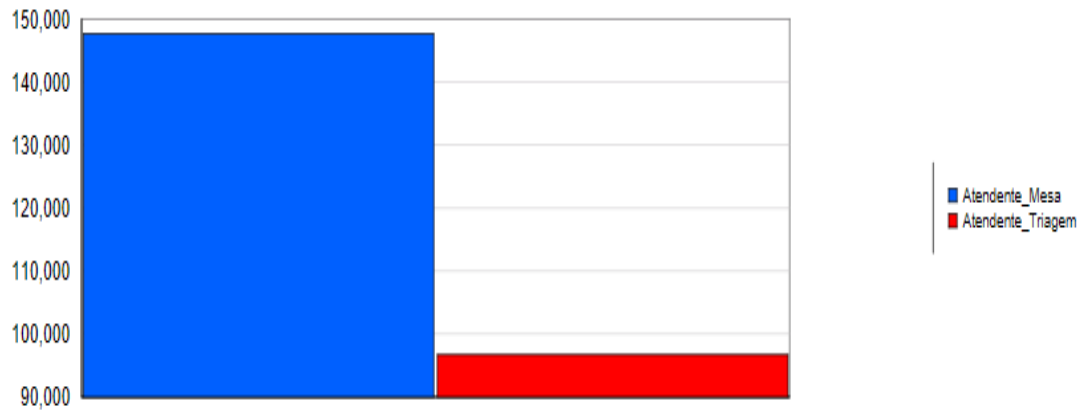


Figura 23: Segundo indicador de atendimentos

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Os dados apresentados nas imagens 20 a 23 demonstram as análises do cenário 02, onde o melhor indicador de performance é 147, o tempo de espera é 24 minutos nas mesas e 40 minutos na triagem, mas apresenta como tempo total no atendimento aproximadamente 11 minutos, sendo que aqui é preciso considerar que o atendimento desse cenário não incluiu o atendimento preferencial, uma vez que ele é previsto por Lei.

No cenário três tivemos a geração dos seguintes dados, apresentados nas figuras de 24 a 27:

Unnamed Project

Replications: 30 Time Units: Minutes

Key Performance Indicators

System

Number Out

Average

157

Figura 24: terceiro indicador de desempenho

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Entity						
Time						
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	15.2955	0,35	14.0155	16.9910	0.00799521	130.85
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	3.3513	0,92	0.9192	10.9716	0.00	36.1426
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	18.6468	1,14	14.9347	27.1885	0.00799521	134.75

Figura 25: terceiro contador de tempo

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Unnamed Project

Replications: 30 Time Units: Minutes

Queue

Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Mesas.Queue	2.5427	0,95	0.3915	10.2970	0.00	36.1426
Triagem.Queue	1.1593	0,31	0.3848	3.7341	0.00	22.3317
Other						
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Mesas.Queue	0.7676	0,30	0.1056	3.2295	0.00	18.0000
Triagem.Queue	0.4039	0,11	0.1146	1.3225	0.00	12.0000

Figura 26: terceiro indicador de tempo de espera

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Total Number Seized	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Atendente_Mesa	137.10	3,89	116.00	157.00
Atendente_Triagem	163.10	4,53	141.00	183.00

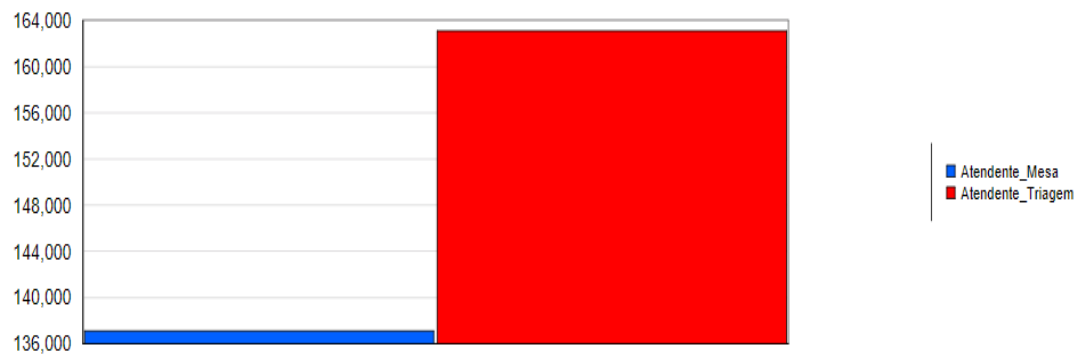


Figura 27: Terceiro indicador de atendimentos

Fonte: Desenvolvida pelos autores

O cenário três apresenta um bom resultado, visto que tem como melhor performance de indicadores 157, um tempo de espera de aproximadamente 36 minutos nas mesas e 22 minutos nas triagens, num total de 183 para as triagens e 157 para as mesas, incluindo atendimento preferencial, o que indica que embora tenha um atendimento um pouco mais demorado, corresponde ao que define as Legislação, pensando no atendimento destinado a uma população mais idosa, que tem cada dia mais aumentado sua expectativa de vida.

O último cenário analisado, que é o cenário 4, apresentou os dados que serão apresentados a seguir nas figuras de 28 a 31.

Values Across All Replications	
Unnamed Project	
Replications:	30
Time Units:	Minutes
Key Performance Indicators	
System	Average
Number Out	156

Figura 28: Quarto indicador de desempenho

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Values Across All Replications						
Unnamed Project						
Replications:	30	Time Units:	Minutes			
Entity						
Time						
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	15.2233	0,44	12.9709	17.0986	0.00266587	129.22
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	3.7825	1,08	0.3737	11.3180	0.00	50.2294
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	19.0058	1,33	13.9827	26.2294	0.01201198	129.49

Figura 29: Quarto indicador de tempo

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Unnamed Project

Replications: 30 Time Units: Minutes

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Mesas.Queue	3.9722	1,13	0.2811	11.9380	0.00	48.4946
Triagem.Queue	0.3024	0,08	0.04313984	1.0208	0.00	12.0204

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Mesas.Queue	1.2850	0,38	0.08256180	4.1286	0.00	16.0000
Triagem.Queue	0.06392645	0,02	0.00772922	0.2254	0.00	6.0000

Figura 30: Quarto indicador de espera

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Total Number Seized	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Atendente_Mesa	146.60	4,38	121.00	166.00
Atendente_Triagem	97.8333	3,89	84.0000	118.00

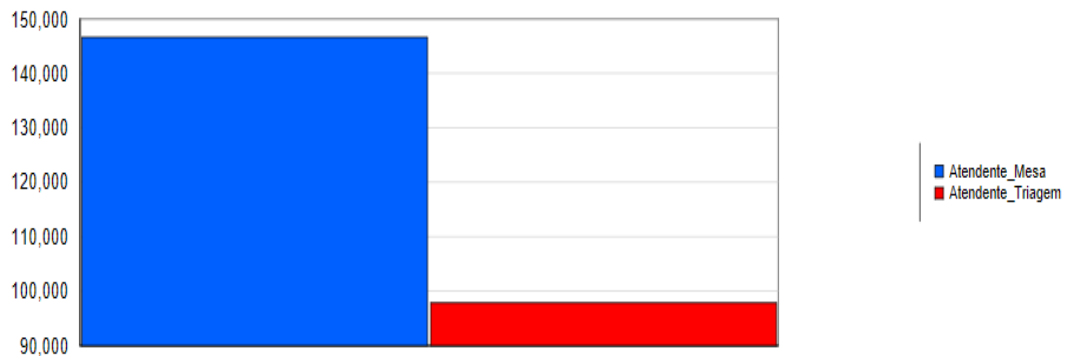


Figura 31: Quarto indicador de atendimento

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Os dados levantados no cenário 04, referente as figuras 28 a 31, que apresenta um tempo total de atendimento considerável, 156 entradas, com um máximo de atendimento nas mesas de 166, e na triagem 118, número menor do que o apresentado pelo atendimento das simulações anteriores.

O quadro a seguir faz uma análise demonstrativa dos valores fornecidos pelo sistema, de maneira que fica com uma melhor visualização quando agrupados dessa forma.

Tabela 2: Análise demonstrativa

CENÁRIOS	ENTRADAS	TEMPO DE ESPERA	TEMPO TOTAL
CENÁRIO 1	147	MESA: 24.0946 TRIAGEM: 140.33	186.65
CENÁRIO 2	157	MESA: 24.9661 TRIAGEM: 40.4069	118.97
CENÁRIO 3	157	MESA: 36.1426 TRIAGEM: 22.3317	134.75
CENÁRIO 4	156	MESA: 48.4946 TRIAGEM: 12.0204	129.49

Fonte: Desenvolvida pelos autores

Os dados apresentados pelos ARENA indicaram um melhor cenário em relação a atendimento ao cliente e com isso uma menor geração de filas, os dados demonstrados indicam que o cenário 2 leva um menor tempo para fazer um atendimento total, mesmo que na triagem gere um tempo de espera relativamente grande se comparado com o cenário 3, que apresenta um tempo de espera menor, no entanto leva mais tempo para finalizar o serviço.

Mas, analisando o cenário que cumpre os requisitos legais, chegamos a conclusão que o cenário três é o que apresenta a melhor tomada de decisão, uma vez que ele cumpre os requisitos legais de atendimento preferencial, fazendo, portanto, um atendimento completo, atendendo tanto o público comum como o que se destina ao atendimento preferencial, sem que com isso gere uma espera tão longa. E no quesito mais importante, que aqui analisa o tempo de espera, consegue ser menor que os demais cenários, e mesmo apresentando atendimento total mais demorado, não é tão grande se comparado com o cenário dois, que a um primeiro momento até parece ser o mais indicado.

O pior cenário apresentado foi o 1, onde a quantidade de atendimentos foi menor, mas levou um tempo muito grande em todas as execuções, o que indica que seria uma escolha ruim, por oferecer aos clientes um serviço ineficiente.

Sendo assim, o cenário ideal, nesse caso, para que se tenha um número reduzido de fila foi apresentado no cenário 3, demonstrando que em uma situação real, a melhor tomada de decisão indicaria essa opção.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Arena é um programa que possui uma boa flexibilidade, podendo ser utilizado em atividades variadas dentro de uma empresa. Com base nos resultados que foram apresentados pelo programa, é possível concluir que a utilização do mesmo para que se encontre uma melhoria no atendimento ao cliente, com uma menor geração de fila contribui de maneira significativa para a percepção dos problemas, mostrando qual o processo estava mais lento, e como poderia ser otimizado um atendimento melhor e mais eficiente. É possível verificar onde estão os gargalos em meio ao atendimento, e onde eles podem ser melhorados, indicando também a maneira. Trabalhar com um programa que possibilita a otimização de um trabalho de maneira real representa vantagens competitivas e uma melhor prestação de serviço.

Nesse estudo foi implementado a utilização de um sistema que atenda com maior eficiência os clientes, e uma das vantagens em se utilizar esse tipo de técnica de simulação e otimização conjunta é a possibilidade que a empresa tem de perceber com determinada antecedência o melhor resultado em relação a um determinado contexto, observando se é realmente possível promover mudanças, levando o estudo a conclusão de uma melhor dinâmica em relação ao atendimento ao cliente, de maneira que o mesmo não fique muito tempo no atendimento de maneira geral, gerando filas e um atendimento pouco eficiente e demorado.

O software deu ao estudo uma dimensão real do que pode ser levado em consideração para melhorar o atendimento ao cliente, visto que, quanto menor for o tempo de espera e a possibilidade de solução de problemas, melhor é o serviço prestado.

pensar em soluções que contribuam para a melhoria do serviço prestado, tal como uma melhor otimização do tempo empregado no serviço, agrega valor não apenas para o cliente, que tem um nível de satisfação positivo, mas agrega sobremaneira valor a empresa, que se torna mais lucrativa ao se tornar uma boa referência na concepção dos seus clientes, oferecendo um serviço de qualidade e sem uma espera longa, pensando na correria cotidiana, em dias que se tornam mais atarefados, e conseguir realizar atividades que não demandem tempo passa a ser classificado como um serviço de qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABENSUR, E. O.; BRUNSTEIN, I. **Metodologia de Custeio da Virtualidade: Um caso Prático de Serviços Bancários**. Revista de Administração. São Paulo, abril/junho 1999.
- ALBERTIN, A. L. **Comércio Eletrônico: modelo, aspectos e contribuições de sua aplicação**. São Paulo: Atlas, 2004.
- ALBERTIN, A. L; MOURA, R. M. **Administração de Informática e seus Fatores Críticos de Sucesso no Setor Bancário Privado Nacional**. Revista de Administração de Empresas, set/out. 1995
- ALBRECHT, K. BRADFORD, L. J. **Serviços com Qualidade: A Vantagem Competitiva**. São Paulo: Makron Books, 1992.
- ANDRADE, E. L. **Introdução à Pesquisa Operacional**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1990.
- ANDRADE, Eduardo Leopoldino. **Introdução a Pesquisa Operacional**. 4ª Ed, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, Rio de Janeiro, RJ, 2011.
- AQUILANO, N.J.; CHASE, R.B.; JACOBS, F.R. **Administração da Produção e Operações para Vantagens Competitivas**. 11ª.ed. São Paulo, 2006.
- ARAGÃO, A. P. **Modelagem e simulação computacional de processos produtivos: o caso da cerâmica vermelha de Campos dos Goytacazes, RJ**. 2011. 143 fls. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2011.
- ARENALES, Et-al, Armentano, Morabito, Yanasse. **Pesquisa Operacional**. 6ª Tiragem, ED; Campus- Abrepro, Rio de Janeiro, RJ. 2007.
- BANKS, J. et al. **Discrete-event system simulation**. 5. ed. Nova Jersey: Prentice-Hall, 2010.
- BEE, R. **Fidelizar o Cliente**. São Paulo: Nobel, 2000.
- BRETZKE, Mirian. **Marketing de Relacionamento e Competição em Tempo Real**. São Paulo: Atlas, 2000.
- CABRAL, Bruno Araújo. **Qualidade no Atendimento**. Niterói, 2006. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?q=qualidade+no+atendimento&hl=ptBR&as_sd t=0&as_vis=1&oi=scholar&sa=X&ei=4aYtVef7MMnpsAXJoYGIBA&sqi=2&ved=0CB oQgQMwAA. Acesso em 13 jun. 2019.
- CARVALHO, Marly Monteiro de; PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABPRO, 2012.
- CERVATTI, Lucas Momesso. **Aplicação da Teoria das Filas no caixa rápido de um supermercado – estudo de caso microeconômico**. Dissertação de Mestrado. 2015.
- COBRA, M. **Administração de Marketing**. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 1992.

COUTINHO, Luciano G; FERRAZ João Carlos Ferraz. **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira**. Campinas. SP: Papyrus, 1994.

DINIZ, E. H. **Cinco décadas de automação**. GV-Executivo. Edição Especial 50 anos. 2004.

FEBRABAN – **Federação Brasileira de Bancos**. Disponível em http://www.febraban.org.br/p5a_52gt34++5cv8_4466+ff145afbb52ffrtg33fe36455li5411pp+e/sitefebraban/Apresenta%E7%E3o.pdf. Acesso em 20/06/19.

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

FORTUNA, E. **Mercado Financeiro**. 18ª edição. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2011.

FRAGA, Karina Pedrini. Análise de um processo de atendimento de emergência usando teoria de filas. 2012. 57 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Engenharias e Computação, Universidade Federal do Espírito Santo, São Matheus, 2012. Disponível em: http://www3.ceunes.ufes.br/downloads/16/engprod-TCC_Karina_Pedrini_Fraga_2012_1.pdf. Acesso em: 15 jun. 2019.

GIANESI, I. G. N; CORRÊA, H. L. **Administração estratégica de serviços: operações para satisfação do cliente**. São Paulo: Atlas, 1994.

KELTON, W. D. et al **Simulation with ARENA**. 2. ed. Nova Iorque: McGrawHill, 2002.

KLOTTER, Philip. **Administração de Marketing: Análise, Planejamento, Implementação e Controle**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2000.

KOTLER. **Administração de Marketing**. 10ª edição. São Paulo: Prentice Hall. 2000. p.143.

KOTLER; ARMSTRONG, G. **Princípios de Marketing**. 9ª edição. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LAW, A. M.; KELTON, W. D. **Simulation modeling and analysis**. 3. ed. Boston: McGrawHill, 2000. p. 760.

LOBO, Renato Nogueiro. **Gestão da Qualidade**. São Paulo: Érica, 2010.

LOBOS, J. Encantando o **Cliente Externo e Interno**. 9ª edição. São Paulo: J. Lobos, 1993.

LOVELOCK, C.; WRIGHT, L. **Serviços: marketing e gestão**. São Paulo: Saraiva, 2002.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas 2010.

MENDONÇA, E. **Teoria de filas markovianas e aplicações, 2014.** Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/5265/1/PDF%20%20Edn%C3%A1rio%20Barbosa%20de%20Mendon%C3%A7a.pdf>. Acesso em maio 2017.

NETO, H. G. et al. **Modelagem e simulação computacional em uma empresa de confecção de roupas: um estudo sobre o desempenho de um processo produtivo.** XXXIV ENEGEP, 2014.

PERILLO, R. D. **Avaliando a Relação entre Satisfação e Lealdade dos Clientes: Estudo de uma População Formada Por Consumidores de Produtos e Serviços Bancários.** Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

PINTO, Ângelo Santos. **Aplicação da Teoria de Filas na Análise da Capacidade Operacional de um Sistema - Estudo Caso BCA Porto Novo.** Disponível em: <http://www.portaldoconhecimento.gov.cv/bitstream/10961/497/2/Trabalho%20Fim%20de%20Curso.pdf>. Acesso em maio 2017.

PRADO, D. S. **Teoria das filas e da simulação – 6. ed. – Nova Lima: FALCONI Editora, 2017.**

PRADO, D. **Usando o ARENA em simulação.** 5. ed. Belo Horizonte: INDG Tecnologia e Serviços, 2014. p. 388.

PRADO, Darci. **Teoria das Filas e da Simulação.** v.2. 4. Ed. Belo Horizonte: editora de Desenvolvimento Gerencial. Serie Pesquisa Operacional, 1999.

ROZZETT, K. **Relacionamento com Clientes: Validação de um Instrumento de Pesquisa.** Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

SHIOZAWA, R. S. C. **Qualidade no Atendimento e Tecnologia de Informação.** São Paulo: Atlas, 1993.

SILVA, Ramon Gomes da. **Aplicação da teoria das filas no sistema de filas de uma empresa do ramo de panificação de médio porte.** 2015. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_211_252_26684.pdf&qt .Acesso em: 06 jun. 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A: RELATÓRIO CENÁRIO 01

20:22:35	Category Overview	julho 5, 2019
<i>Values Across All Replications</i>		
Unnamed Project		
Replications: 30	Time Units: Minutes	
Key Performance Indicators		
System	Average	
Number Out	147	
<hr/>		
Model Filename: C:\Users\alunos.au\IVCLABS\Documents\Nova pasta\Cenario1	Page 1	of 4

20:22:35

Category Overview

julho 5, 2019

*Values Across All Replications***Unnamed Project**

Replications: 30 Time Units: Minutes

Entity**Time**

VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	15.2221	0,38	14.1022	17.8853	0.00240240	129.90
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	23.5513	5,80	5.4617	71.3626	0.00	140.33
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	38.7735	5,76	20.5091	85.5427	0.1006	186.65
Other						
Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	163.53	4,52	141.00	183.00		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	146.77	4,41	124.00	174.00		
WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	12.9954	2,06	6.0668	30.1861	0.00	46.0000

20:22:35

Category Overview

julho 5, 2019

*Values Across All Replications***Unnamed Project**

Replications: 30 Time Units: Minutes

Queue**Time**

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Mesas.Queue	0.5846	0,27	0.00	3.7152	0.00	24.0946
Triagem.Queue	23.4364	5,88	5.0796	71.9642	0.00	140.33

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Mesas.Queue	0.1624	0,08	0.00	1.0217	0.00	12.0000
Triagem.Queue	8.0497	2,08	1.5322	26.0264	0.00	42.0000

20:22:35

Category Overview

julho 5, 2019

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 30 Time Units: Minutes

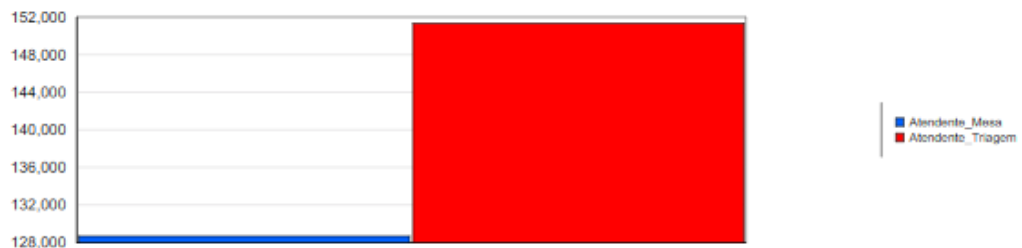
Resource

Usage

Instantaneous Utilization						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Atendente_Mesa	0.5513	0,02	0.4019	0.6865	0.00	1.0000
Atendente_Triagem	0.9245	0,02	0.7735	1.0000	0.00	1.0000
Number Busy						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Atendente_Mesa	3.8588	0,17	2.8134	4.8058	0.00	7.0000
Atendente_Triagem	0.9245	0,02	0.7735	1.0000	0.00	1.0000
Number Scheduled						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Atendente_Mesa	7.0000	0,00	7.0000	7.0000	7.0000	7.0000
Atendente_Triagem	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Scheduled Utilization						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Atendente_Mesa	0.5513	0,02	0.4019	0.6865		
Atendente_Triagem	0.9245	0,02	0.7735	1.0000		



Total Number Seized				
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Atendente_Mesa	128.67	4,16	106.00	152.00
Atendente_Triagem	151.37	4,59	128.00	178.00



APÊNDICE B: RELATÓRIO CENÁRIO 2

20:34:37	Category Overview	julho 5, 2019
<i>Values Across All Replications</i>		
Unnamed Project		
Replications: 30	Time Units: Minutes	
Key Performance Indicators		
System	Average	
Number Out	157	
Model Filename: C:\Users\alunos.au.IVCLABS\Documents\Nova pasta\Cenários\Cenario 02 Page 1 of 4		

20:34:37

Category Overview

julho 5, 2019

*Values Across All Replications***Unnamed Project**

Replications: 30 Time Units: Minutes

Entity**Time**

VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	14.8162	0,39	12.7013	16.7357	0.00117664	109.67
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	3.2908	0,59	1.2499	7.0253	0.00	40.4069
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	18.1070	0,81	14.7132	23.7241	0.00117664	118.97
Other						
Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	163.53	4,52	141.00	183.00		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	156.80	4,44	133.00	177.00		
WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	6.1768	0,37	4.8271	8.7989	0.00	20.0000

20:34:37

Category Overview

julho 5, 2019

*Values Across All Replications***Unnamed Project**

Replications: 30 Time Units: Minutes

Queue**Time**

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Mesas.Queue	1.0607	0,37	0.1305	3.8392	0.00	24.9661
Triagem.Queue	4.0036	0,70	1.6665	7.9973	0.00	40.4069

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Mesas.Queue	0.3402	0,12	0.03860596	1.3197	0.00	11.0000
Triagem.Queue	0.8272	0,15	0.2812	1.8269	0.00	13.0000

20:34:37

Category Overview

julho 5, 2019

Values Across All Replications

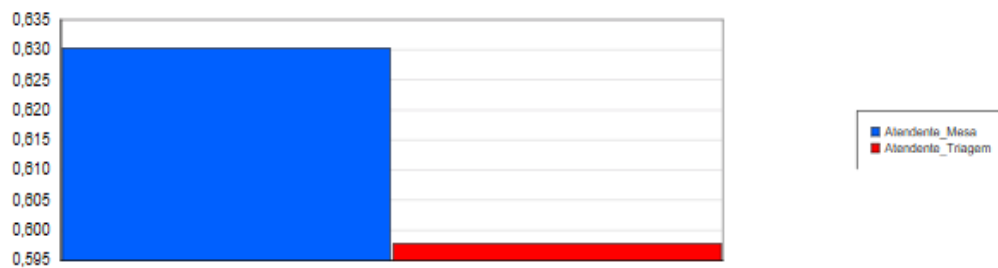
Unnamed Project

Replications: 30 Time Units: Minutes

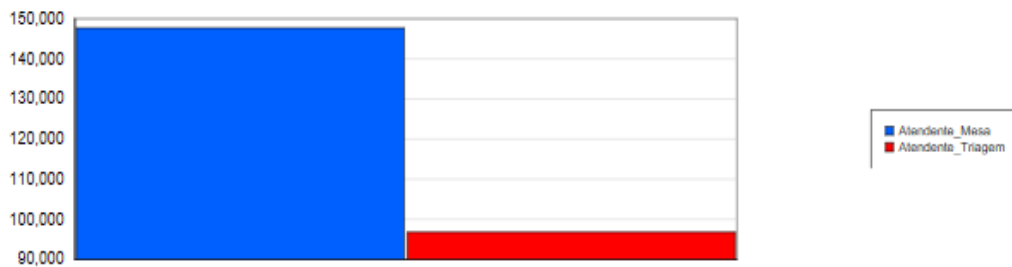
Resource

Usage

Instantaneous Utilization						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Atendente_Mesa	0.6302	0,02	0.5325	0.7881	0.00	1.0000
Atendente_Triagem	0.5977	0,03	0.3903	0.7544	0.00	1.0000
Number Busy						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Atendente_Mesa	4.4117	0,15	3.7273	5.5167	0.00	7.0000
Atendente_Triagem	0.5977	0,03	0.3903	0.7544	0.00	1.0000
Number Scheduled						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Atendente_Mesa	7.0000	0,00	7.0000	7.0000	7.0000	7.0000
Atendente_Triagem	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Scheduled Utilization						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Atendente_Mesa	0.6302	0,02	0.5325	0.7881		
Atendente_Triagem	0.5977	0,03	0.3903	0.7544		



Total Number Seized				
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Atendente_Mesa	147.70	4,40	127.00	170.00
Atendente_Triagem	96.7333	3,47	81.0000	120.00



APÊNDICE C: RELATÓRIO CENÁRIO 3

20:38:59**Category Overview**julho 5, 2019

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 30Time Units: Minutes

Key Performance Indicators

System	Average
Number Out	157

Model Filename: C:\Users\alunos.au\IVCLABS\Documents\Nova pasta\Cenários\Cenario 01Page 1 of 4

20:38:59

Category Overview

julho 5, 2019

*Values Across All Replications***Unnamed Project**

Replications: 30 Time Units: Minutes

Entity**Time**

VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	15.2955	0,35	14.0155	16.9910	0.00799521	130.85
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	3.3513	0,92	0.9192	10.9716	0.00	36.1426
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	18.6468	1,14	14.9347	27.1885	0.00799521	134.75
Other						
Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	163.53	4,52	141.00	183.00		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	156.60	4,36	136.00	179.00		
WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	6.3470	0,47	4.7012	9.9040	0.00	25.0000

20:38:59

Category Overview

julho 5, 2019

*Values Across All Replications***Unnamed Project**

Replications: 30 Time Units: Minutes

Queue**Time**

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Mesas.Queue	2.5427	0,95	0.3915	10.2970	0.00	36.1426
Triagem.Queue	1.1593	0,31	0.3848	3.7341	0.00	22.3317

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Mesas.Queue	0.7676	0,30	0.1056	3.2295	0.00	18.0000
Triagem.Queue	0.4039	0,11	0.1146	1.3225	0.00	12.0000

20:38:59

Category Overview

julho 5, 2019

Values Across All Replications

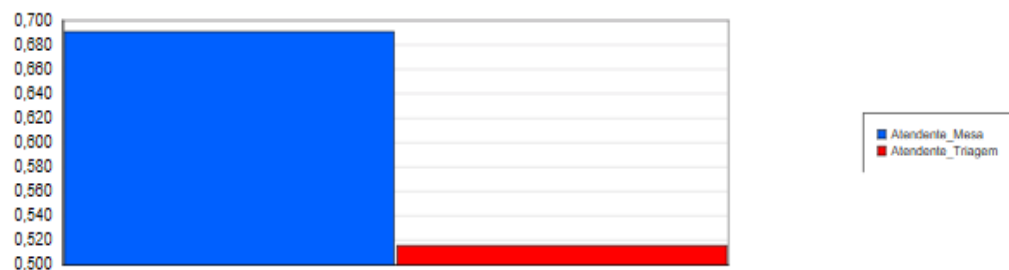
Unnamed Project

Replications: 30 Time Units: Minutes

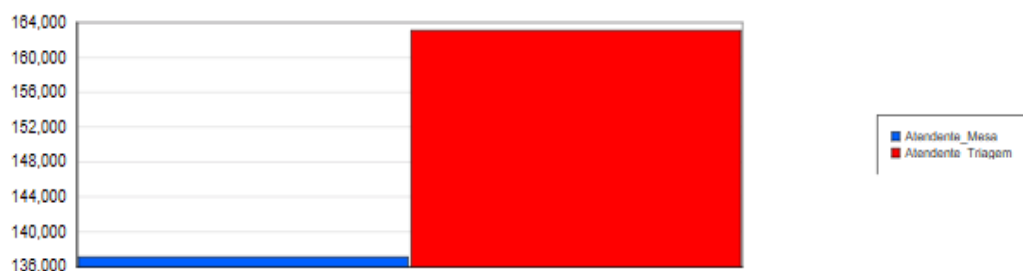
Resource

Usage

Instantaneous Utilization						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Atendente_Mesa	0.6907	0,03	0.5628	0.8490	0.00	1.0000
Atendente_Triagem	0.5157	0,02	0.4284	0.6396	0.00	1.0000
Number Busy						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Atendente_Mesa	4.1439	0,15	3.3769	5.0939	0.00	6.0000
Atendente_Triagem	1.0315	0,04	0.8567	1.2792	0.00	2.0000
Number Scheduled						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Atendente_Mesa	6.0000	0,00	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000
Atendente_Triagem	2.0000	0,00	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000
Scheduled Utilization						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Atendente_Mesa	0.6907	0,03	0.5628	0.8490		
Atendente_Triagem	0.5157	0,02	0.4284	0.6396		



Total Number Seized				
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Atendente_Mesa	137.10	3,89	116.00	157.00
Atendente_Triagem	163.10	4,53	141.00	183.00



APÊNCICE D: RELATÓRIO CENÁRIO 4

20:36:53 julho 5, 2019

Category Overview
Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 30 Time Units: Minutes

Key Performance Indicators

System	Average
Number Out	156

Model Filename: C:\Users\alunos.au\IVCLABS\Documents\Nova pasta\Cenários\Cenario 04 Page 1 of 4

20:36:53

Category Overview

julho 5, 2019

*Values Across All Replications***Unnamed Project**

Replications: 30 Time Units: Minutes

Entity**Time**

VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	15.2233	0,44	12.9709	17.0986	0.00266587	129.22
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	3.7825	1,08	0.3737	11.3180	0.00	50.2294
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	19.0058	1,33	13.9827	26.2294	0.01201198	129.49

Other

Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	163.53	4,52	141.00	183.00		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	156.43	4,78	128.00	179.00		
WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	6.4866	0,54	4.5858	9.6293	0.00	24.0000

20:36:53

Category Overview

julho 5, 2019

*Values Across All Replications***Unnamed Project**

Replications: 30 Time Units: Minutes

Queue**Time**

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Mesas.Queue	3.9722	1,13	0.2811	11.9380	0.00	48.4946
Triagem.Queue	0.3024	0,08	0.04313984	1.0208	0.00	12.0204

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Mesas.Queue	1.2850	0,38	0.08256180	4.1286	0.00	16.0000
Triagem.Queue	0.06392645	0,02	0.00772922	0.2254	0.00	6.0000

20:36:53

Category Overview

julho 5, 2019

Values Across All Replications

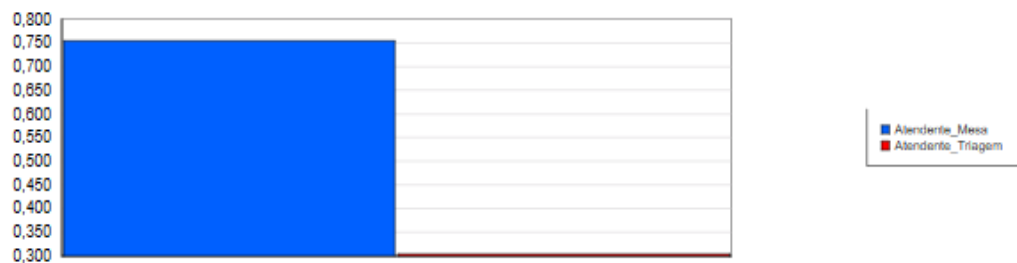
Unnamed Project

Replications: 30 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Instantaneous Utilization						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Atendente_Mesa	0.7548	0,03	0.6180	0.9095	0.00	1.0000
Atendente_Triagem	0.3045	0,02	0.2168	0.4256	0.00	1.0000
Number Busy						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Atendente_Mesa	4.5287	0,16	3.7077	5.4570	0.00	6.0000
Atendente_Triagem	0.6089	0,04	0.4335	0.8511	0.00	2.0000
Number Scheduled						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Atendente_Mesa	6.0000	0,00	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000
Atendente_Triagem	2.0000	0,00	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000
Scheduled Utilization						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Atendente_Mesa	0.7548	0,03	0.6180	0.9095		
Atendente_Triagem	0.3045	0,02	0.2168	0.4256		



Total Number Seized				
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Atendente_Mesa	146.60	4,38	121.00	166.00
Atendente_Triagem	97.8333	3,89	84.0000	118.00

