

# TEORIA DAS FILAS: APLICAÇÃO E SIMULAÇÃO EM UMA CENTRAL DE ATENDIMENTO DE SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES

**Gustavo da Costa Rodrigues (UEAP)**

gustavo-crs@hotmail.com

**Breno Lopes de Souza (UEAP)**

smabreno@hotmail.com

**Diego Armando Silva da Silva (UEAP)**

d-armando-silva@hotmail.com

**Brendon Machado Monterrozo (UEAP)**

brendomchd@hotmail.com

**wendel roberto martel dos santos (UEAP)**

wendelroberto.engenharia@outlook.com



*Este artigo visa relacionar o entendimento da gerência de serviços e a teoria das filas, para isso foi realizado um estudo de caso, que utiliza conceitos teóricos e simulação para propor melhorias no processo de atendimento aos clientes em uma central de serviços de telecomunicações. Foi observado que o sistema da central de atendimento possui problemas com relação ao gerenciamento das filas deixando clientes insatisfeitos quanto ao tempo de espera médio na fila. Sendo assim, foi proposto a adição de mais atendentes que irão influenciar diretamente no tempo de espera do sistema na fila e diminuição do tempo de atendimento. O gerenciamento de tempo de espera é uma importante ferramenta na tomada de decisão buscando melhoria no sistema real por meio de técnicas de pesquisa operacional que vise melhorar a qualidade da prestação de serviços gerando nos clientes maior grau de satisfação.*

*Palavras-chave: Gerenciamento das Filas, clientes, serviços.*

## 1. Introdução

Quando se trata de prestação de serviços é cada vez maior a preocupação das empresas quanto a gestão e operacionalização destas. Com estes intuitos a preocupação com o gerenciamento das filas é um ponto crucial para a melhoria da qualidade do serviço prestado. O processo de administração das filas influencia no tempo do atendimento, planejar e controlar a capacidade do sistema de um fila de um serviço dá ao gestor maior poder de decisão e melhorias nos processos de serviços.

O estudo das filas é aplicado em diversos setores, pela otimização do tempo de processo do produto e serviço, para definição do quanto produzir e pelas médias de atendimento que se podem fazer, ou seja, por meio de um estudo eficaz das filas de um sistema é possível mensurar sua capacidade de atendimento, sendo assim podem ser definidos critérios de melhorias para a prestação daquele determinado serviço.

Este artigo consiste na aplicação do estudo das filas em serviços, com uma aplicação pratica em uma central de atendimento que presta serviços de telecomunicações, visando propor melhoria na qualidade da prestação de serviços para o maior grau de satisfação dos clientes.

## 2. Referencial teórico

### 2.1 Gerência de serviços

O setor de serviços apresenta grande crescimento na economia mundial, tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento. Fato decorrente da busca da população por melhor qualidade de vida e maior demanda de serviços em grandes centros aliada à evolução tecnológica.

A importância das atividades de serviços na sociedade brasileira pode ser demonstrada, por um lado, pela posição que ocupam na economia do país, seja por meio da participação no Produto Interno Bruto (PIB), responsável pela metade deste, seja na geração de empregos, ou ainda pela análise das tendências e transformações que a economia mundial está experimentando. Este aumento de demanda faz com que países que tiveram sua economia baseada fundamentalmente na indústria passem a ter uma economia baseada em atividades de serviços (SANTOS, 2000).

Diante das definições de serviços, destaca-se a de Gianesi e Corrêa (1994), quando afirmam que o serviço está intimamente ligado à vivência do usuário, enquanto os bens manufaturados

podem ser adquiridos. Serviço é um ato ou desempenho oferecido por uma parte a outra. Embora o processo possa estar ligado a um produto físico, o desempenho é essencialmente intangível e normalmente não resulta em nenhum dos fatores da produção (LOVELOCK;WRIGHT, 2002).

Sendo assim, os serviços não são tocáveis, e sim intangíveis e de difícil mensuração. Deste modo, a diferença principal entre bens e serviços está na participação do usuário, que vivencia a criação do serviço. Conforme Gronroos e Rvald (2011), serviço é criar valor para o cliente por meio de recursos e processos interativos.

De acordo com Santos (2000) os serviços possuem três características principais: intangibilidade, simultaneidade (entre produção e consumo) e participação do cliente/usuário. Além disso, podemos identificar nos serviços: perecibilidade ao decorrer do tempo, controle da atividade descentralizado e heterogeneidade (serviços apresentam tendência de alta volatilidade em sua performance).

A matriz do processo de serviço apresenta a classificação dos serviços de acordo com a influência do cliente no processo de serviços através da personalização e o grau de intensidade de mão de obra, nela tem-se as quatro tipologias: Fábrica de serviços, Serviços de Massa, Lojas de Serviços e Serviços Especializados.

As centrais de atendimento, objeto de estudo deste artigo, caracterizam-se por serem lojas de serviços, que são caracterizadas por níveis de contato com o cliente, customização, volume de clientes e liberdade de decisão do pessoal, que as posiciona entre os extremos do serviço profissional e de massa. O serviço é proporcionado por meio de combinações de atividade dos escritórios da linha de frente e da retaguarda (SLACK ET AL, 2009)

## **2.2 Qualidade na prestação de serviços**

Contudo, Apesar de ser indiscutivelmente importante para o setor de serviços, principalmente no contexto econômico atual, a qualidade ainda é negligenciada por muitas organizações, as empresas não raras vezes focalizam os aspectos relacionados aos processos de produção dos serviços sem uma preocupação maior com a qualidade com que são prestados (EULETÉRIO; SOUZA, 2002).

Como expressado por Paladini (2004) gestão da qualidade no ambiente dos serviços foca-se quase que exclusivamente na influência mútua entre empresa e cliente, justamente por se tratar em uma operação que não se pode detalhar com clareza os aspectos físicos

controláveis que uma produção de manufatura possui. Diante disso o processo de prestação do serviço pode ser muito mais importante que o seu próprio resultado.

### **2.3 Centrais de atendimentos e serviços de telecomunicações**

Centrais de atendimento físicos são centros integrados de serviços e o contato entre a empresa e seus clientes, é considerada uma atividade do setor de serviços que possui além da função de atender clientes, prospectar novos clientes e fidelizar os antigos, e dar suporte a vendas e administração.

Os serviços de telecomunicações são um conjunto de atividades que possibilita a oferta de telecomunicação. Telecomunicação é a transmissão, emissão ou recepção, por fio, radioeletricidade, meios ópticos ou qualquer outro processo eletromagnético, de símbolos, caracteres, sinais escritos, imagens, sons ou informações de qualquer natureza.

### **2.4 Filas**

Todas as pessoas que necessitam de um serviço já passaram pelo aborrecimento/constrangimento de ter que esperar em filas para um atendimento. As filas costumam ocorrer no desenvolvimento de qualquer tipo de serviço prestado. As filas demonstram um dos sintomas mais visíveis de funcionamento deficiente de um sistema.

Apesar de causar enfado, prejuízos e por muitas vezes perda de tempo, temos que conviver com as filas no dia-a-dia, visto que é economicamente inviável superdimensionar um sistema para que nunca existam filas. O que se pretende é obter um balanceamento adequado que permita um atendimento aceitável que obedeça à relação custo-benefício (PRADO, 2006).

Como exemplo do no nosso cotidiano pode-se citar vários casos, nas mais variadas áreas da prestação de serviços, como exemplo podemos citar telecomunicações, banco, hospitais, aeroportos, restaurantes, supermercados, recarga do passe de transporte público, entre muitos outros exemplos.

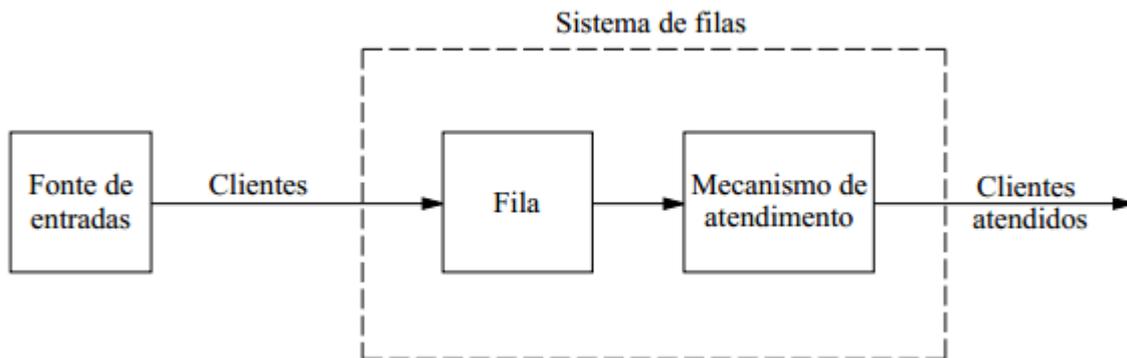
As filas são formadas de forma bem simples, quando uma grande quantidade de clientes demandam algum certo serviço, e o sistema do serviço em questão não possui a capacidade necessária para atender a toda essa demanda. Para podermos analisar e identificar o gargalo dessa prestação de serviços utilizamos a teoria das filas.

O processo básico suposto pela maioria dos modelos de filas é o seguinte: Clientes que necessitam de atendimento chegam ao longo do tempo por uma fonte de entradas. Em certos

momentos, um membro da fila é selecionado para atendimento por alguma regra de fila pré-estabelecida pelo prestador do serviço.

O atendimento necessário é então realizado para o cliente por meio do mecanismo de atendimento, após o qual o cliente deixa o sistema de filas. Esse processo é representado na figura 1 abaixo.

Figura 1 – Sistema de filas



Fonte: HILLIER, Frederick S.; LIEBERMAN (2006)

Conforme Bronson (1985) os sistemas de filas são caracterizados por cinco componentes: modelo de chegada dos usuários, modelo de serviço, número de atendentes, capacidade do estabelecimento para atender usuários e ordem em que os usuários são atendidos.

O padrão estatístico pelos quais os clientes chegam ao longo do tempo também deve ser especificado. A hipótese comum é que eles chegam de acordo com um processo de Poisson; isto é, o número de clientes que chegam até dado momento tem uma distribuição de Poisson. O tempo entre as chegadas consecutivas é conhecido como tempo entre chegadas. Abaixo apresentamos alguns conceitos para o entendimento da estrutura de uma fila:

- Fonte de Entradas (População Solicitante) - Uma característica da fonte de entradas é o seu tamanho. O tamanho é o número total de clientes que poderiam precisar de atendimento de tempos em tempos, isto é, o número total de possíveis clientes distintos. Essa população de onde provê mais chegadas é conhecida como população solicitante. O tamanho pode ser suposto como infinito ou finito (de modo que a fonte de entradas também seja dita ilimitada ou limitada);

- Clientes e Tamanho da População - É a quantidade da população que chegam para receber certo atendimento, como por exemplo, pessoas, peças, máquinas, navios, automóveis etc;
- Fila (linha de espera) - Número de clientes que estão presentes na fila esperando atendimento. Não inclui o cliente que está sendo atendido;
- Unidade ou canal de atendimento - Processo ou sistema que o prestador de serviço realiza o atendimento do cliente. Pode ser unidade única ou múltipla. O símbolo  $c$  indicará o número de canais de atendimento;
- Taxa de chegada dos clientes - Taxa (número de clientes / unid. tempo) segundo a qual os clientes chegam ao sistema para serem atendidos. O valor médio da taxa de chegada é representado por  $\lambda$  (lambda). Como é raro um processo onde taxa de chegada dos clientes seja regular, ou seja, não existe nenhuma variação entre os valores para os intervalos entre chegadas, são adotadas distribuições de frequência (normal, Poisson, exponencial etc.) para representar o processo. O mesmo modelo com distribuição normal pode diferir significativamente em termos de resultado do que com uma distribuição de Poisson;
- Modelos de serviços: especificado pelo tempo de serviço ( $\mu$ ), tempo requerido por um atendente para atender um usuário;
- Disciplina das filas: é a ordem na qual os usuários são atendidos. Pode ocorrer na base do primeiro a entrar, primeiro a sair (FIFO), na base do último a entrar, primeiro a sair (LIFO);
- Número Médio de Clientes na Fila não Vazia (NF) - Número médio de clientes que aguardam o atendimento, ou seja, é o que determina o tamanho da fila. É a característica mais relevante ao se defrontar com a opção de escolher uma fila. A meta é não ter fila, chegar e ser atendido. Supondo que os ritmos médios de chegada e atendimento sejam constantes, o tamanho da fila irá oscilar em torno de um valor médio;

- Número de Médio de Clientes no Sistema (NS) - Número de clientes aguardando na fila mais os que estão sendo atendidos. Pode ser entendido também o número médio de clientes no atendimento;
- Tempo Médio que o Cliente Fica na Fila (TF) - Tempo médio de espera pelo cliente na fila esperando para ser atendido;
- Tempo Médio que o Cliente Fica no Sistema (TS) - Tempo médio de espera pelo cliente na fila esperando para ser atendido mais o tempo de atendimento. A partir do número médio de clientes no sistema ou na fila, é possível calcular o tempo médio de permanência do cliente no sistema (TS) e na fila (TF);
- Capacidade do sistema: é o número máximo de usuários, tanto aqueles sendo atendidos quanto aqueles nas filas, permitidos no estabelecimento de prestação de serviços ao mesmo tempo, podendo ser finita ou infinita;
- Número esperado na fila ( $L_q$ ): número esperado de clientes que aguarda atendimento;
- Número esperado no sistema ( $L$ ): número esperado de clientes ou esperando na fila e/ou não atendidos;
- Tempo de espera na fila ( $W_q$ ): tempo que espera que um cliente gaste aguardando em fila;
- Tempo de espera no sistema ( $W$ ): tempo que espera um cliente na fila mais o tempo em que é atendido.

## 2.5 O estudo das filas na gestão de serviços

A administração de filas é um desafio constante para os gerentes de serviços. De acordo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000), o desafio da organização de serviços é óbvio: preencher o tempo de espera do cliente em uma maneira positiva. A permanência na fila também provoca a sensação de subordinação do cliente em relação ao atendente. Somente a iniciativa do atendente pode satisfazer o desejo do cliente.

Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000) também inferem a importância da sensação de espera, notificando que peritos sugerem que nenhum aspecto do serviço ao cliente é mais importante

que a espera na fila para ser atendido. Contudo, Maister (1985) cita que o nível de ansiedade da pessoa diminui consideravelmente quando o serviço começa.

Os Administradores de serviços precisam gerenciar adequadamente estes tempos de espera dos clientes para garantir tanto eficiência, como impedir que os clientes não sejam afetados tão negativamente pela espera, evitando que eles procurem outra empresa da próxima vez (DAVIS, 2011)

Gianesi e Corrêa (1994) apresentam aspectos importantes quanto à gerenciamento de filas de clientes:

- Filas são um mau sinal ao cliente e bom sinal à utilização de recursos;
- Deve-se analisar a fila sob a ótica do cliente;
- A espera pode ser considerada tolerável ao cliente em horários de pico apenas;
- O tempo de espera deve ser razoável e aceitável;
- A prioridade de atendimento deve ser justa;
- O cliente deve conhecer o tempo de espera com baixa incerteza;
- Devem-se observar com atenção as condições nas quais os clientes terão que esperar;
- Utilizar, sempre que possíveis meios para distrair o cliente enquanto espera;
- Atenuar a aleatoriedade do processo de chegada de clientes, como reservas;
- Mudar o número de servidores para reduzir o tempo de espera;
- Fornecer pontos de atendimentos diferenciados.

Quando não há um gerenciamento de filas presente no processo, isso afeta diretamente no tempo de atendimento, segundo Ritzman (2004), “uma fila de espera é formada quando não há equilíbrio entre a capacidade para o atendimento da demanda de clientes”.

Mas para que se possa gerenciar isso é preciso identificar os fatores que influenciam o tempo de atendimento, segundo Ritzman (2004) no sistema o melhor método para analisar um problema de fila de espera consiste em relacionar as cinco características operacionais. Estas características são: extensão da fila, número de clientes no sistema, tempo de espera na fila, tempo total no sistema e utilização das instalações de serviço.

Quanto aos custos advindos das filas temos, o de manter o funcionário (um cliente interno) esperando, pode ser medido por salários improdutivos. Para clientes externos, o custo da espera é a perda do uso alternativo daquele tempo.

### 3. Metodologia

Este artigo quanto aos seus objetivos caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, que, de acordo com Gil (2010) tem como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Quanto aos métodos e procedimentos da pesquisa escolheu-se o estudo de caso.

Para a fase de coleta de dados, foram realizadas visitas *in loco* que buscaram caracterizar a empresa fornecedora do serviço, bem como coletar dados pertinentes para a simulação junto da aplicação dos conceitos de teoria das filas, a partir da observação.

A simulação foi realizada utilizando o software Arena®, versão 14.0 O software Arena® é um ambiente gráfico integrado de simulação. Não é necessário escrever nenhuma linha de código neste software, pois todo o processo de criação do modelo de simulação é gráfico e visual e de maneira integrada. No software Arena®, esta modelagem é feita visualmente com objetos orientados à simulação e com o auxílio do mouse, não necessitando serem digitados comandos na lógica (programação). Posteriormente foram analisados os dados e propostos melhorias para o sistema de serviço.

### 4. Estudo de caso: aplicação e simulação

Para a aplicação do sistema em um software de simulação foi necessário à utilização dos seguintes dados coletados: Quantidade de clientes que entram no sistema, a média de tempo que esses clientes estão fazendo parte do sistema de atendimento, a média de tempo que os clientes ficam presentes na fila, o tempo médio do atendimento e por fim o tamanho médio da fila que esses clientes enfrentam.

É importante frisar que essa simulação não leva em conta o custo que os atendentes e os clientes não atendidos podem gerar para a empresa, o foco da aplicação dos dados é para avaliar a qualidade do serviço prestado ao cliente.

Na primeira simulação foram utilizados os dados atuais da empresa possui uma média de entrada de clientes de 4 a cada 10 minutos, e a média de atendimento é de 10 minutos por cliente, isso possuindo dois atendentes para realizar o serviço, em cima desses dados foi possível obter os resultados que estão sendo mostrados, abaixo:

Figura 2- Taxas de serviços das filas

	Atendentes = 2	Tempo no sistema(min)	Atendentes = 2
Entrada	200	Minimo	6,89
Cientes Atendidos	87	Média	166,18
Cientes não atendidos	113	Máximo	305,97

Tempo de espera na fila(min)	Atendentes = 2	Tempo de atendimento(min)	Atendentes = 2
Minimo	0	Minimo	5,07
Média	158,19	Média	10,88
Máximo	289,46	Máximo	19,23

Tamanho da fila	Atendentes = 2
Minimo	0
Média	68,99
Máximo	113

Fonte: Dados coletados pelos autores aplicados no software de simulação Arena® (2015)

Como pode-se ver o sistema com apenas dois atendentes não consegue suprir a necessidade dos clientes, além do alto tempo exagerado de espera que esse usuário do serviço fica presente na fila, e conseqüentemente no sistema, temos uma grande quantidade de clientes que não foram atendidos e ocasionalmente não puderam resolver os seus problemas nessa prestadora de serviço, gerando insatisfação no cliente, fato apresentado no tamanho da fila que tem média de 68 clientes.

Posteriormente foi simulado o sistema adicionando mais dois atendentes para a prestação de serviço, visando aperfeiçoar o atendimento ao cliente, abaixo na figura 4 visualiza-se como comportará o serviço:

Figura 3- Simulação do sistema de filas com 4 atendentes

		Atendentes = 4			Atendentes = 4
Entrada		204	Tempo no sistema(min)		Atendentes = 4
Cientes Atendidos		164	Minimo		5,13
Cientes não atendidos		40	Média		32,89
			Máximo		73,47

Tempo de espera na fila(min)	Atendentes = 4	Tempo de atendimento(min)	Atendentes = 4
Minimo	0	Minimo	5,02
Média	22,79	Média	10,36
Máximo	61,86	Máximo	19,45

Tamanho da fila	Atendentes = 4
Minimo	0
Média	9,81
Máximo	38

Fonte: Dados coletados pelos autores aplicados no software de simulação Arena® (2015)

Como podemos ver, com a adição de mais dois atendentes foi possível notar uma melhora considerável no serviço, porém ainda não é o ideal, podemos perceber que o número de clientes não atendidos continua relativamente alto para uma prestadora de serviço, entretanto o tempo que o cliente fica no sistema em geral diminuiu de forma expressiva se comparado com o sistema atual utilizado pela prestadora de serviços.

Tendo em vista que o atual sistema utilizado pela prestadora de serviço em questão e o teste feito com a adição de dois atendentes no sistema não foi satisfatório, foi realizada uma segunda simulação com a adição de mais dois atendentes nesse sistema.

Figura 4- Simulação do sistema de filas com 6 atendentes

		Atendentes = 6			Atendentes = 6
Entrada		204	Tempo no sistema(min)		Atendentes = 6
Cientes Atendidos		196	Minimo		5,07
Cientes não atendidos		8	Média		18,69
			Máximo		47,73

Tempo de espera na fila(min)	Atendentes = 6	Tempo de atendimento(min)	Atendentes = 6
Minimo	0	Minimo	5,02
Média	8,47	Média	10,2
Máximo	33,9	Máximo	19,45

Tamanho da fila	Atendentes = 6
Minimo	0
Média	3,6
Máximo	20

Fonte: Dados dos autores aplicados no software de simulação Arena®

Com seis atendentes no sistema, observa-se números expressivos, se comparar com as duas simulações anteriores, o número de clientes que não são atendidos cai para menos de dez e o tempo que o cliente fica na fila e conseqüentemente no sistema, cai para menos de uma hora, um número ainda alto, porém muito satisfatório, tendo em vista a atual situação do sistema. Dessa forma, essa simulação é ideal em termos gerenciamento de tempo e satisfação do cliente, entretanto tendo em vista que o espaço físico da empresa é necessário observar que mais de seis atendentes no sistema é inviável, pois com a adição de desses atendentes ficaria muito desconfortável para todos as pessoas dentro do sistema, principalmente para quem estiver na fila.5. Análise dos resultados e proposição de melhorias

A partir das simulações realizadas, o atual sistema empregado no sistema de serviço de telecomunicações em questão não é eficiente, pois os clientes acabam perdendo muito tempo em fila, não por causa do atendimento individual, mas sim pela quantidade de atendentes presentes nesse serviço, a demanda de clientes é muito maior do que o sistema pode atender, a fila desse sistema acaba ficando muito populosa, e os clientes ficam por um tempo excessivo nesse sistema, esse fato pode gerar uma série de problemas para a empresa prestadora do serviço em questão.

O problema desse sistema consegue ser amenizado quando ocorre a adição de mais dois atendentes, o sistema consegue diminuir a quantidade de clientes que ficam presentes na fila, consegue também, diminuir o tempo que esse cliente fica presente dentro desse sistema, porém os números obtidos só são expressivos se comparados com o sistema atual, mas não consegue ser tão produtivo se formos fazer a aplicação dentro de um sistema real, pois ainda há uma grande quantidade de clientes que não são atendidos.

O sistema consegue números satisfatórios quando adicionamos mais dois atendentes dentro do mesmo, ou seja, seis atendentes, os números são muito positivos quando aplicado a um sistema real, e não somente em simulação, pois o tempo de espera dentro do sistema é menos que uma hora, o número de clientes não atendidos é menos que dez conseqüentemente o número de cliente na fila dimui de forma expressiva.

## 6. Considerações finais

Em relação do gerenciamento das filas e a prestação de serviços, foi possível verificar o quanto a administração do sistema de filas influenciam no resultado final de um serviço. Para satisfazer essa demanda, que está cada vez mais exigente, as organizações precisam buscar

alternativas eficientes. Sendo assim, uma das técnicas da pesquisa operacional, a teoria das filas, torna-se um meio viável para auxiliar a tomada de decisão englobando principalmente a questão da formação de filas e o atendimento.

Desta forma, torna-se importantíssimo às instituições prestadoras de serviços a gerencia do sistema de filas, aplicando o layout mais adequado, buscando prever horários de picos de demanda, tempo médio de atendimento e a própria opinião do cliente. Tais medidas irão refletir na melhoria da qualidade da prestação de serviços gerando nos clientes maior grau de satisfação.

## REFERENCIAS

BRONSON, Richard. **Pesquisa operacional**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985.

CARVALHO, F. C.; NETTO C. A.; FRANCISCHINI P.C. **Melhoria na Retaguarda das Operações de Serviços Ambulatoriais em uma Autarquia Pública Hospitalar**. In XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Salvador, 2009.

DAVIS, Mark M. **Fundamentos da administração da produção** / Mark M. Davis, Nicholas J. Aquilano e Richard B. Chase. 3º ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2001.

ELEUTÉRIO, Sueli Aparecida Varani; SOUZA, Maria Carolina A.F.de. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 09, nº. 3, julho/setembro 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p

GIANESI, Irineu G. N.; CORRÊA, Henrique Luiz. **Administração estratégica de serviços: operações para a satisfação do cliente**. São Paulo : Atlas, 1994. 233 p.

GRÖNROOS, CHRISTIAN; RAVALD, ANNIKA. **Service as business logic: implications for value creation and marketing**. Journal of Service Management. Vol. 22. Nº 1, 2011, pp. 5 – 22.

HILLIER, Frederick S. ; LIEBERMAN, Gerald J. - **Introdução à pesquisa operacional**. 8ªed.. São Paulo : McGraw-Hill Interamericana do Brasil, 2006.

LOVELOCK, Christopher H; WRIGHT, Lauren. **Serviços: marketing e gestão**. São Paulo: Saraiva, 2002

MAISTER, D. H. **The Psychology of waiting lines**. The Service Encounter, Lexington Press, Lexington, Mass., p.113-123, 1985.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 2ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2004.

PRADO, Darci Santos do. **Teoria das Filas e da Simulação**. Nova Lima (MG): INDG, 2006.

RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

SANTOS, L. C. **Análise da aplicabilidade dos Princípios da Filosofia Jit em operações de serviços**. Dissertação de Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

FITZSIMMONS, James e FITZSIMMONS, Mona. **Administração de Serviços**. Porto Alegre :Bookman, 2000. – Cap. 2

SLACK, N. et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

MINGHELLI, R. (2002) **Call Center: estudo de casos múltiplos em empresas de telefonia do estado do Rio Grande do Sul**. Monografia obtenção do título de Bacharel em Informática, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, São Leopoldo, 2002

BRETZE, M. (2000) **Marketing de relacionamento transformando a organização para competir em tempo real: Integração entre a tecnologia da informação e o marketing**. São Paulo, EAESP/FGV, 2000. Tese de Doutorado de Pós-Graduação da FGV/EAESP, 2000