

APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE TEORIA DAS FILAS NA MELHORIA DO ATENDIMENTO NO SETOR PÚBLICO

APPLICATION OF QUEUE THEORY CONCEPTS FOR IMPROVING PUBLIC CUSTOMER SERVICES

Glória Aline Padovan¹, Paulo André de Oliveira² Sérgio Augusto Rodrigues³

RESUMO

Filas são um dos principais gargalos no atendimento em serviços públicos. Em uma agência da Previdência Social na cidade de Botucatu foi realizado um estudo durante o mês de janeiro de 2016, utilizando a Teoria das Filas. Este trabalho teve como objetivo analisar os serviços de atendimento à população de uma instituição pública, levantando informações sobre o processo de chegada e atendimento dos usuários e, conseqüentemente, propondo alternativas para melhoria na qualidade dos atendimentos. Os parâmetros definidos utilizaram dados de nove horas diárias de atendimento, no decorrer de um mês. Posteriormente, tais dados foram agrupados em quatro semanas, obtendo-se indicadores como o ritmo de chegada; ritmo médio de atendimento; número médio de clientes no sistema, número médio de clientes na fila, tempo médio de espera na fila que serviram para análise de desempenho do sistema. O valor médio dos intervalos indicou um maior intervalo na terceira semana com 13 minutos em média, ou seja, onde ocorreu maior ociosidade do sistema. O menor intervalo foi na quarta semana, com 0,9 minutos. Este indicativo pode ser útil para campanhas de orientação ao usuário, recomendando-se evitar a última semana do mês e recomendando-se a terceira semana do mês. Conclui-se que a utilização da Teoria das Filas contribuiu para modelar o processo de atendimento de usuários e buscar sua eficiência, diminuindo a ociosidade e apresentando formas de melhorar a alocação de recursos nas operações de atendimento.

Palavras-chave: Atendimento ao Público. Pesquisa Operacional. Teoria de Filas.

¹ Discente do Curso em Tecnologia em Logística pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu. E-mail: alinepadovan@live.com.

² Docente da Faculdade de Tecnologia de Botucatu-SP - (FATEC). E-mail: pauloandre68@gmail.com.

³ Docente da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP-Botucatu. E-mail: sergioar@fca.unesp.br.

ABSTRACT

Queues are one of the main bottlenecks in public customer services. In order to improve public customer services in a Social Security Agency, in Botucatu, SP, Brazil, it was carried out a research during the month of January, 2016, using Queue Theory. This study aimed at contributing to improve customer services for this public institution at Social Security Section considering information from arrival and services thus proposing better quality alternatives for services. Defined parameters used data from nine daily hours and forty-five hours of weekly service obtaining indicators such the rate of arrival, average rate of attendance, average customer number in the system, the average customer number in queue, average queue waiting time which served for system performance analysis. Interval average values indicated a longer interval on third week with 13 minutes on average being the highest system idleness. The lowest interval occurred on the fourth week with 0,9 minutes. This indicator can be useful for customer guidance campaigns recommending the user to avoid the last week of the month and recommending to the third week of the month. It was observed that the use of the Theory of Queues contributed to observe public customer service process and seek for more efficiency thus reducing idleness and presenting ways to improve resource allocation in customer public services.

Key-words: Service Public. Operational Research. Queuing Theory.

1. INTRODUÇÃO

Um dos diferenciais que as organizações mais buscam é a qualidade de atendimento na prestação de serviços, cada organização necessita ter discernimento de seus serviços prestados, de sua importância e das consequências que sua escassez pode causar aos usuários. A excelência em gestão pública pressupõe atenção prioritária ao cliente, ou seja, ao usuário dos serviços públicos. Na verdade, a qualidade dos serviços públicos é julgada por seus usuários, com base nas suas próprias percepções. As organizações públicas, mesmo aquelas que prestam serviços exclusivos de Estado, devem submeter-se à avaliação de seus usuários, obtendo o conhecimento necessário para agregar valor a esses clientes e com isso proporcionar-lhes maior satisfação.

Existem vários trabalhos e artigos que estuda esse fenômeno o de filas, aplicado a praças de pedágio, telefonia, atendimentos lojistas, bancários e hospitalares, entre outros. Podemos citar um deles, Cybis (2003), que apresentou um estudo de caso em uma praça de pedágio, onde buscou identificar a influência que o tempo de atendimento exerce sobre o tamanho das filas, utilizando uma análise sobre duas variáveis cancelista e motorista, o resultado foi que ambos os fatores afetam diretamente a fila, o comportamento, do cancelista pelo tamanho da fila e o do motorista na facilitação de troco.

A fila é um dos problemas que pode ocorrer quando um serviço prestado é falho, insuficiente ou inesperado e que pode ser solucionado por meio de um gerenciamento. As filas acabam sendo prejudiciais não só para as organizações mais para os usuários que aguardam por um serviço, as pessoas acabam perdendo muito tempo do seu dia em espera nas filas acarretando insatisfação dos usuários. O autor Ferreira (2000) aborda o problema de filas em serviços de atendimento ao público a partir de dois eixos analíticos principais: aspectos teóricos e implicações metodológicas. A importância social e econômica da temática é marcada, apontando suas consequências para os funcionários que atuam no atendimento, os usuários e a empresa, onde a perspectiva foi fornecer uma "ferramenta teórica" que oriente o processo de investigação do atendimento ao público com base na Análise Ergonômica do Trabalho.

Além de inúmeros pontos negativos da fila podemos chamar atenção para um estudo que aponta o problema de filas em prontos socorros, Lima (2007), apresentou um estudo, com o objetivo de reduzir as filas e melhorar a dinâmica dos fluxos dos pacientes dentro do sistema hospitalar, utilizando a Teoria das Filas, a Teoria das Restrições e da Simulação, que se observou a necessidade do aumento no quadro de médicos e a criação de uma triagem, dado que os pacientes que necessitarão de consultas serão consideravelmente menores, que ocasionaria a diminuição das filas.

A teoria das filas consiste no estudo dos tempos, para isso três elementos básicos podem descrever esse sistema, o processo de chegada a um determinado tipo de serviço, podendo ser representado por um ou mais atendentes e a disciplina de atendimento; a capacidade de armazenagem do sistema e o tamanho da população de usuários.

Pontes (2014), descreve que “as filas são um dos principais gargalos na operação das empresas varejistas” propondo um estudo de caso para a melhoria no atendimento dos caixas de uma empresa, através de observações do fluxo de clientes que tornou possível o cálculo de medidas de desempenho do sistema, além de revelar índices de produtividade que auxiliaram no desenvolvimento de novas estratégias para aumentar a receita sem, no entanto, aumentar os custos de operação, objetivando a redução da ociosidade de acordo com a necessidade da gerência.

A cada dia novas tecnologias vêm sendo inseridas no mercado em busca de qualidade, agilidade, facilidade, entre outros princípios, e principalmente em busca de encontrar a melhor maneira para eliminar as Filas, as “vilãs” para a sociedade, supermercados, lojas de vendas, bancos, entre outros. Podemos citar os bancos que põe à disposição dos clientes alguns canais de prestação de serviços como: a internet e as caixas eletrônicos para terem acesso a produtos ou serviços a qualquer hora do dia.

Essas ações possibilitam ao cliente mais flexibilidade e disponibilidade. Entretanto, nota-se que muitos clientes ainda preferem realizar suas operações de forma tradicional o que causa maior número de filas.

Em um estudo de caso Costa (2013), apresentou modelos de filas para a análise de quantidades necessárias de caixas para atendimento em um banco, notou-se que a quantidade de pessoas no sistema era maior que sua capacidade, o que ocasionava as filas, para isto seria necessário aumentar a quantidade de caixas para atendimento deste banco, porém podemos propor outra solução para este problema de filas como mostra Abensur (2003), em um estudo que avaliou tendências para o autoatendimento bancário, baseado na teoria das filas, a gestão de filas analisada mostrou que tem condições de oferecer benefícios perceptíveis aos usuários por uma melhor prestação dos serviços disponíveis no autoatendimento.

Nos dias atuais mesmo com toda tecnologia passamos por o temido constrangimento de Fila, ao acessar um site, por exemplo, que devido ao acesso de muitas pessoas a uma determinada promoção acaba congestionando, ou então ao utilizar uma linha telefônica para fazer uma ligação a um SAC (Serviços de Atendimento ao Cliente), as filas estão em todos os lugares literalmente em nosso dia a dia. Podemos citar o trabalho de Machado (2012), que acometeu o tema sobre o gerenciamento de filas virtuais, através de uma abordagem qualitativa da complexidade de organização e de controle de aspectos tangíveis do ambiente físico para filas de espera em operações de um Call Center, constatou então que serviços prestados à distância, no qual prestador e cliente não estão no mesmo ambiente dependem de utilização de músicas em espera telefônica, que pode diminuir a ansiedade e sensação de ociosidade por parte dos consumidores. Para Madruga (2009), mensagens de tempo; mensagens institucionais e mensagens de produtos e serviços, são elementos que podem ser utilizados.

Na busca da satisfação do usuário de um órgão público, indicadores, como o comportamento das filas de atendimento devem ser observados para medir a eficiência do atendimento. A Teoria das Filas é uma ferramenta que permite analisar e dimensionar sistemas para evitar desperdícios e eliminar gargalos de operação. A organização pública estudada é uma autarquia do Governo Federal do Brasil prestadora de serviços previdenciários para a sociedade brasileira, responsável pelo pagamento de aposentadorias, pensão por morte, auxílio-doença, auxílio-acidente entre outros, destinados aqueles que adquirirem direitos previdenciários, segundo o previsto em lei. Seu objetivo é ser reconhecido como patrimônio do trabalhador e sua família, pela sua sustentabilidade dos regimes previdenciários e pela excelência na gestão, cobertura e

atendimento. O que não ocorre na realidade, pois devido aos inúmeros serviços destinados à população, esse órgão acaba sendo muito procurado, gerando filas nas solicitações destes serviços e, conseqüentemente, gerando muitas vezes a insatisfação de seus usuários.

Este trabalho teve como objetivo analisar os serviços de atendimento à população de uma instituição pública, levantando informações sobre o processo de chegada e atendimento dos usuários e, conseqüentemente, propondo alternativas para melhoria na qualidade dos atendimentos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

As informações sobre as filas foram obtidas no atendimento expresso (sem agendamento) de uma agência da previdência social no município de Botucatu-SP, no período de todos os dias úteis, do mês de janeiro de 2016. Como variáveis por dia de análise foram: tempo entre chegadas, o número de atendimentos por hora, o momento de início e final do atendimento durante as nove horas de atendimento diário.

2.1 Métodos

A metodologia foi uma pesquisa de campo de caráter exploratório na forma de estudo de caso, realizado em uma instituição pública do setor de seguridade social, que presta serviços à comunidade, onde formam as filas na solicitação de serviços devido à grande procura.

O método para análise utilizado foram indicadores da Teoria das Filas citados por Prado (2014), como: TA – Tempo Médio de Atendimento; μ – Ritmo Médio de Atendimento; λ – Taxa Média de Chegada de Usuários; IC – Valor médio de intervalos. As fórmulas empregadas seguem como apresentado por Moreira (2007).:

TA – Tempo Médio de Atendimento;

$$TA = \frac{1}{\mu} \quad (1)$$

μ – Ritmo Médio de Atendimento;

$$\mu = \frac{1}{TA} \quad (2)$$

λ – Taxa Média de Chegada de Usuários;

$$\lambda = \frac{1}{IC} \quad (3)$$

IC – Valor Médio de Intervalos;

$$IC = \frac{1}{\lambda} \quad (4)$$

Os resultados foram apresentados em tabelas apresentando-se os indicadores semana a semana e em figuras por indicador.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 observa-se que na primeira semana o tempo médio de atendimento foi de 5,0 minutos sendo que na quarta e quinta feira estiveram acima da média. O ritmo médio foi de 15,1 atendimentos por hora com maior fluxo na terça feira, que também foi o dia de menor tempo médio de atendimento 3,3 minutos. A taxa média de chegada destaca-se para a segunda e sexta-feira com 859 e 804 de chegadas para o dia, ou seja, mais do que o dobro da média. O maior valor médio dos intervalos ocorreu na quarta e quinta-feira.

Tabela 1–Indicadores do comportamento das filas da semana um.

Dia da semana	TA – Tempo Médio de Atendimento (min)	μ - Ritmo Médio de Atendimento (u.h⁻¹)	λ - Taxa Média de Chegada de Usuários (u.dia⁻¹)	IC - Valor médio de intervalos (min)
Segunda	4,5	14,2	859,1	0,6
Terça	3,3	19,6	95,0	5,7
Quarta	6,7	14,0	64,0	8,4
Quinta	5,7	13,9	61,0	8,8
Sexta	4,9	14,0	804,5	0,7
Média	5,0	15,1	376,7	4,9

Na segunda semana observa-se na Tabela 2 uma estabilidade nos indicadores da fila de atendimento com os valores das médias aproximados de cada dia da semana. Destaca-se a taxa média de chegadas de usuários com 443,7 atendimentos superior à primeira semana (376,7). Houve uma queda significativa no valor médios dos intervalos entre a primeira e a segunda semana (de 4,9 para 1,2 minutos). Com isso o sistema trabalhou com maior fluxo de atendimentos em todos os dias da semana.

Tabela 2 –Indicadores do comportamento das filas da semana dois.

Dia da semana	TA – Tempo Médio de Atendimento (min)	μ - Ritmo Médio de Atendimento (u.h⁻¹)	λ - Taxa Média de Chegada de Usuários (u.dia⁻¹)	IC - Valor médio de intervalos (min)
Segunda	4,1	17,1	459,9	1,2
Terça	4,2	17,7	460,1	1,2
Quarta	4,3	14,8	433,0	1,2
Quinta	3,6	17,9	478,0	1,1
Sexta	5,0	13,2	387,8	1,4
Média	4,2	16,1	443,7	1,2

Na terceira semana representada na Tabela 3, pode-se observar que a média do tempo de atendimento das semanas anteriores, bem como o ritmo médio de atendimento se manteve, porém com fluxo maior que a média na sexta feira de 23,2 minutos, que também foi o dia de menor tempo médio de atendimento 2,9 minutos. Nota-se que a média da taxa de chegadas dos usuários caiu aproximadamente para 10% (45,2 ante 443,7) em relação à semana anterior, o que significa menor número de usuários no sistema, elevando o valor médio dos intervalos para 13 minutos. Devido ao pequeno valor da taxa média de chegada de usuários se teve valor médio de intervalos alto. A terceira semana apresentou-se como a de maior ociosidade do sistema.

Tabela 3 –Indicadores do comportamento das filas da semana três.

Dia da semana	TA – Tempo Médio de Atendimento (min)	μ - Ritmo Médio de Atendimento (u.h⁻¹)	λ - Taxa Média de Chegada de Usuários (u.dia⁻¹)	IC - Valor médio de intervalos (min)
Segunda	4,0	16,5	70,0	7,7
Terça	4,6	13,6	42,0	12,9
Quarta	4,4	14,6	28,0	19,3
Quinta	4,6	13,9	46,0	11,7
Sexta	2,9	23,2	40,0	13,5
Média	4,1	16,4	45,2	13,0

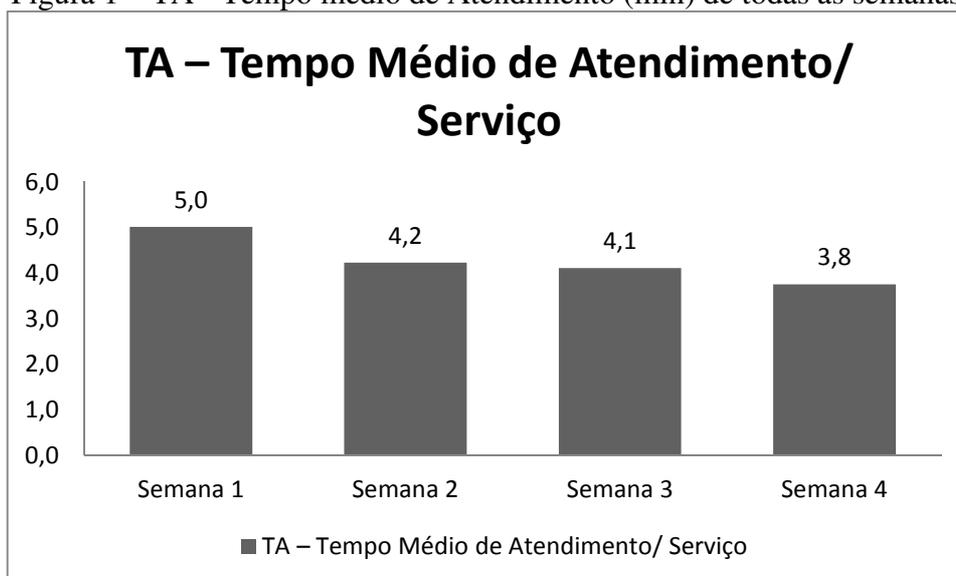
Na última semana do mês, apresentado na Tabela 4 houve uma alteração na média do ritmo atendimento para 19,7. A taxa média de chegada de usuários foi de 648, sendo essa a maior ao longo do mês, apesar da oscilação de para 360 usuários na quarta feira da mesma semana. Por outro lado, quinta feira se destacou acima da média com 822. Houve também uma queda significativa na média dos intervalos em relação às semanas anteriores caindo para 0,9, com maior intervalo na quarta-feira com 1,5 minutos.

Tabela 4 –Indicadores do comportamento das filas da semana quatro.

Dia da semana	TA – Tempo Médio de Atendimento (min)	μ - Ritmo Médio de Atendimento (u.h⁻¹)	λ - Taxa Média de Chegada de Usuários (u.dia⁻¹)	IC - Valor médio de intervalos (min)
Segunda	3,0	21,2	758,0	0,7
Terça	3,7	17,7	586,5	0,9
Quarta	3,2	22,7	360,5	1,5
Quinta	4,0	18,7	822,0	0,7
Sexta	4,8	18,2	713,7	0,8
Média	3,8	19,7	648,2	0,9

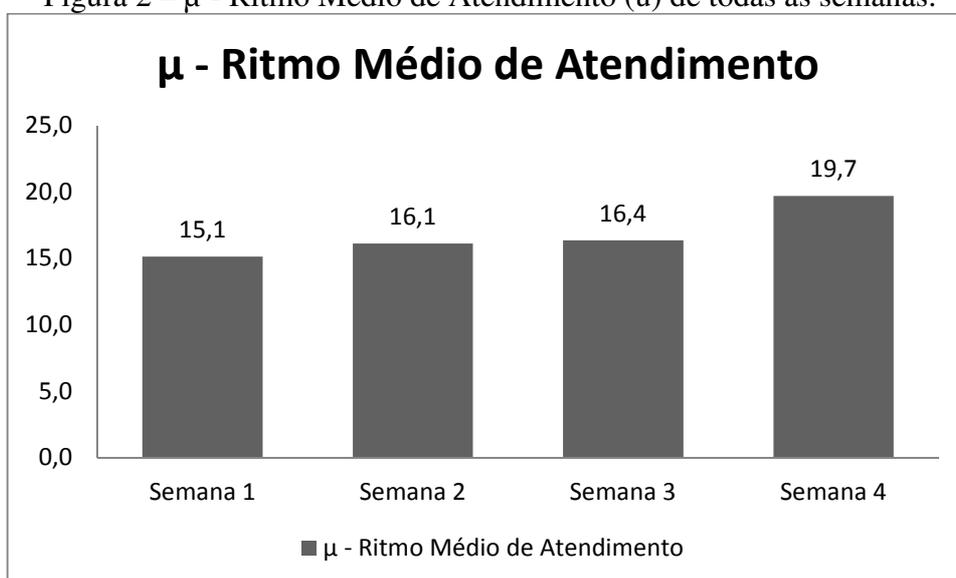
A partir dos dados, a Figura 1 foi desenvolvida comparando as médias das semanas do mês de janeiro, com a média do tempo de atendimento, sendo essas são decrescentes iniciando-se com cinco minutos reduzindo-se até 3,8 minutos na quarta semana.

Figura 1 – TA - Tempo médio de Atendimento (min) de todas as semanas.



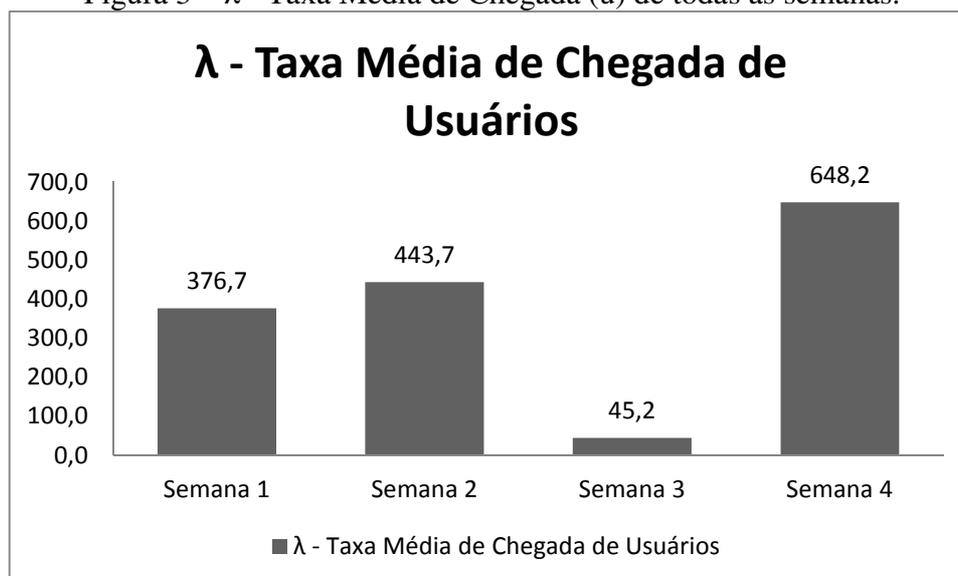
No ritmo médio de atendimento, representado na Figura 2 observa-se que este foi crescente. Nota-se que nas primeiras semanas do mês o ritmo se mantém estável, com destaque na quarta semana que apresentou um ritmo consideravelmente superior.

Figura 2 – μ - Ritmo Médio de Atendimento (u) de todas as semanas.



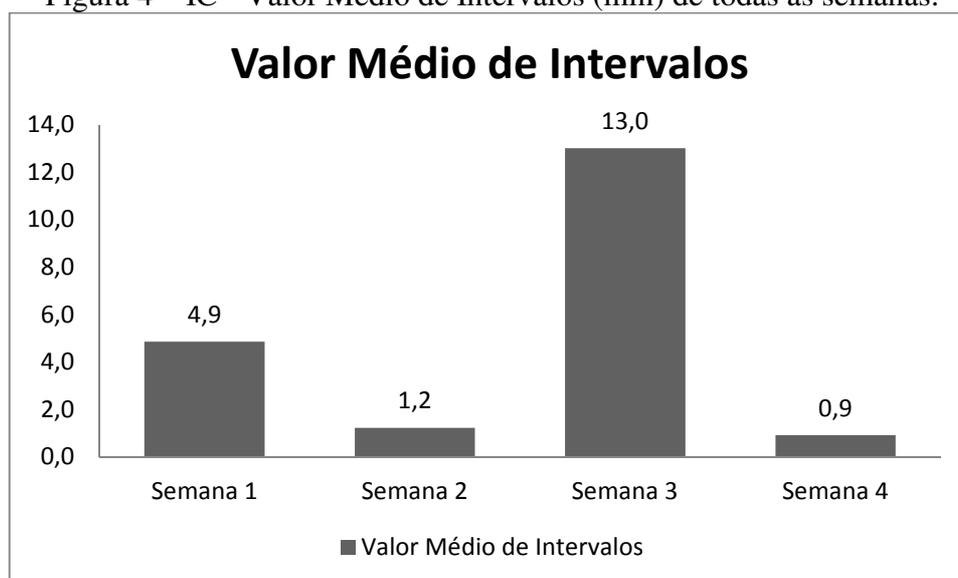
Em relação à taxa média de chegada de usuários, por meio da Figura 3 nota-se grande instabilidade, com maior fluxo de usuários na quarta semana e menor na terceira semana. O maior fluxo da quarta semana justifica um ritmo maior de atendimento como verificado na Figura 2 e menor tempo de atendimento. Portanto, na quarta semana a intensidade e velocidade foram observados nos indicadores de tempo, ritmo e taxa de chegada.

Figura 3 – λ - Taxa Média de Chegada (u) de todas as semanas.



A Figura 4 refere-se ao valor médio de intervalos, que variou bastante no mês, com relevância na terceira semana com o maior valor (13 minutos). Na quarta semana foi observado o menor valor médio de intervalos com 0,9 minutos (54 segundos) sugerindo a possibilidade da formação de filas quando ocorresse a chegada simultânea de mais de um usuário. Contudo, como o tempo médio de atendimento foi de 3,8 minutos na quarta semana pode-se estimar que a espera para chegada de dois usuários foi em média de 3,8 minutos atingindo 7,6 minutos na possibilidade de chegada de três usuários.

Figura 4 – IC - Valor Médio de Intervalos (min) de todas as semanas.



4. CONCLUSÕES

A teoria das Filas permite indicar procedimentos para diminuir a ociosidade do sistema nos dias da semana e em períodos do mês. Observou-se que existe uma maior utilização do sistema no primeiro e no último dia da semana para todas as semanas analisadas. Desta forma, podem-se criar campanhas de orientação ao usuário para que se utilizem estes dias da semana com menor fluxo.

O tempo médio do atendimento permitiu observar que existe um procedimento estável do atendimento variando entre 3,8 e 5,0 minutos, ou seja, o padrão de serviço permaneceu dentro deste limite durante todo o mês de janeiro que também é confirmado pelo ritmo médio de atendimento que variou entre 15 e 19,7 usuários por hora.

Considerando-se a análise por semanas, o valor médio dos intervalos indicou um maior intervalo de tempo na terceira semana com 13 minutos em média, ou seja, onde ocorreu maior ociosidade do sistema e o menor intervalo foi na quarta semana com 0,9 minutos. Este indicativo pode ser útil para orientar o usuário, recomendando-se evitar a última semana do mês e recomendando-se a terceira semana do mês.

Conclui-se que com a utilização da Teoria das Filas contribuiu orientar o processo de atendimento de usuários e buscar sua eficiência, diminuindo a ociosidade e apresentando formas de melhorar a alocação de recursos nas operações de atendimento.

REFERÊNCIAS

ABENSUR, E. O.; FISCHMANN, A. A.; BRUNSTEIN, I.; HO, L. L. Tendências para o autoatendimento bancário brasileiro. **Revista de administração Mackenzie**. Ano 4, n.2, 06 set. 2003. 39-59 p. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/RAM/article/view/41/2041>>. Acesso em: 9 dez. 2015.

COSTA, T. N. DA.; MESQUITA, F. N.; FUCHIGAMI, H. Y. Modelos de filas para a análise de quantidades necessárias de caixas para atendimento em um banco. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL. 45. 16 a 19 set. 2013, Natal/RN. **Anais eletrônicos**. Natal: SBPO, 2013. 12p. Disponível em: <<http://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2013/pdf/arq0120.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2015.

CYBIS, H. B. B. **A influência do tamanho das filas na capacidade de atendimento das praças de pedágio**. Laboratório de Sistema de Transportes. Pós-graduação em Engenharia da Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. Disponível em: <http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/art_cybis6.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2016.

FERREIRA, M. C. Serviço de Atendimento ao Público: O que é? Como analisá-lo? Esboço de uma Abordagem Teórico-Metodológica em Ergonomia. **Revista Multítemas**, n. 16, maio, 2000, p. 128-144, Campo Grande –MS, UCDB. Disponível em: <<http://www.ergopublic.com.br/arquivos/1252856046.67-arquivo.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2015.

LIMA, F. X. C.; BELDERRAIN, M. C. N. Propostas de melhorias de atendimento num Pronto Socorro utilizando Teoria de Filas e Teoria de Restrições. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DO ITA, 13., 01 a 04 Out., 2007, São José dos Campos. **Anais eletrônicos**. São José dos Campos: Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2007. Disponível em: <<http://www.bibl.ita.br/xiiiencita/MEC15.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

MACHADO, E. B.; FRANÇA, M. G. V. Gerenciamento de Filas virtuais: uma abordagem qualitativa da complexidade de organização e de controle de aspectos tangíveis do ambiente físico para filas de espera em operações de call Center. **Pós em Revista do Centro Universitário Newton Paiva** n. 6, fev. 2012, p. 29-39. Disponível em: https://issuu.com/publicanewton/docs/pos_em_revista_numero_6/9>. Acesso em: 15 dez. 2015.

MADRUGA, R. **Gestão moderna de call center & telemarketing**, os 9Gs indispensáveis para você entender, criar e revolucionar centrais de atendimento. São Paulo: Editora Atlas, 2009. 2 ed. 161 p.

MOREIRA, D.A. **Pesquisa Operacional**: curso introdutório. São Paulo: Thompson Learning, 2007.

PONTES, H. L. J. Melhoria No Atendimento dos Caixas Numa Empresa Varejista Utilizando Teoria das Filas: Um Estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 34. 07 a 10 de out. 2014, Curitiba. **Anais eletrônicos**. Curitiba: EBEPRO, ENEGEP, 2014. 21 p. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_211_252_26707.pdf>. Acesso em: 11 set. 2015.

PRADO, D. **Teoria das Filas e da Simulação**. 5ª ed. Nova Lima/MG: Falcolni, 2014.