

APLICAÇÃO DA PESQUISA OPERACIONAL PARA ANÁLISE DO ATENDIMENTO EM AGÊNCIA DA PREVIDÊNCIA SOCIAL

APPLICATION OF OPERATIONAL RESEARCH TO ANALYSE SERVICES ON A SOCIAL SECURITY AGENCIE

Aline Glória Padovan¹Paulo André de Oliveira²Sergio Augusto Rodrigues³Ricardo Ghantous Cervi⁴

RESUMO

No Brasil, as filas são um dos principais fatores que dificultam o atendimento da população aos serviços públicos. Dessa maneira, foi realizado um estudo utilizando a teoria das filas em uma agência da previdência social na cidade de Botucatu, Estado de São Paulo. Este trabalho teve como objetivo observar o tempo de espera nas filas. Os dados foram agrupados em quatro semanas para determinar indicadores como: o ritmo de chegada; ritmo médio de atendimento; número médio de clientes no sistema, número médio de clientes na fila e tempo médio de espera na fila, os quais serviram para análise de desempenho do sistema. Os resultados apontaram que houve um maior intervalo no atendimento na terceira semana com 13 minutos em média, ou seja, quando ocorreu maior ociosidade do sistema. O menor intervalo foi na quarta semana, com 0,9 minutos. Este indicador pode ser útil para promover campanhas de orientação aos usuários, a fim de se recomendar aos usuários evitar a última semana do mês e sugerir a utilização dos serviços na terceira semana do mês. Conclui-se que a utilização da teoria das filas contribui para analisar o processo de atendimento de usuários, além de auxiliar na programação dos atendimentos, o que pode diminuir a ociosidade e apresentar formas de melhorar a alocação de recursos nas operações de atendimento.

Palavras-chave: Otimização de processos. Teoria de filas. Serviço público.

¹Tecnóloga em Logística/Faculdade de Tecnologia de Botucatu - Fatec/Botucatu-SP, Brasil

² Professor Doutor da Faculdade de Tecnologia de Botucatu - Fatec/Botucatu-SP

³ Professor Assistente Doutor. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Faculdade de Ciências Agrônômicas.

⁴ Professor Doutor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus Experimental de Itapeva.

ABSTRACT

In Brazil, queues are one of the main factors that affect the population in public services. Thus, this study was performed using the Theory of Queues at a Social Security agency in Botucatu, São Paulo state. This study aimed to observe the waiting time in queues. Data were grouped in four weeks to determine indicators as rate of arrival, average rate of attendance, average number of customers in the system, average number of customers in queue and average wait time in the queue which was used to analyze the system performance. Results showed that the highest average time in service intervals occurred in the third week, 13 minutes on average. This period showed to be the greatest idleness time in the agency. The lower interval occurred on the fourth week with 0,9 minutes on average. This indicator may be useful for customer guidance campaigns recommending users to avoid the last week of the month and recommending the third week of the month. It was concluded that the use of Theory of Queues contributed to analyze the public user service process and it would have helped to seek for more efficiency, reducing idleness and presenting ways to improve resources allocations in user public services.

Key words: Process optimization. Queuing theory. Public service.

¹Tecnóloga em Logística/Faculdade de Tecnologia de Botucatu - Fatec/Botucatu-SP, Brasil

² Professor Doutor da Faculdade de Tecnologia de Botucatu - Fatec/Botucatu-SP

³ Professor Assistente Doutor. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Faculdade de Ciências Agrônômicas.

⁴ Professor Doutor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus Experimental de Itapeva.

1. INTRODUÇÃO

Um dos diferenciais que as organizações buscam é a qualidade do atendimento na prestação de serviços. Cada organização necessita ter discernimento de seus serviços prestados, de sua importância e das consequências que sua escassez de produtos e serviços pode causar aos usuários. A excelência em gestão pública pressupõe atenção prioritária ao cliente, ou seja, aos usuários dos serviços públicos. A qualidade destes serviços 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, para que seja obtido o conhecimento necessário para agregar valor a esses clientes e, com isso, proporcionar-lhes maior satisfação.

O fenômeno de filas é objeto de estudo de diversas empresas prestadoras de serviços, tanto no setor público como no setor privado, e, a compreensão desse fenômeno auxilia no processo de otimização de serviços prestados, como por exemplo, em praças de pedágio, bancos, hospitais e empresas do comércio em geral. Oliveira, Rosa Neto e Cybis (2003) apresentaram um estudo de caso em uma praça de pedágio, onde identificaram a influência que o tempo de atendimento exerce sobre o tamanho das filas utilizando uma análise sobre duas variáveis cancelista e motorista, o resultado indicou que ambas variáveis afetam diretamente a fila, como o comportamento do cancelista pelo tamanho da fila e o do motorista na facilitação de troca.

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, mas também para os usuários que aguardam por um serviço. Dessa maneira, as pessoas acabam perdendo muito tempo do seu dia em espera nas filas acarretando insatisfação dos usuários.

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 é fornecer um embasamento teórico que oriente o processo de investigação do atendimento ao público.

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, os quais são destinados àqueles que adquirirem direitos previdenciários, segundo o previsto em lei. Sua missão é ser reconhecida como patrimônio do trabalhador, pela sua sustentabilidade dos regimes previdenciários e pela excelência na gestão, cobertura e atendimento. No entanto, isso não ocorre na prática devido aos inúmeros serviços destinados à população, assim, esse órgão acaba sendo muito procurado e isso gera filas nas solicitações destes serviços, o que implica, na maioria das vezes, na insatisfação de seus usuários.

Este trabalho teve como objetivo contribuir com melhorias nos serviços de atendimento à população desta instituição pública do setor de seguridade social, onde foram analisados o processo de chegada e atendimento dos usuários e, conseqüentemente, buscou-se propor alternativas para melhoria na qualidade do atendimento.

A Teoria das Filas consiste no estudo dos tempos, em que o sistema é composto pelo processo de chegada do usuário a um determinado tipo de serviço, tamanho da população de usuários, além da capacidade de armazenagem do sistema. Lima e Belderrain (2007) realizaram um estudo, com o objetivo de reduzir as filas e melhorar a dinâmica dos fluxos dos pacientes dentro de um sistema hospitalar utilizando a Teoria das Filas, a teoria das restrições e processos de simulação. Nesse estudo, observou-se a necessidade de ampliação no quadro de médicos e a criação de uma etapa de triagem para a diminuição das filas.

Guimarães Filho et al. (2014) descreveu que as filas são um dos principais gargalos na operação das empresas varejistas. O autor realizou um estudo de caso para melhorar o atendimento dos caixas de uma empresa, através de observações do fluxo de clientes. Também realizou cálculos de medidas de desempenho do sistema, além de revelar índices de produtividade que auxiliaram no desenvolvimento de novas estratégias para aumentar a receita.

Costa, Mesquita e Fuchigami (2013) apresentaram modelos de filas para determinar a quantidade necessária de caixas para atendimento em um banco, onde se constatou que a quantidade de pessoas no sistema era maior que sua capacidade e que isso ocasionava as filas. Os autores concluíram que seria necessário aumentar a quantidade de caixas para aprimorar o atendimento deste banco. Abensur et al. (2003) avaliou as tendências para o auto-atendimento bancário, baseado na Teoria das Filas. A gestão de filas analisada mostrou que existem condições de oferecer benefícios perceptíveis aos usuários por meio do aprimoramento dos serviços disponíveis no autoatendimento.

Nos dias atuais, mesmo com toda tecnologia disponível, passamos pelo temido constrangimento de fila, ao acessar um site, por exemplo, o qual, devido ao acesso de muitas pessoas a uma determinada promoção, acaba congestionando ou então ao utilizar-se de uma linha telefônica para fazer uma ligação a um SAC, as filas estão em todos os lugares literalmente em nosso dia a dia. Machado e França (2012) estudaram o gerenciamento de filas virtuais, através de uma abordagem da complexidade, organização e de controle de aspectos tangíveis do ambiente físico para filas de espera em operações de um *Call Center*, os autores constataram 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 também podem ser utilizados para atenuar o desconforto de usuários na espera da prestação de serviços.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

As informações sobre as filas foram obtidas no atendimento expresso (sem agendamento) de uma agência da previdência social do município de Botucatu-SP, onde os responsáveis permitiram a realização da pesquisa para fins acadêmicos, no mês de janeiro de 2016. As variáveis analisadas foram: tempo entre chegadas, número de atendimentos por hora, o momento de início e final do atendimento durante as nove horas de atendimento diário.

A metodologia foi elaborada por meio de uma pesquisa de campo de caráter exploratório na forma de estudo de caso realizado em uma instituição pública do setor de seguridade social. A partir dos dados coletados, indicadores da Teoria das Filas apresentados por Prado (2014) foram obtidos, dentre os quais: o Tempo Médio de Atendimento (TA); o Ritmo Médio de Atendimento (μ); a Taxa Média de Chegada de usuários (λ); o Valor médio de intervalos (IC).

Moreira (2011) apresenta os cálculos destes indicadores por meio das seguintes equações:

TA – Tempo Médio de Atendimento (min);

$$TA = \frac{1}{\mu}$$

(1)

μ – Ritmo Médio de Atendimento (u/h);

$$\mu = \frac{1}{TA}$$

(2)

λ – taxa média de chegada de usuários (u/dia);

$$\lambda = \frac{1}{IC}$$

(3)

IC – Valor médio de intervalos (min);

$$IC = \frac{1}{\lambda}$$

(4)

Os resultados dos indicadores resumindo cada semana do período do estudo foram apresentados em tabelas e a comparação das médias semanais nos gráficos de barras.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

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 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, respectivamente, 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 primeira semana

Dia da semana	TA – Tempo Médio de Atendimento (min.)	μ - Ritmo Médio de Atendimento (u/h)	λ - Taxa média de chegada de usuários (u/dia)	Valor médio de intervalos (min.)
Seg.	4,5	14,2	859,1	0,6
Ter.	3,3	19,6	95,0	5,7
Qua.	6,7	14,0	64,0	8,4
Qui.	5,7	13,9	61,0	8,8
Sex.	4,9	14,0	804,5	0,7
Média	5,0	15,1	376,7	4,9

Na segunda semana, observa-se (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 médio 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 segunda semana

Dia da semana	TA – Tempo Médio de Atendimento (min.)	μ - Ritmo Médio de Atendimento (u/h)	λ - Taxa média de chegada de usuários (u/dia)	Valor médio de intervalos (min.)
Seg.	4,1	17,1	459,9	1,2
Ter.	4,2	17,7	460,1	1,2
Qua.	4,3	14,8	433,0	1,2
Qui.	3,6	17,9	478,0	1,1
Sex.	5,0	13,2	387,8	1,4
Média	4,2	16,1	443,7	1,2

Na terceira semana, apresentada na Tabela 3, pode-se observar que a média do tempo de atendimento, bem como o ritmo médio de atendimento se manteve em relação às semanas anteriores, porém, com fluxo maior que a média da 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 90% (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 obteve-se um alto valor médio de intervalos. A terceira semana apresentou-se como a de maior ociosidade do sistema.

Tabela 3 –Indicadores do comportamento das filas da terceira semana

Dia da semana	TA – Tempo Médio de Atendimento (min.)	μ - Ritmo Médio de Atendimento (u/h)	λ - Taxa média de chegada de usuários (u/dia)	Valor médio de intervalos (min.)
Seg.	4,0	16,5	70,0	7,7
Ter.	4,6	13,6	42,0	12,9
Qua.	4,4	14,6	28,0	19,3
Qui.	4,6	13,9	46,0	11,7
Sex.	2,9	23,2	40,0	13,5
Média	4,1	16,4	45,2	13,0

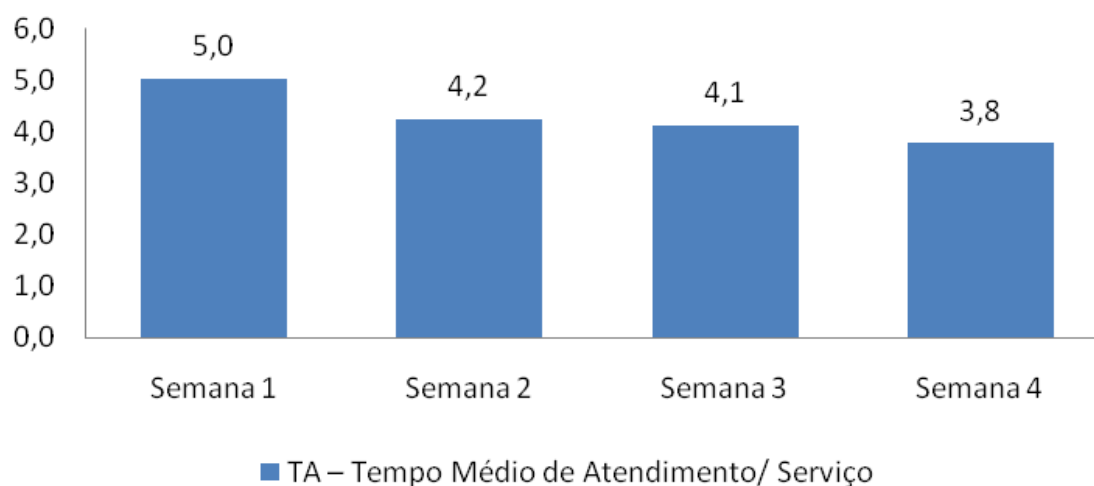
Na última semana do mês, observa-se, na Tabela 4, uma alteração na média do ritmo atendimento para 19,7. A taxa média de chegada de usuários foi de 648, sendo essa a maior ao longo do mês, apesar da oscilação de 586 usuários na terça-feira para 360 usuários na quarta-feira da mesma semana. Por outro 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 quarta semana

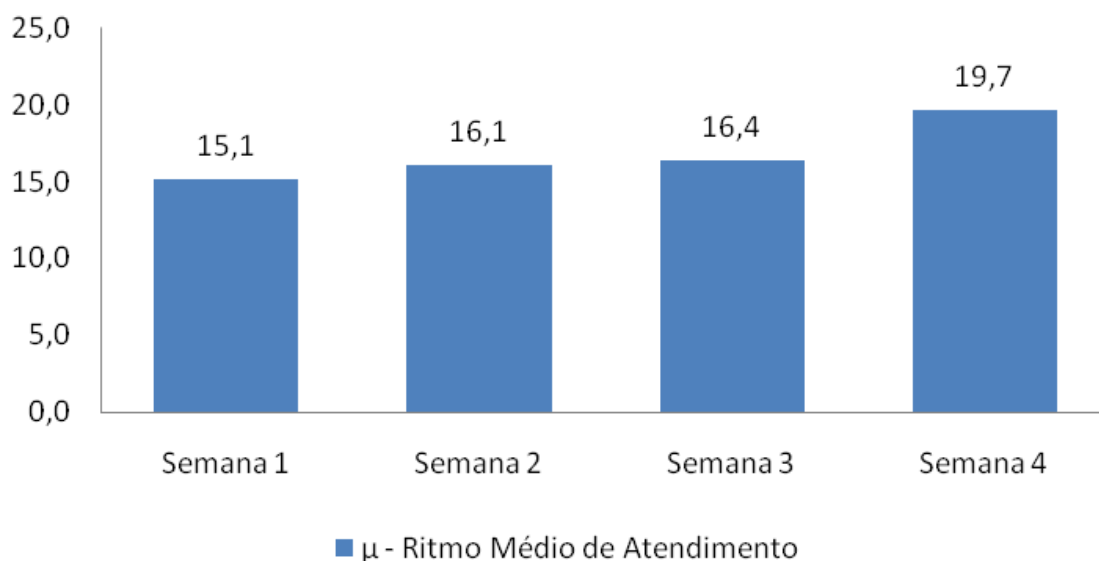
Dia da semana	TA – Tempo Médio de Atendimento (min.)	μ - Ritmo Médio de Atendimento (u/h)	λ - Taxa média de chegada de usuários (u/dia)	Valor médio de intervalos (min.)
Seg.	3,0	21,2	758,0	0,7
Ter.	3,7	17,7	586,5	0,9
Qua.	3,2	22,7	360,5	1,5
Qui.	4,0	18,7	822,0	0,7
Sex.	4,8	18,2	713,7	0,8
Média	3,8	19,7	648,2	0,9

Na Figura 1, apresenta-se uma comparação das médias das semanas do mês de janeiro em relação ao tempo de atendimento. Pode-se observar que essas são decrescentes, iniciando-se com cinco minutos na primeira semana e, por fim, 3,8 minutos na quarta semana.

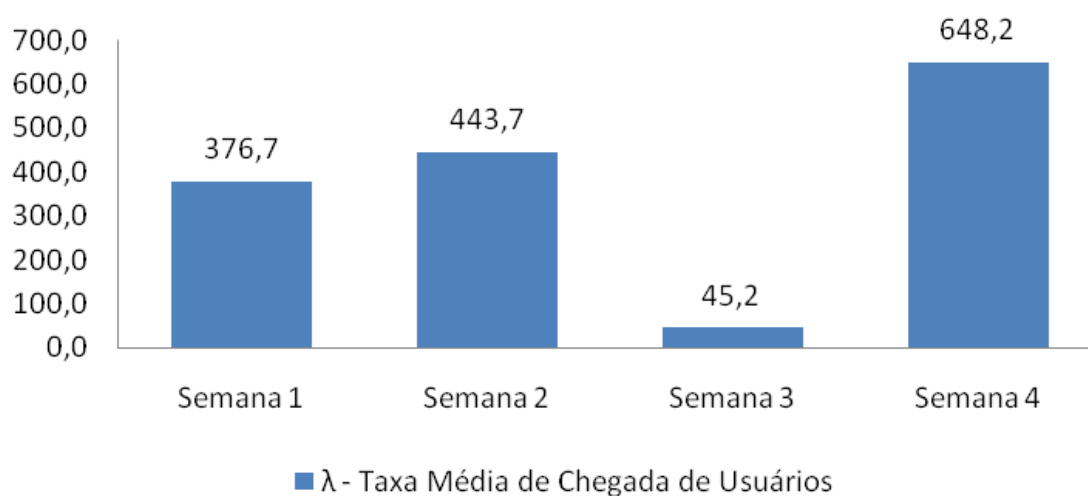
Figura 1 – Tempo médio de Atendimento (TA) de todas as semanas (min)



Para o 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 manteve estável com destaque na quarta semana que apresentou um ritmo consideravelmente superior.

Figura 2 – Ritmo Médio de Atendimento(μ) de todas as semanas (u/h)

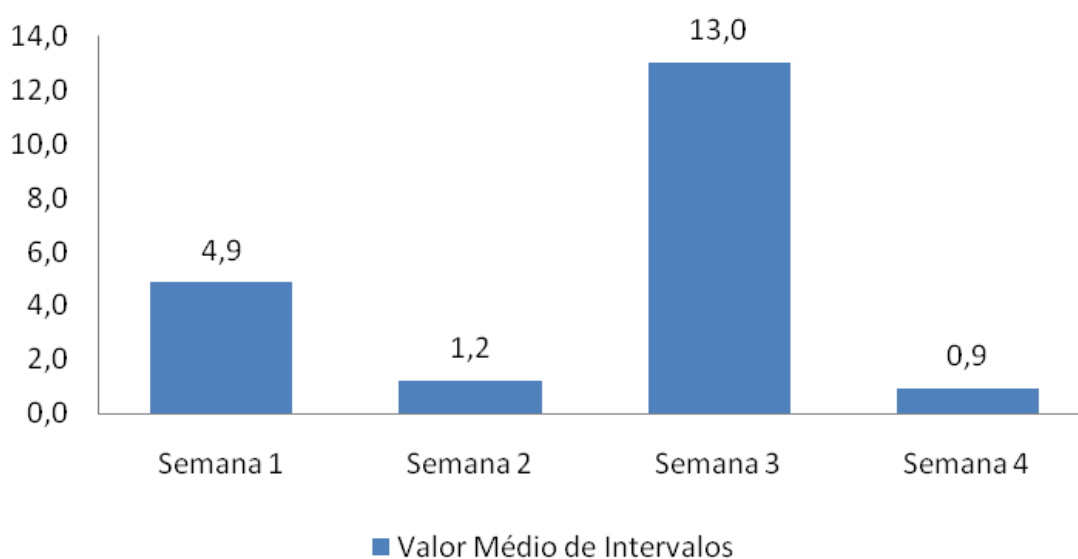
Em relação à taxa média de chegada de usuários (Figura 3) nota-se grande instabilidade, com maior fluxo de usuários na quarta semana e menor na terceira semana. O maior fluxo da quarta semana justifica um ritmo maior de atendimento, como verificado na Figura 2, e menor tempo de atendimento. Portanto,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

Figura 3 – Taxa Média de Chegada(λ) de todas as semanas (u/dia)

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 – Valor Médio de Intervalos de todas as semanas (min)



5. CONCLUSÃO

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 destes 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 com a menor

taxa de usuários por semana (45,2), ou seja, quando ocorreu maior ociosidade do sistema. O menor intervalo foi na quarta semana com 0,9 minutos e a maior taxa de usuários por semana (648,2). Este indicador pode ser útil para orientar o usuário, onde seria recomendável a utilização dos serviços na terceira semana do mês e não aconselhável a utilização dos serviços na última semana do mês.

Conclui-se que com a utilização da Teoria das Filas contribuiu para 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 auto-atendimento bancário brasileiro: um enfoque estratégico baseado na teoria das filas. **Revista de administração Mackenzie**. Ano 4, n.2, p. 39-59, 2003. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/RAM/article/view/41/2041>>. Acesso em: 24 jun. 2016.

COSTA, T. N.; 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, 2013, Natal. **Anais...** Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2013. p. 2310-2321. Disponível em: <<http://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2013/pdf/arq0120.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2016.

FERREIRA, M. C. Serviço de atendimento ao público: o que é? como analisá-lo? esboço de uma abordagem teórico-metodológica em ergonomia. **Revista Multitemas**, n. 16, p. 128-144, 2000. Disponível em: <<http://www.ergopublic.com.br/arquivos/1252856046.67-arquivo.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2015.

GUIMARÃES FILHO, J. M. V.; PONTES, H. L. J.; PAULINO, G. P.; ALBERTIN, M. R. Melhoria no atendimento dos caixas numa empresa varejista utilizando teoria das filas: um estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Engenharia de Produção, Infraestrutura e Desenvolvimento Sustentável: a agenda Brasil +10, 34 - XXXIV ENEGEP, 34, 2014, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Positivo, 2014, p.1-21. Disponível em:<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STP_195_108_24902.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2016.

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 – XIII ENCITA, 13, 2007, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: Instituto Tecnológico de

Aeronáutica (ITA), 2007, p. 1-7. 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. 2012. Disponível em:<<http://blog.newtonpaiva.br/pos/763/>>. Acesso em: 15dez. 2015.

MADRUGA, R. **Gestão moderna de Call Center & telemarketing**: os 9Gs indispensáveis para você entender, criar e revolucionar centrais de atendimento. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009. 164 p.

MOREIRA, D.A. **Pesquisa Operacional**: curso introdutório. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 356 p.

OLIVEIRA, M. L.; J. M., ROSA NETO; H. B. B., CYBIS. A Influência do tamanho das filas na capacidade de atendimento das praças de pedágio. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 17, 2003, Rio de Janeiro. **Anais...**Rio de Janeiro: Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes (ANPET) / Instituto Militar de Engenharia (IME), 2003, v. 2, p.1264-1275. Disponível em: <http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/art_cybis6.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2016.

PRADO, D. **Teoria das filas e da simulação**: série pesquisa operacional. v. 2. 5. ed. Nova Lima: Falcolni, 2014. 152 p.