

**TEORIA DAS FILAS PARA O DIMENSIONAMENTO DE ATENDENTES PARA O
SETOR DE SUPORTE TÉCNICO DE UMA EMPRESA DO RAMO DE
TECNOLOGIA: UM ESTUDO DE CASO**

SANTOS, Carla Alessandra Thiele dos^{1*}; LEVANDOSKI, Gabriel Rodrigo;
BENATTI, Juliana Tais; RUPPENTHAL, Ivete Linn.

¹ FAHOR, Curso de Engenharia Produção, Faculdade Horizontina, Campus Arnaldo
Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

*Autor Correspondente: cs002018@fahor.com.br.

RESUMO

A formação de filas é uma maneira das pessoas organizarem-se na espera de algum serviço ou bem, porém pode gerar algum incômodo, seja no processo produtivo ou entre pessoas. O presente artigo foi realizado nas áreas de aplicação da pesquisa operacional, apresentando como objetivo analisar os modelos de filas para facilitar o dimensionamento de pessoas no setor de suporte técnico de uma empresa do ramo tecnológico. A mesma encontra-se situada no município de Horizontina, no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, iniciou suas atividades há 22 anos no segmento tecnológico, área que se encontra em expansão na região e em todo o Estado. Para elaboração deste estudo, a pesquisa foi classificada quanto aos objetivos em pesquisa descritiva, exploratória e aplicada. Quanto aos procedimentos técnicos é pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso, abordando temas relevantes sobre o assunto que será abordado, tendo embasamento na literatura de teoria de filas. Para a coleta das informações do presente estudo, foi realizado uma visita à empresa para conhecimento do processo, coleta dos dados necessários para análise e após, com a utilização de técnicas sobre teoria das filas e conceitos do assunto, foi realizado o desenvolvimento e apresentação dos resultados. Concluindo o estudo a empresa teria que trabalhar com sete atendentes, para que não haja congestionamento nos sistemas e atrasando certos chamados.

Palavras chave: Teoria das Filas, Pesquisa Operacional, Suporte Técnico.

**THEORY OF THE ROWS FOR THE DIMENSIONING OF ATTENDANTS TO
THE TECHNICAL SUPPORT SECTOR OF A COMPANY OF TECHNOLOGY
BRANCH: A CASE STUDY**

ABSTRACT

Queuing is a way for people to organize themselves in the expectation of some service or good, but it can generate some discomfort, either in the productive process or among people. The present article was carried out in the areas of application of the operational research, aiming to analyze the queuing models to facilitate the sizing of people in the technical support sector of a technological company. It is located in the municipality of Horizontina, in the Northwest of the State of Rio Grande do Sul, and has been operating for 22 years in the technological segment, an area that is expanding in the region and throughout the State. According to its objectives, the research was classified in descriptive, exploratory and applied research. As for the technical procedures it is a bibliographic research, documentary and case study, addressing relevant topics on the subject that will be approached, based on the literature of queuing theory. In order to collect the information of the present study, a visit was made to the company to know the process and to collect the necessary data for analysis, after using techniques on queuing theory and subject concepts, the development and presentation of the results came out. Concluding the study the company would have to work with seven attendants, so that there is no congestion in the systems delaying certain calls.

Keywords: Queuing Theory, Operations Research, Technical Support.

1 INTRODUÇÃO

Um sistema de filas pode ser descrito como, clientes que chegam para um determinado serviço e que são atendidos imediatamente ou que esperaram por alguns minutos, saindo somente após o atendimento. Assim o tema deste estudo é análise da teoria das filas em uma empresa do ramo de tecnologia, para assim otimizar o sistema e fazer o seu correto dimensionamento, caracterizando assim uma melhor utilização dos serviços disponíveis, menor tempo de espera, maior rapidez no atendimento aos clientes e gerando uma melhor satisfação aos usuários do sistema.

A Teoria das Filas é uma área da Pesquisa Operacional que utiliza conceitos básicos de processos estocásticos e de matemática aplicada para analisar o fenômeno de formação de filas e suas características. Foi desenvolvida com a finalidade de prever o comportamento das filas de modo a permitir o dimensionamento adequado de instalações, equipamentos e sua infraestrutura.

Diante deste contexto, realizou-se um estudo de filas em uma empresa prestadora de serviços de suporte técnico, no setor de atendimentos a clientes. Em certos momentos, a empresa possui dificuldade em atender todos os chamados demandados pelos clientes, com isso, surgiu a oportunidade de mensurar e dimensionar a quantidade de atendentes necessários para atender a demanda de chamados gerada ao longo do dia, tendo como principal objetivo atender os clientes que esperam na fila dentro do prazo de SLA (Acordo de Nível de Serviço) estipulado em contrato, gerando uma percepção ao cliente de atendimento rápido e eficaz. Por este motivo, surge o problema da pesquisa relacionada: Quantos técnicos são necessários no suporte para atender toda a demanda de chamados, gerada diariamente, dentro do prazo SLA estipulado no contrato de prestação de serviço?

Ao final deste estudo, por meio da análise dos parâmetros calculados e baseado na teoria das filas, buscou-se obter os resultados para a situação vigente, visando atingir o objetivo proposto e que seja viável sua implantação.

2 DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1.1 Pesquisa Operacional

A P.O. (Pesquisa operacional) é uma ciência que envolve conhecimentos de diversas áreas, tais como: ciências exatas e ciências sociais aplicadas. No Brasil, a mesma é lecionada em cursos de graduação de Administração, Ciências da Computação, Economia, Ciências Contábeis e principalmente, em Engenharia de Produção (LONGARAY, 2013).

A expressão “Pesquisa operacional” surgiu no ano de 1938 por Rowe, com a finalidade de designar grupos de estudos de Watson - WATT. A partir de 1950, a programação do uso da P.O. nas indústrias, indiferente o ramo, foi beneficiada por avanços na

teoria de otimização dos custos e descoberta do método simplex, com o objetivo de resolver problemas de programação linear.

A aplicação da Pesquisa Operacional pode ocorrer através da programação linear, auxiliando as empresas na busca de tempos e recursos visando sempre à redução de custos e melhores resultados, levando em consideração todas as restrições envolvidas no processo que será otimizado (LONGARAY, 2013). No presente estudo aplicou-se a teoria das filas para dimensionar o número de atendentes.

2.1.2 Teoria das Filas

A teoria das filas utiliza-se de métodos matemáticos e conceitos de processos estocásticos para estudar os processos de formação das filas, analisando características como: tempo médio de espera do usuário, tempo médio em que o usuário gasta na fila esperando para ser atendido, número de usuários no sistema e entre outras tantas características. Apresentando como objetivo observar o comportamento de uma fila a fim de dimensionar corretamente o atendimento (ARENALES et. al, 2007).

A teoria das filas também é conhecida como uma técnica da Pesquisa Operacional, que trata de problemas de congestionamento de sistemas, onde os clientes solicitam algum tipo serviço. Esse serviço é limitado por diversas restrições do sistema, que devido a isso pode causar filas (ARENALES et. al, 2007).

A formação das filas acontece quando a demanda excede a capacidade máxima do sistema em certo período. A teoria das filas auxilia na operação e no projeto de sistemas para encontrar um balanceamento adequado entre os custos de oferecer serviços no sistema e os custos dos atrasos sofridos pelos usuários dos sistemas (ARENALES et. al, 2007).

2.1.3 Disciplina das Filas de Espera

A disciplina de filas refere-se às regras em que os funcionários das empresas empregam para decidir quais os próximos clientes da fila serão atendidos, conforme as demandas que vão

surgindo ao longo do dia. Segundo Arenales et. al, (2007), a disciplina de fila de espera corresponde às ordens em que os usuários são selecionados da fila para atendimento.

Já Cunha et. al, (2016), afirma que as disciplinas das filas podem ocorrer segundo os seguintes critérios, conforme ilustrado no quadro 1:

Quadro 1 - Regras de definição das disciplinas de filas.

FIFO (<i>First in first out</i>)	Primeiro a entrar na fila é o primeiro a ser atendido.
SIRO (<i>Served in random order</i>)	Ordem no atendimento é escolhida de maneira aleatória.
LIFO (<i>Last in random order</i>)	Último a entrar na fila é o primeiro a ser atendido.
PRI (<i>Priority</i>)	Estimula-se uma prioridade de atendimento.

Fonte: Adaptado de Cunha (2016).

2.1.4 Definições para Modelos de Filas

Existem algumas características para um sistema de fila única com vários atendentes, tais como:

- As chegadas se processam segundo a distribuição de Poisson, com taxa λ chegadas/unidades de tempo;
- Os tempos de atendimento, por canal, seguem a distribuição exponencial negativa, com média de $1/\mu$;
- O número de atendentes do sistema é c (qualquer número inteiro positivo);
- O número de clientes é suficientemente grande para que a população possa ser considerada infinita;
- O ritmo de serviço é $\mu.c$;
- A condição de estabilidade do sistema é $\lambda < \mu.c$. (ANDRADE, 2009, p.21).

2.1.5 Suporte Técnico

Hoje em dia é normal equipamentos ficarem danificados ou quebrados, para isso existem diversas empresas que oferecem assistência técnica. Atualmente este mercado se encontra em expansão na região e em todo o restante do País. O suporte técnico é, justamente, o serviço prestado pelo analista que vai solucionar o problema apresentado pelo usuário. Prestar hoje um suporte técnico pode parecer um processo caracterizado como simples, mas existem diversos detalhes que não podem ser despercebidos (SUPORTI, 2017).

O escopo do suporte oferecido por analistas e técnicos de suporte varia conforme o *hall* de serviços de TI (Tecnologia de Informação) oferecidos por cada organização, abrangendo desktops, dispositivos de rede, impressoras, aplicativos, sistemas, internet, e-mail, controle de acesso, esclarecimento de dúvidas em geral, entre outros (SUPORTI, 2017).

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado em uma empresa situada na cidade de Horizontina, onde se localiza a sede da empresa, o atendimento aos clientes é oferecido de segunda-feira à sexta-feira, nos turnos matutino e vespertino. Atualmente a empresa estudada trabalha com 06 (seis) funcionários, e os mesmos possuem dificuldade de suprir toda a demanda gerada em certos momentos, ficando alguns atendimentos para o dia seguinte.

Para delinear a pesquisa realizada, realizou a sistemática apresentada por Gil (2008), que classifica os tipos de pesquisa quanto aos objetivos e quanto aos procedimentos técnicos como:

a) Quanto aos objetivos

- Pesquisa Descritiva: Descrever determinada população ou fenômeno. Caracteriza-se por descritiva, pelo fato que foi descrito toda a caracterização das filas e seus componentes, após apresentado a análise dos resultados obtidos, através dos cálculos realizados.
- Pesquisa Exploratória: Possível objeto de estudo ou problematização que poderá ser alvo de futuras pesquisas. Caracteriza-se por exploratória pelo fato da justificativa dos motivos, além de explorar quantos funcionários são necessários para atender a demanda de chamados.
- Pesquisa Aplicada: Resolução de problemas existentes. Caracteriza-se por pesquisa aplicada pelo fato de aprofundar os conhecimentos sobre Teoria das filas com base em estudos teóricos realizados, o qual foi aprofundado para se obter as análises e resultados.

b) Quanto aos procedimentos técnicos

- Pesquisa Bibliográfica: Desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.
- Pesquisa Documental: Vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com o objeto da pesquisa. Caracteriza-se por documental pelo fato que fez o uso de documentos internos da empresa estudada.
- Estudo de Caso: Consiste no estudo profundo em relação a empresa e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento.

A coleta de dados foi de fontes primárias e secundárias, sendo a fonte primária as pesquisas bibliográficas realizadas e os de fonte secundária resultado dos dados recolhidos e analisados em campo.

Com os dados coletados, utilizou-se a ferramenta Excel do pacote Microsoft Office para o desenvolvimento dos cálculos e obtenção dos resultados. Através da análise dos cálculos realizados e seus resultados, foi possível dimensionar e propor o número de técnicos que são necessários para atender determinada demanda de chamados.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.3.1 Caracterização da Empresa

A empresa escolhida atua no setor tecnológico, iniciou suas atividades no ano de 1997, inserindo soluções e tecnologias na vida das empresas para facilitar e agilizar seus processos. É uma empresa multifuncional, focada na resolução de problemas, especialista em venda, locação, manutenção de impressoras e softwares que visam automatizar e agilizar os fluxos de trabalho dentro das empresas, sejam elas de pequeno, médio ou grande porte.

A empresa estudada tem como objetivo a prestação de serviços aliando agilidade ao poder de solução, tornando o atendimento ao cliente rápido e de qualidade, sendo um diferencial competitivo no mercado. A empresa enfrenta uma alta demanda de chamados, sendo que em alguns momentos falta técnico para realizar todos os atendimentos dentro do prazo de SLA, que normalmente é de 08 horas úteis contando a partir da data e hora de abertura do chamado. Para solucionar este problema, foi utilizado o método da teoria das filas, um dos diversos métodos utilizados pelas empresas do ramo tecnológico para identificar quantos atendentes são necessários para suprir a demanda gerada.

2.3.2 Levantamento dos Dados e Resolução do Problema

A empresa conta com 06 (seis) funcionários para atender os clientes conforme relatado anteriormente, neste sentido $S=6$, que corresponde a seis canais de atendimento. Com base nas informações recolhidas a partir das visitas técnicas realizadas, pode-se definir o problema de fila encontrado e classificá-lo como SIRO, ou seja, a ordem no atendimento é escolhida de maneira aleatória. Os dados obtidos foram disponibilizados pela empresa, tendo como base

estes dados, foi possível identificar a taxa média de chegada (λ), conforme apresentado no Quadro 2:

Quadro 2 - Quantidade de chamados abertos por dia de abril de 2018 a março de 2019.

QUANTIDADE DE CHAMADOS ABERTOS POR DIA DE ABRIL DE 2018 À MARÇO DE 2019																												TOTAL	MÉDIA					
MESES	DIAS																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
ABRIL		20	26	26	16	21			20	17	24	26	36		35	37	26	55	23			32	25	18	26	19			21		549	26,14		
MAIO	0	24	41	23			36	31	15	34	16			29	28	34	25	49			41	42	28	26	20			15	21	15	0	593	25,78	
JUNHO	14			23	98	24	62	14				43	29	23	24	35			23	25	57	29	15			23	28	29	26	28		672	32,00	
JULHO		22	22	27	14	6			21	31	27	20	14			28	17	35	46	21			32	7	18	16	21			20	17	482	21,91	
AGOSTO	24	16	29			24	32	32	21	24			24	27	21	20	17			59	19	28	24	30			23	19	18	13	13	557	24,22	
SETEMBRO			32	23	28	21	0			29	23	24	39	24			30	21	15	0	21			19	21	24	26	17			437	21,85		
OUTUBRO	31	26	26	17	18			17	28	23	26	0			55	18	21	19	21			28	20	14	22	23			30	31	2	516	22,43	
NOVEMBRO	12	0			25	24	15	19	21			22	45	27	0	25				31	23	14	29	30			21	25	13	17	24	462	21,00	
DEZEMBRO			15	36	22	26	19			21	19	17	17	24			13	23	24	15	19			0	0	23	18	14			3	368	17,52	
JANEIRO	0	15	24	6				18	21	18	11	13			18	22	9	36	26				21	16	22	24	24			20	12	20	411	17,87
FEVEREIRO	20			19	20	11	19	23				20	41	15	14	19				23	22	21	20	20			20	28	15	9		399	19,95	
MARÇO	10			16	0	19	22	26				29	33	30	27	36				27	24	24	20	24			27	54	27	12	26		513	24,43
																																	5959	22,93
																																	TOTAL	MÉDIA

Fonte: Autores (2019)

Conforme pode ser observado, coletou-se a quantidade de chamados abertos por dia nos últimos 12 meses, e obteve-se a média mensal. Após a coleta dos dados, fez-se o cálculo da taxa média de chegada dos chamados, que neste período é de $\lambda=22,93$. Nota-se que as chegadas são aleatórias, segundo uma distribuição de Poisson. Obteve-se também o cálculo da capacidade média de atendimento individual dos atendentes, que foi de $\mu=5,43$, $[8,48 \text{ (horas por dia)} = 8,80 \text{ H}; 1,37 \text{ (deslocamento + atendimento)} = 1,62 \text{ H}; \mu= 8,80/1,62; \mu= 5,43]$.

Após a coleta dos dados necessários, realizou-se os cálculos das equações do modelo de uma fila com diversos canais de atendimento. A seguir apresentam-se as equações, bem como suas resoluções:

Unidade de tempo: Dias;

Taxa de chegada: $\lambda= 22,93$;

Taxa individual de atendimento: $\mu= 5,43$;

Número de atendentes: $s= 6$.

Quadro 3 - Cálculos do modelo de uma fila com cinco, seis e sete atendentes.

Cálculos do modelo de uma fila		5 Atendentes	6 Atendentes	7 Atendentes
Probabilidade de haver 0 clientes no sistema (P0):				
1	$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s}{s!} \times \frac{1}{1 - \frac{\lambda}{s\mu}}}$	P0 = 0,0089	P0 = 0,012	P0 = 0,014
Número médio de clientes na fila (Lq):				
2	$L_q = \frac{P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s \rho}{s!(1-\rho)^2}$	Lq = 3,48	Lq = 0,7350	Lq = 0,2548
Taxa de ocupação dos atendentes (ρ):				
3	$\rho = \frac{\lambda}{s\mu}$	ρ = 0,844	ρ = 0,70	ρ = 0,6032
Tempo médio de espera na fila (Wq):				
4	$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$	Wq = 0,1600	Wq = 0,032	Wq = 0,0111
Número médio de clientes no sistema (L):				
5	$L = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$	L = 7,71	L = 4,957	L = 4,4776
Tempo médio gasto no sistema (W):				
6	$W = W_q + \frac{1}{\mu}$	W = 0,344	W = 0,216	W = 0,1952

Fonte: Autores (2019)

Conforme ilustrado no Quadro 3 para 6 atendentes, na equação 1, demonstra que a probabilidade de não haver nenhum cliente na fila de espera, ou em outras palavras, nenhum chamado no sistema corresponde a 0,012%. Na equação 2, o número médio de clientes na fila esperando por atendimento corresponde ao valor de 0,7350, significando que aproximadamente um chamado está aguardando na fila para ser atendido.

A taxa de ocupação dos atendentes (equação 3), demonstram que para atender as demandas existentes, é necessário que os atendentes se mantenham atarefados por um tempo de 0,70, ou seja, isso corresponde cerca de 70% de sua carga horária de trabalho. Em relação a isso, se este valor aumentar, significa que irá comprometer a qualidade dos serviços prestados pela empresa, visto que os atendentes estão atarefados demais e não irão atender todos os chamados de forma igual, descaracterizando o bom atendimento prestado a seus clientes.

Conforme a equação 4, o tempo médio de clientes no sistema, corresponde a cerca de 0,032 dias, este valor transformado em horas passa a ser de 1 hora, ou seja, este é o tempo

estimado que os clientes esperam na fila para serem atendidos. Na equação 5, aborda que o número médio encontrado de clientes no sistema é de 4,957, ou seja, a quantidade de chamados na fila de espera. Já na equação 6, o tempo médio gasto no sistema é de 0,216 dias, transformando em horas este valor é de 5 horas e 18 minutos, representando a média para o cliente ser atendido.

Em virtude, dos cálculos realizados e da taxa de ocupação dos atendentes apresentada, levando em consideração uma equipe de trabalho com 06 atendentes, resultou em um índice que é consideravelmente bom, atendendo a demanda dentro do prazo SLA estipulado em contrato (08 horas úteis).

Como é recorrente a ausência de um atendente na equipe, devido a saída para férias, faltas ou alocações temporárias em outras atividades, também realizou-se novos cálculos com uma nova equipe, contendo 05 atendentes e posterior também com 07 atendentes, para comparação e verificação de qual o número de atendentes seria o mais adequado para a empresa, apresentando-se com a mesma taxa de chegada e atendimento a mesma.

No Quadro 3, pode-se observar que com cinco atendentes o número de chamados aumenta consideravelmente, passando para 3,48 o número médio de clientes na fila esperando por atendimento. Isto significa que geralmente terá 3 a 4 clientes esperando para serem atendidos. A taxa de ocupação dos atendentes também aumenta, passando para 84,4% de sua carga horária de trabalho.

O número de clientes na fila de espera era de 4,957 com 6 atendentes, com cinco atendentes o número passa para 7,71, ou seja, teve um aumento de 3 clientes a mais esperando por atendimento. O tempo médio gasto no sistema com 05 atendentes é de 0,344 dias, ou seja, aproximadamente 9 horas, representando um aumento de 0,12 dias em comparação com os cálculos com 06 atendentes, totalizando um aumento de aproximadamente 4 horas para o cliente ser atendido.

Pode ser observado na equação 3 que, com sete atendentes o número médio de chamados na fila reduz significativamente, passando para 0,2548. Isto significa que geralmente não haverá chamados aguardando para serem atendidos, a taxa de ocupação dos atendentes também é reduzida, passando para uma ocupação de 60,32% da carga horária diária.

Com relação ao tempo médio que um chamado aguarda na fila para ser atendido, o resultado passaria a ser de 0,0111 dias na fila, o que equivale a 0,26 horas aguardando por

atendimento. O número médio de chamados no sistema passaria para 4,47, já o tempo médio dos chamados no sistema, passaria para 0,1952 dias, o que equivale a uma média de 4,68 horas para o cliente receber o atendimento.

2.3.3 Análise do Desempenho

Analisando os cálculos acredita-se que o ideal para a empresa é atuar com 7 atendentes, em virtude das férias, pois em 6 meses do ano estão atuando com 5 atendentes e neste período não atendem a SLA.

2.3.4 Caracterização do Sistema de Filas da Empresa

A empresa estudada, é caracterizada pelo sistema de fila do tipo SIRO, a ordem do atendimento é escolhida de forma aleatória, visando otimizar o roteiro do técnico no decorrer do dia e atender o maior número possível de chamados durante sua jornada de trabalho, independente de qual cliente realizou o chamado primeiro. Através do estudo realizado, o ideal seria a empresa de Horizontina optar pelo sistema do tipo FIFO, atendendo primeiro os clientes que realizam as primeiras chamadas e assim sucessivamente, mantendo sempre um padrão no atendimento e garantindo o cumprimento do SLA proposto em contrato, porém o sistema utilizado pela empresa atualmente (SIRO), vem atendendo seus clientes de forma eficaz e satisfatória, atendendo a todos os requisitos do contrato e tendo um tempo médio de atendimento eficaz, com o menor custo possível.

CONCLUSÃO

Em algum momento, depara-se com filas de atendimento, sendo um recurso bastante utilizado em diversos estabelecimentos, onde os clientes são colocados em modo de espera aguardando para serem atendidos. Uma das piores experiências para o cliente ao entrar em contato com uma empresa é ser transferido constantemente, sem ter o seu problema resolvido, conforme explicado, a fila de atendimento é uma forma inteligente de resolver isso. A Teoria das Filas ajuda na tomada de qualquer decisão, seu estudo oferece diversas informações relevantes a respeito de como trabalhar com filas de maneira que não haja congestionamento no sistema, ajustar o sistema de filas resulta em uma produtividade melhor e conseqüentemente melhora na qualidade do atendimento ao público.

Neste contexto, o estudo realizado teve por objetivo dimensionar a quantidade de técnicos ideal no suporte para atender toda a demanda de chamados, gerada diariamente, dentro

do prazo SLA estipulado no contrato de prestação de serviço. Para a realização dos cálculos sobre Teoria das Filas, foi necessário estimar a quantidade média de todos os chamados que chegam ao suporte técnico da empresa, conseqüentemente, foi estipulado o tempo médio de atendimento para cada um desses chamados, e a partir dos dados encontrados foi possível verificar quantos atendentes são necessários para atender toda a demanda, sem prejudicar nenhum cliente e manter a qualidade do serviço prestado.

Tendo em vista o trabalho desenvolvido, e com base no estudo dos dados da empresa, foi verificado que com seis atendentes no suporte técnico, a empresa consegue atender de maneira segura seus clientes, mantendo um atendimento de qualidade e não gerando congestionamentos no sistema. Para aumentar essa segurança, e tendo em vista uma gestão voltada ao suporte técnico, aumentar este número para sete atendentes representa maior satisfação do cliente e maior rapidez no atendimento, aumentando a qualidade dos serviços prestados.

Concluindo este estudo, a empresa de Horizontina deveria empregar mais um atendente, ou seja, montar uma equipe com sete atendentes, tendo em vista as faltas e saídas de componentes, como por exemplo no períodos de férias, onde em seis meses (meio ano) trabalham com apenas cinco atendentes para suprir a demanda, gerando congestionamentos no sistema e atrasos no atendimento de certos chamados.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Eduardo Leopoldino. **Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para análises de decisões**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

ARENALES, Marcos; et al. **Pesquisa operacional: para cursos de engenharia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

CUNHA, Bruna Baia; et al. **Estudo de caso sobre teoria das filas em uma secretaria escolar do estado do Pará**. Pará, 2016.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LONGARAY, André Andrade. **Introdução à pesquisa Operacional**. São Paulo: Saraiva, 2013.

SUPPORTI. **O que é e o que se faz o setor de suporte técnico em TI**. Disponível em <http://suportti.com/o-que-e-e-o-que-faz-o-setor-de-suporte-tecnico-em-ti/>. Acesso em: 28 abr.2019.