

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA**

**ALITA DANIELE DE ARAUJO**

**A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE FILAS NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE  
SANEAMENTO BÁSICO**

Botucatu-SP  
Janeiro – 2014

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA**

**ALITA DANIELE DE ARAUJO**

**A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE FILAS NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE  
SANEAMENTO BÁSICO**

Orientador: Prof. Ms. Sérgio Augusto Rodrigues

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
FATEC - Faculdade de Tecnologia de Botucatu,  
para obtenção do título de Tecnólogo no Curso  
Superior de Logística.

Botucatu-SP  
Janeiro – 2014

## **AGRADECIMENTOS**

Faltam-me palavras para agradecer a Deus por tamanho cuidado em cada fase que passei até chegar aqui, foram obstáculos, barreiras e dificuldades que jamais teria vencido sem sua ajuda, foram momentos bons e muito aprendizado que jamais teria vivido se não fosse por Ele.

Agradeço a minha mãe que sempre foi a minha motivação, que com muito esforço me ajudou em tudo, sendo o meu exemplo de superação.

E ao professor Ms. Sérgio Rodrigues que foi um ótimo orientador, sempre com muita dedicação, paciência e disposição.

## RESUMO

A globalização aproximou países e pessoas do mundo todo, abrindo as portas para um comércio universal, o que aumentou a qualidade de vida da população devido aos melhores serviços e produtos oferecidos e consequentemente a concorrência. As organizações de destaque são aquelas que oferecem serviços com qualidade, competência e que satisfaça as necessidades dos clientes. O setor de serviços pode ser subdividido em serviços que atendem desejos, vontades e cobiças e os que atendem necessidades básicas, coisas essenciais à humanidade, alimentação, moradia, segurança, saúde, educação e outros fatores. Dentre esses serviços, destaca-se o serviço de saneamento básico, o qual tem a função de disponibilizar à população o acesso aos resíduos domésticos tratados, garantindo a existência das fontes esgotáveis, prevenção de doenças e água potável. O atendimento desses serviços não pode ser demorado, pois os prejuízos são grandes e em alguns casos irreversíveis. O objetivo desse trabalho é mostrar a importância da gestão de filas na prestação de serviços de saneamento básico, contribuindo com uma empresa prestadora de serviços, identificando os principais serviços solicitados, o tempo e a capacidade de atendimento da empresa. Para isso, o gráfico de Pareto foi usado na identificação dos serviços mais solicitados nos primeiros seis meses do ano. Por meio da estatística descritiva foi possível verificar o tempo médio do atraso na execução, o comportamento da chegada de pedidos e o faturamento de cada serviço, então, foi realizada uma simulação, e através dos seus resultados foi possível prever o comportamento das variáveis e identificar alguns problemas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Atendimento. Filas. Prestação de serviços.

## LISTA DE FIGURAS

### FiguraPág.

1	Sistema de filas .....	12
2	Gráfico de Pareto referente aos serviços mais solicitados .....	27
3	Gráfico de Pareto referente aos serviços que mais geram faturamento .....	28
4	Histograma: tempo entre chegadas de todos os serviços .....	33
5	Histograma: tempo entre chegadas dos serviços de reparo no ramal de esgoto, reparo na rede de esgoto, ligação de esgoto, troca do ramal de água e reparo na rede de água .....	34

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela</b>	<b>Pág.</b>
1 Medidas resumo do tempo entre chegadas das solicitações de serviços, número de solicitações e taxa de chegada .....	29
2 Informações sobre o atendimento de acordo com o tipo de solicitação .....	31
3 Medidas resumo dos tempo da entrega das solicitações (em dias) .....	32
4 Fluxo de solicitações de serviços no período de simulação .....	36
5 Tempo médio de entrega das solicitações de serviços no período simulado .....	36
6 Tempo médio de atendimento, tempo médio de solicitações na fila (em dias) e número médio de solicitações que ficaram na fila .....	37
7 Taxa de ocupação dos atendentes .....	38
8 Previsão do faturamento .....	39

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Objetivo .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Justificativa .....</b>	<b>8</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Teoria das filas.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.1 A chegada no sistema .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.2 O processo de atendimento .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.3 Variáveis básicas dos processos de chegada e atendimento.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Gestão de serviços.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.1 Qualidade de atendimento .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.2 As filas na gestão de serviço.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3 Saneamento básico.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.1 Serviços de saneamento básico .....</b>	<b>22</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Material .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Métodos .....</b>	<b>24</b>
<b>3.3 Estudo de caso.....</b>	<b>25</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 Principais serviços prestados.....</b>	<b>27</b>
<b>4.2 Análise do processo de chegada e atendimento das solicitações de serviços .....</b>	<b>29</b>
<b>4.2.1 Processo de chegada das solicitações .....</b>	<b>29</b>
<b>4.2.2 Processo de atendimento das solicitações .....</b>	<b>30</b>
<b>4.2.3 Processo de entrega da solicitação de serviço executada. ....</b>	<b>32</b>
<b>4.3 Histogramas .....</b>	<b>33</b>
<b>4.4 Simulação do cenário atual de atendimento das solicitações de serviços .....</b>	<b>35</b>
<b>4.4.1 Previsão do atendimento das solicitações .....</b>	<b>35</b>
<b>4.4.2 Tempo de entrega .....</b>	<b>36</b>
<b>4.4.3 Atendimento por equipe.....</b>	<b>37</b>
<b>4.4.4 Taxa de ocupação .....</b>	<b>38</b>
<b>4.4.5 Previsão de faturamento .....</b>	<b>39</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>43</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desde o surgimento da globalização houve um crescimento na interação entre países e grande aproximação entre pessoas do mundo todo. A expansão da comunicação do mundo globalizado tornou a concorrência muito maior, fazendo com que organizações desejem estar em primeiro lugar no seu ramo de atividade, buscam de muitas maneiras melhorar cada vez mais seus produtos e serviços, inovando constantemente, criando novos modelos, incentivando o desejo de seu público alvo e o consumo. Esses fatores contribuem para uma demanda cada vez mais complexa, clientes mais exigentes, buscando mais qualidade nos produtos e exigem das empresas maior flexibilidade na satisfação de seus desejos.

Nesse contexto, um diferencial importante é a qualidade na prestação de serviços, a qual é adquirida por meio de uma gestão empresarial que englobe todas as áreas da empresa: logística, produção, compras, atendimento, e outros setores. Essa busca por qualidade garante não só melhores preços e maiores lucros como também clientes fixos e satisfeitos, credibilidade, confiança e destaque no mercado. Gerenciar serviços é orientar e planejar cada etapa do processo ou atividade antes, durante e após a prestação de serviço. Johnston e Clark (2002) dizem que “a gestão de serviços está diretamente ligada com o tipo de serviço prestado e como este é oferecido aos clientes”. Cada ramo de atividade deve ter consciência do tipo de serviço prestado, sua gravidade e necessidade ao usuário, além das consequências que sua escassez pode causar. Serviços prestados com compromisso, que consideram e entendem a vontade do cliente, garantem o crescimento da participação da empresa no mercado.

Os serviços de atendimento das necessidades básicas da população devem ser considerados com maior atenção e qualidade dos atendimentos, pois se tratam do bem estar e qualidade de vida do usuário.

O seguinte trabalho trata-se de uma pesquisa sobre o saneamento básico e sua terceirização, a qualidade do serviço prestado, o tempo de atendimento e outras considerações importantes na prestação do serviço.

A Sabesp - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo terceiriza seus serviços em muitos estados com o intuito de oferecer um serviço com prontidão, atendendo todas as ocorrências em menor tempo possível. Em Avaré a empresa OPSIS - Operação de Sistemas e Engenharia LTDA é contratada desde 1995 pela Sabesp, para prestar os mais diversos serviços de saneamento básico à cidade. A empresa foi utilizada como objeto de análise desse trabalho, por enfrentar muitas dificuldades na prestação de serviços, um dos maiores problemas é o tempo na prestação de serviços, pois suas atividades demoram dias, semanas e até meses para serem finalizados. Com base nas informações disponibilizadas pela empresa, os conceitos de teorias das filas foram utilizados a fim de buscar melhorias e ajustes para a qualidade do serviço prestado e conseqüentemente a satisfação do cliente.

## **1.1 Objetivo**

Este trabalho tem como objetivo contribuir com o gerenciamento de filas de pedidos de uma empresa que presta serviços na área de saneamento básico, identificando os principais problemas que geram as filas e otimizando os prazos de atendimento e entrega dos serviços, por meio da análise dos dados e previsões que podem contribuir com o sistema operacional da empresa.

## **1.2 Justificativa**

Empresas prestadoras de serviços assumem responsabilidade tanto com as empresas que contratam seus serviços quanto com os clientes da mesma, ou seja, assumem um compromisso que pode dar méritos ou arruinar o nome de uma empresa. Para que a prestação de serviço seja considerada de qualidade é preciso que seja realizada com competência, qualidade total nos processos, desde a produção, passando pelo atendimento até a entrega ao cliente e assistência as possíveis manutenções. O tempo é atribuído a má qualidade do produto ou serviço por muitas pessoas, portanto, é a uma das causas de maior insatisfação do cliente em relação aos serviços prestados.

A empresa estudada presta serviços de saneamento básico, que além de estar relacionada com as necessidades básicas do ser humano visando conforto, higiene e saúde,

tem uma grande demanda variável, gerando filas nas solicitações de serviços, os quais podem demorar até meses para serem executadas. Reclamações e muitas vezes até pequenos processos são movidos pelo não cumprimento do serviço no tempo estimado, prejudicando ainda mais a visão que o cliente tem da empresa.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Teoria das filas

Portugal (2005) descreve que as primeiras aplicações e pesquisas da teoria das filas foi realizada por Agner Krarup Erlang no início do século passado, em 1909, na cidade Dinamarquesa de Copenhague, com o objetivo de otimizar o número de linhas telefônicas em função de frequência das chamadas. Essa pesquisa resultou na publicação intitulada de “A teoria das probabilidades e conversações eletrônicas”. O autor explica que depois desse fato foram estudados vários modelos de filas para diversas aplicações e diversas pesquisas foram desenvolvidas. Um processo de filas é composto por clientes que necessitam de algum tipo de atendimento, sendo que os mesmos obedecem a um determinado processo de chegadas. As filas provavelmente ocorrem no desenvolvimento de qualquer atividade humana e vêm se tornando cada vez mais frequentes e intensas, gerando atrasos e impactos à sociedade.

A disciplina da fila corresponde à forma de atender os clientes. A disciplina mais comum é chamada FIFO (*first in, first out*) onde o primeiro que chega é o primeiro a ser atendido, por exemplo, o drive thru de algumas redes de lanchonetes e restaurantes; outra disciplina conhecida, porém não muito utilizada é a LIFO (*last in, first out*) onde o último que chega é o primeiro a ser atendido, usado em alguns armazéns de produtos não perecíveis ou de longa validade; e SIRO (*service in Randon order*) para atendimentos com prioridade para alguns clientes, independente da hora de chegada no sistema, esse sistema funciona frequentemente em locais de atendimento a saúde, como por exemplo em hospitais e prontos-socorros (ANDRADE, 1994).

Jhonston e Clark (2002) compreendem que as filas são consequências naturais das atividades que oferecem bens ou serviços, onde as estratégias que visam nivelar a capacidade

do atendimento não são totalmente eficazes. Dessa forma, a formação de filas é, geralmente inevitável.

Segundo Lovelock e Wright (2002), o conceito de filas é considerado na representação de uma linha de pessoas, veículos, outros objetos físicos ou intangíveis que aguardam a sua vez de serem atendidos. A formação de filas ocorre quando o número dos que chegam excede à capacidade do sistema de atendimento ou quando surgem imprevistos nos atendimentos de determinados clientes e estes levem mais tempo para serem concluídos que o previsto. Geralmente a formação de fila está relacionada a problemas relativos à administração da capacidade.

As filas usualmente acontecem em decorrência do desequilíbrio entre a demanda por serviços e a capacidade destinada ao seu atendimento. Assim sendo, torna-se fundamental entender a relação entre demanda e oferta de serviços com o tamanho das filas, estabelecer as condições em que as filas podem ser toleradas e quais meios poderiam contribuir para manter as filas no menor tamanho possível ou dentro dos padrões aceitáveis. No caso de ser necessário melhorar o desempenho do sistema, algumas mudanças podem ser consideradas: aumento da capacidade da oferta do servidor ou do estabelecimento, treinamento dos atendentes, rotinas operacionais, reorganização da fila e informações para os clientes (PORTUGAL, 2005).

Novaes (1975, citado por Portugal, 2005) explica que a teoria das filas é um setor da pesquisa operacional que busca estudar aspectos por meio dos conceitos básicos de processos estocásticos e de matemática aplicada. Vem sendo desenvolvida para analisar os motivos da formação de filas e suas características com o objetivo de prever seu comportamento permitindo o dimensionamento adequado de instalações, equipamentos e infraestrutura.

Para Cardoso e Silva (2009) a teoria das filas é definida como uma ferramenta que foi desenvolvida para estudar os diversos tipos de filas e encontrar soluções que mais se adequam as situações, tendo assim um papel fundamental na análise e planejamento dos serviços a serem prestados.

Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009) dizem que a teoria das filas se aplica as empresas que prestam serviços relacionando a chegada do cliente às características de seu atendimento. O ritmo de chegada pode ser estudado visando colaborar com a administração do atendimento oferecido, já que os dados adquiridos através desse estudos mostra previsões do número de chegada e de quanto em quanto tempo podem chegar.

Quando o número de clientes é consideravelmente grande pode-se dizer que essa população é infinita. Também é importante definir em expressões estatísticas o processo de

chegada de um sistema de filas. Para uma demanda inconstante, imprevisível, a hipótese mais usada é que os clientes chegam ao sistema com a distribuição de Poisson. Quando a chegada dos clientes segue uma taxa média constante independente da quantidade de clientes na fila pode-se dizer que tem sua fonte de chegada infinita, já que a chegada de novos clientes não é influenciada pelo número de clientes que já estão no sistema. A teoria das filas ainda fornece o número médio de clientes que chegam a um sistema, o número dos que estão na espera, o tempo médio de esperas e atendimentos além de todos os outros processos dentro do sistema (HILLIER; LIBERMAN, 2008).

A teoria das filas pode ser aplicada nas organizações permitindo visualizar resultados que indicam possíveis ganhos com o aumento da eficiência do sistema de serviço em relação aos custos gerados pelo não atendimento de todos os clientes (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

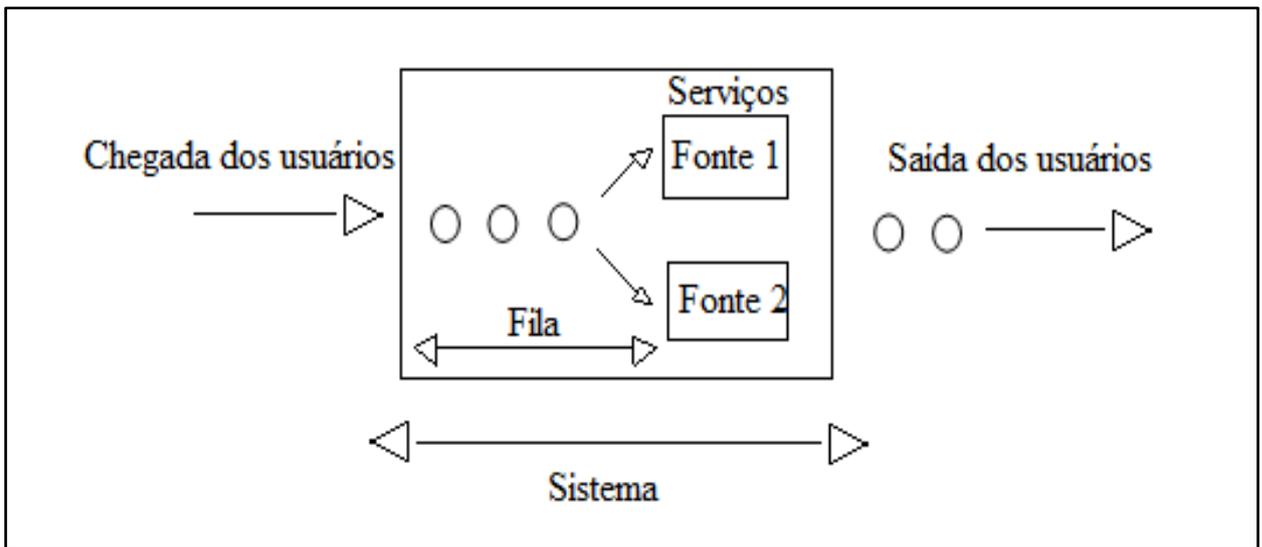
De acordo com Prado (1999) as filas ainda podem ter uma natureza abstrata, onde os clientes são representados por solicitações através de e-mails ou papéis, como é o caso desse estudo, onde as filas são de solicitações de serviços.

### **2.1.1 A chegada no sistema**

A chegada dos clientes ou pedidos é, na maioria das vezes, imprevisível, pois não é possível saber o número exato de usuários que necessitará de determinado serviço ao mesmo tempo. O mais próximo desses números que a empresa pode chegar é fazendo uma simulação baseada nos números de pedidos ou clientes que aparecem por um determinado tempo. A chegada ou entrada no sistema de filas é geralmente medida em termos do número médio de chegadas por determinado tempo (taxa média de chegada) ou pelo tempo médio entre chegadas (intervalo médio de tempo entre chegadas). Essas médias são fundamentais para descrever o processo de chegada ao sistema. A probabilidade de que as entradas no sistema aconteçam de uma só vez é um fator relativo ao processo de chegada, nesse caso diz-se que a chegada ocorre em pelotão ou de uma só vez (PORTUGAL, 2005).

Fogliatti e Mattos (2007) explicam que os clientes ou as solicitações chegam segundo um comportamento que caracteriza o processo de chegada, para serem atendidos segundo um padrão de atendimento. Enquanto as fontes de serviços estão ocupadas, os usuários aguardam, formando-se assim as filas, e quando uma fonte fica livre, um dos usuários da fila é atendido segundo um critério estabelecido pela gerência. Assim que completo o serviço, o usuário é liberado do sistema, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1. Sistema de filas.



### 2.1.2 O processo de atendimento

Villas Boas (2008) diz que o atendimento ao cliente é uma grande preocupação das empresas e ganhou significativa importância com a chegada das tecnologias de informação, tornando-se mais um desafio para a logística. O autor explica que o atendimento ao cliente pode iniciar-se de inúmeras formas: o recebimento de uma ficha de inscrição, uma solicitação de serviço ou mesmo uma pessoa que liga ou vai até determinado local buscando informações, produtos ou serviços. Deve ser feito com clareza, dedicação, simpatia, agilidade, eficiência, ou seja, da melhor maneira possível visando o atendimento da necessidade, bem estar e satisfação do solicitante.

Fogliatti e Mattos (2007) dizem que o processo de atendimento é caracterizado pelos padrões de serviços e do fluxo de usuários. São estabelecidos alguns padrões e regras pela gerência do sistema, tais como: definir prioridade ao usuário, a disciplina do atendimento, recepção e tratamento aos usuários. O processo de atendimento também é causa de filas quando as fontes de serviços não tem capacidade para atender a todos os usuários, nesse caso há uma elevada taxa de ocupação do atendente.

### 2.1.3 Variáveis básicas dos processos de chegada e atendimento

De acordo com Prado (1999) quando se tratar de filas é necessário utilizar variáveis randômicas para se chegar a um valor médio e uma distribuição de probabilidades para as

principais variáveis do estudo, que mostram as chances de ocorrências de valores. A autora ainda explica que o ritmo de chegada é uma importante variável randômica. Para quantificar essa variável se usa a letra grega  $\lambda$  (lê-se lambda), representando o ritmo médio de chegadas e se usa  $IC$  para intervalo médio entre chegadas.

Prado (1999) explica que o ritmo de chegada ( $\lambda$ ) está relacionado com o intervalo médio entre chegada pela expressão (1).

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

O processo de atendimento é também quantificado por uma importante variável randômica, a letra grega  $\mu$  (mi), a qual é usada para representar o ritmo médio de atendimento e usa-se  $TA$  para tempo médio de atendimento (PRADO, 1999). Essas variáveis representam a velocidade que o servidor está realizando o atendimento. Da mesma forma que a chegada, essa duas variáveis estão relacionada pela expressão (2).

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

Conhecendo o ritmo médio de chegada e o ritmo médio de atendimento pode-se obter a taxa de ocupação do atendente, ou seja, quanto tempo do seu período de trabalho o atendente passa em serviço e quanto tempo fica disponível (PRADO, 1999).

A fórmula para se encontrar a taxa de ocupação, denominada  $\rho$  e representada pela letra grega  $\rho$ , é dada pela expressão (3).

$$\rho = \frac{\lambda}{c \cdot \mu} \quad (3)$$

onde  $c$  é o número de atendentes, e o resultado de  $\rho$  representa a porcentagem referente ao tempo que o atendente passa ocupado (PRADO, 1999).

As variáveis da teoria das filas possibilita visualizar valores importantes em todos os tipos de sistemas. O tempo médio de permanência no sistema ( $TS$ ) representa o tempo médio que o usuário permaneceu dentro daquele sistema, seja em fila ou em atendimento. Segundo Prado (1999), é possível obter esse resultado pela expressão (4).

$$TS = TF + TA \quad (4)$$

onde  $TF$  é o tempo médio de permanência na fila.

## 2.2 Gestão de serviços

Na visão de Dalledonne (2008) gestão é a administração integrada de todos os processos relacionados a um negócio, manter controle sobre o processo de prestação de serviços em suas diversas etapas: financeiro, atendimento ao cliente, funcionários, máquinas e equipamentos, cadeia de suprimentos, informação, estratégias, enfim, tudo que acontece dentro de uma organização. O gestor deve saber decidir, coordenar, supervisionar, controlar, planejar e executar com estratégias bem elaboradas, buscando alcançar o sucesso de seu negócio.

Atualmente, vive-se um tempo em que muitos produtos são parecidos, tanto em suas funções quanto na aparência, devido ao uso de matérias-primas e processos de fabricação similares. Em muitos casos a marca já não é referencia na hora de comprar um novo produto, pois o cliente sabe que é possível satisfazer seu desejo com uma marca pouco conhecida que oferece o mesmo tipo de serviço com um preço inferior ao de grandes marcas. Com uma grande oferta de marcas, produtos e serviços, a concorrência fica cada vez mais acirrada. A gestão dos processos na fabricação de produtos ou prestação de serviços faz muita diferença na escolha do cliente. Consumidores não querem só preços baixos, querem também qualidade de serviço, empresas comprometidas com o que fazem, e que, respeitam e valorizam seus clientes e o ambiente. A empresa, portanto deve se preocupar em “ler a mente” dos seus clientes buscando novas oportunidades, estar atendo as novas tendências, necessidades e desejos, implementando serviços com algum diferencial, inovadores, ampliando as maneiras de satisfazer o cliente, integrar o cliente aos processos de fabricação ou prestação de serviços transmitindo transparência e cativando a confiança do mesmo e entregar seus serviços de forma a superar as expectativas. Dessa maneira, a empresa cria uma boa reputação, vantagens competitivas, margens saudáveis e lucros duradouros (DAUD; RABELLO 2007).

Para Wartchow (2009) o ato de gerenciar pode ser dito como “a arte singular de pensar, criar, planejar, decidir e agir”. Com a interação de pessoas, executar da melhor maneira os planejamento propostos para alcançar os objetivos.

De acordo com Juran (1992) algumas culturas mostram certo imediatismo em satisfazer seus desejos ou necessidades, onde aquele que servir em menos tempo terá prestígio e uma participação maior no mercado.

Hargreaves (2005) compreende que a empresa deve gerenciar seus serviços com foco na satisfação do cliente. Ao buscar a qualidade em seus serviços, a empresa precisa dar atenção aos funcionários, tendo em vista a produtividade e como resultado o lucro. Qualidade e produtividade devem estar sempre ligadas para o sucesso de uma organização. A missão das organizações é ter produtos ou serviços prestados com a qualidade que vai atrair os clientes, e ao mesmo tempo obter lucro. Esses fatores trazem resultados positivos para a sociedade, ou seja, melhoria na qualidade de vida, novos empregos são ofertados e contribui para o progresso de uma forma geral.

As organizações precisam mostrar resultados que descrevam o valor de seu serviço, ter estabilidade, prestando serviços sempre com a mesma qualidade e estar atenta a concorrência (DALLEDONNE, 2008).

Valentine (1999, citado por Pantuza, 2003) diz que a logística abrange como um todo o gerenciamento das organizações e é um fator importante na nova gestão que a crescente demanda vem pedindo. A logística bem aplicada na organização liga todos os setores com um mesmo objetivo e vantagem competitiva. Tendo vantagem competitiva a empresa ganha mais espaço no mercado, pois oferece produtos e serviços mais baratos, já que tem menos gastos de tempo, financeiro e matéria prima na produção; tem relacionamento com clientes e fornecedores, dando a estes respostas corretas e em tempo real sobre seu produto ou serviço; e conseqüentemente aumentam as vendas e lucros. A logística que antes era uma ferramenta operacional, hoje é diferencial estratégico que abrange tanto processos internos como as atividades exteriores do produto para chegar até o cliente.

Para Dantas (2004) o grande empenho de qualquer organização deve estar em fazer bem o serviço desde a primeira vez, oferecer um serviço com qualidade e que cumpra o prometido, o que significa construir uma imagem de “defeito zero”. Serviços prestados de qualquer maneira, sem preocupação da parte da prestadora de serviços, certamente não serão solicitados uma segunda vez a mesma organização.

A gestão de serviços envolve também a ética, algo que até hoje não recebe a devida atenção de algumas organizações. Ética requer responsabilidade da empresa sobre os serviços prestados, cumprir seus prazos e “promessas” feitas sobre o produto e é ainda um fator decisivo da qualidade na visão do cliente. Ninguém consegue enganar por muito tempo, empresas que não cumprem o que prometeram ficam em descrédito e provavelmente

fecharam suas portas. Considerando ainda que o ato de gerar pedidos é um importante fator na qualidade do atendimento, deve ser feito de maneira clara e legível, de modo que o cliente entenda completamente do que se trata, deve estabelecer as quantidades, modelos, itens e prazos combinados com o cliente e é necessário que seja bem desempenhado para garantir nível de qualidade (HARGREAVES, 2005).

Alvarez (2010) define que a qualidade é um sistema eficaz que combina desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade dos vários grupos de uma organização, ou seja, não é apenas sanar a necessidade do cliente, mas a busca de uma forma geral pela “melhoria contínua” desse produto ou processos; métodos de produção que reduzam o tempo de fabricação de um produto ou serviço prestado; novas marcas de matérias prima; processos operacionais e ideias que minimizem o custo final; busca por inovações das maneiras de atendimento, com objetivo de “encantar” os clientes. O mundo está em constante inovação, e a qualidade se tornou questão de sobrevivência para as organizações.

Pantuza (2003) defende que a tecnologia também é uma estratégia que pode ser usada a favor da gestão de serviços. Novos métodos e modelos de gerenciamento são disponibilizados por meio de sistemas de produção, atendimento, entrega, rastreamento entre outras atividades, as ideias que esses sistemas disponibilizam são estratégias que grandes empresas tem hoje em dia, buscam a excelência operacional melhorando a eficiência de suas operações a fim de obter cada vez mais lucratividade.

### **2.2.1 Qualidade de atendimento**

Ao falar de serviço de qualidade a primeira referência é a satisfação dos clientes. O cliente ficará satisfeito quando o produto cumprir o fim para o qual foi solicitado. Dessa forma a empresa que oferta esse serviço deve manter o foco nas necessidades e desejos dos clientes, prestando um serviço que atenda por completo ou exceda suas expectativas (HARGREAVES, 2005).

A amizade entre organização e o cliente é uma ferramenta de grande importância. Em um tempo onde atendimento se tornou serviço, executá-lo de maneira cada vez melhor conquista a confiança do cliente, garante créditos à empresa. O atendimento ao cliente é um diferencial estratégico das grandes empresas no mercado, que envolve desde o bem estar do cliente ao entrar no sistema, passando pelo tempo de espera até ser atendido, cumprimento dos prazos e volumes negociados até a qualidade do produto e a manutenção oferecidas para o mesmo (DONATO; ROSSI; BEZERRA, 2007).

Miguel (2001) diz que a qualidade está nas características do produto ou serviço que satisfazem os desejos e necessidades dos clientes. Para que o produto seja considerado de qualidade as funções a serem oferecidas devem levar em consideração as necessidades presentes e as que podem vir a surgir ao longo do tempo.

O conforto e praticidade que a modernidade trouxe, abriu um amplo espaço para o crescimento no setor de serviços, e isso tem deixado claro que as empresas necessitam se preocupar cada vez mais com a qualidade oferecida por seus serviços. Algumas organizações se preocupam mais com os processos relacionados à produção dos serviços do que com a qualidade que estes são realizados, buscam a quantidade que é a fonte do lucro e deixam de lado a qualidade que é o que vai conquistar o cliente. O que vai fazer uma empresa ter sucesso e ser reconhecida em seu ramo de atividade não é apenas pela qualidade de seus serviços, mas a combinação desta com a qualidade do atendimento. Dessa forma, os laços com os clientes precisam ser fortalecidos através de um atendimento sincero, educado, receptivo e comprometido, pois nem sempre é possível cumprir todos os prazos ou ter um nível 100% de qualidade, sendo a boa relação com o cliente uma forma de amenizar as falhas nas atividades (ELEUTÉRIO; SOUZA, 2002).

Um dos grandes desafios das empresas atualmente é satisfazer seus clientes por meio de um desempenho excepcional em seus processos. A qualidade deve estar presente em todas as etapas da produção, execução e entrega do produto ou serviço, e, ainda no retorno do mesmo até a organização para prováveis consertos ou trocas (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

Os atendentes são representantes das empresas, para tanto não podem ser pessoas despreparadas, devem ter conhecimento no serviço oferecido, ter uma boa aparência, gostar de lidar com pessoas, saber trabalhar em equipe, serem educadas, humildes e principalmente saber falar, negociar e controlar certas situações inesperadas. Outro ponto importante no atendimento das organizações que prestam serviços está na infraestrutura do estabelecimento. Este deve ser de boa aparência, limpo, organizado, composto de normas, regras e processos bem definidos, de forma que transmitam uma imagem de seriedade e merecedora de confiança, porém tendo o cuidado de não tornar o desenvolvimento do atendimento com excesso de burocracia. Oferecer um serviço de forma rápida, segura, evitando contratempos ao cliente e ainda ser de maneira uniforme, igual para todos, com o mesmo empenho e dedicação por parte daqueles que o fazem (DANTAS, 2004).

Hargreaves (2005) revela outro fator como importante no atendimento ao cliente, a satisfação do próprio colaborador com a empresa. Muitos estudiosos já provaram que

funcionários motivados rendem mais e apresentam melhor produtividade. Esta motivação não é somente em compensações materiais, mas também está relacionada a um bom relacionamento com chefes, líderes, colegas de setor e até mesmo sendo elogiado. Assim o funcionário se sentirá a vontade e confiante no que faz, buscando, muitas vezes, melhorar. Funcionários desmotivados não tem compromisso com a empresa, não cumprem suas tarefas da melhor maneira e nem as tentam melhorar. É fundamental que líderes e supervisores sejam bem treinados, tanto pra saber lidar com a motivação dos funcionários quanto para saber resolver certas situações perante o cliente, sem comprometer a falha do funcionário. Muitas empresas estão desenvolvendo novas gestões onde o colaborador pode opinar e dar sugestões de melhorias, algumas até contam ambientes que incentivem a criatividade de seus colaboradores, obtendo para a organização novas ideias, pontos de vista, e prováveis soluções para problemas, inovações e diferenciais que superem a concorrência, e ainda motivam os funcionários pela participação nas decisões.

Dantas (2004) destaca o ditado que diz que “a primeira impressão é a que fica”. Para conquistar a confiabilidade e fidelidade do cliente são necessárias muitas vantagens em prol do mesmo, esse relacionamento de amizade é construído aos poucos, mas basta um erro para que esse tempo de dedicação seja perdido. O cliente é a razão de existir das organizações e devem ser tratados a ponto de se sentirem realmente como tais.

A meta do gestor para alcançar a qualidade deve ser o oferecimento de um ambiente sinalizado e com tempos de espera previstos e adequados à tolerância dos clientes. Para tanto, o gestor deve conhecer detalhes de todos os processos do sistema, simular situações baseadas em dados reais para chegar a uma possível previsão. Um bom planejamento pode eliminar possíveis fatores negativos à qualidade do atendimento, melhorar os processos, o produto ou serviço e aumentar a satisfação (CARDOSO; SILVA, 2009).

A qualidade no atendimento das empresas é definida por Donato, Rossi e Bezerra (2007) como o “fator chave do conjunto de valores logísticos que as empresas oferecem para assegurar a fidelidade de seus clientes”. A logística das empresas está diretamente ligada aos custos de seus produtos ou serviços e qualquer falha ou falta de informação aumenta os custos e perdas. A empresa que busca administrar a logística adequadamente apresenta processos de produção sem escassez de tempo, de maneira simples, com precisão e qualidade; apresenta seus pontos de atendimento ao consumidor bem localizados e organizados, oferecendo um atendimento rápido, com compromisso e respeito ao cliente; possui praticidade na troca ou manutenção dos produtos ou serviços, oferecendo um produto mais barato em relação aos

demais do mercado, realiza cumprimento de prazos, considerando a satisfação do cliente como elemento central conquistar a fidelidade do cliente.

Buscar o *feedback* no atendimento aos clientes é uma forma de saber onde melhorar, ter ideias e sugestões de como agradar ao cliente, o que tirar e o que acrescentar no produto, serviço ou atendimento (PANTUZA, 2003).

### **2.2.2 As filas na gestão de serviço**

A fila é um sinal visível da falta de qualidade no funcionamento de um sistema, pois causam congestionamento, desorganização, desconforto e estresse dos clientes, má imagem a empresa, e aumenta as chances da procura por outro local que ofereça o mesmo serviço (ANDRADE, 1994).

Para Krajieski, Ritzman e Malhotra (2009) as filas formadas por pessoas ou objetos aguardando a realização de uma necessidade ou desejo. As filas mostram desequilíbrio entre a capacidade de atendimento e a demanda, não apresenta uma previsão exata de quando podem acontecer, mesmo que o tempo de atendimento seja constante.

Uma má gestão de filas ou a pouca importância atribuída do gestor para as mesmas, podem impactar negativamente na formação da satisfação dos clientes e gerar um grande descontentamento da qualidade do serviço prestado. Gerenciar filas é um desafio constante para os gerentes de serviços (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2000).

Outro problema que as filas trazem para organização é o atraso nos serviços. Quando se tratam de serviços que saúde, por exemplo, é importante que o paciente seja atendido no momento de sua chegada, mas quando o número de pacientes for maior que a oferta de atendimento, o resultado pela espera poderá ser fatal. Outro exemplo são as ocorrências de acidentes com cargas perigosas, se o número de acidentes excederem a capacidade do atendimento a espera pode gerar danos irreversíveis ao meio ambiente. Assim há serviços que necessitam de atendimento prontamente, por isso, devem ser tratados como prioridade e para isso é necessário que a empresa conte com sistemas que dão prioridades a certos atendimentos, onde o que tem prioridade será o primeiro a ser retirado da fila (PRADO, 1999).

Para que a empresa não tenha um impacto negativo sobre o ponto de vista do cliente, é importante que este não espere muito tempo para que seja atendido e seja informado de todos os procedimentos de espera. Quando o cliente tem conhecimento das etapas do atendimento, do quanto realmente pode demorar, a tendência é que este tenha mais facilidade em suportar a

espera. Por isso a administração da organização deve ser clara com seus clientes, para que o relacionamento não seja abalado pela falta de confiabilidade nos serviços. O responsável por gerenciar o atendimento precisa elaborar estratégias que controlem ou diminuam a fila, estando consciente dos momentos de pico (GIANESE; CORREA, 1994).

A formação de filas em qualquer sistema de atendimento gera transtornos aos clientes, desconforto, mudança de humor e atrasos em outras atividades cotidianas, o que pode fazer com que o cliente busque outros meios ou locais para satisfazer tais necessidades em menos tempo (CARDOSO; SILVA, 2009).

Para Stevenson (2001), existe um tempo de tolerância do cliente na fila que não muda a satisfação com a empresa e essa é uma oportunidade para que os gerentes de serviços elaborem estratégias para a produção do serviço e atendimento buscando manter a fila dentro desse tempo tolerado. Se um cliente entra em um sistema pela primeira vez, buscando um produto ou serviço e tem que esperar, o que vai fazer a espera compensar é o atendimento e o nível do serviço oferecido e sua satisfação com o mesmo, mas se além da espera, é mal atendido e recebe um serviço feito de maneira qualquer, provavelmente este cliente não volte mais. A experiência dos clientes com filas aumenta as chances de satisfação com o serviço e com a organização, o que pode fazer com que ele escolha o serviço desse estabelecimento mesmo que tenha que esperar.

Cardoso e Silva (2009) explicam que para se aplicar o modelo de filas é necessário realizar a coleta dos dados por determinado tempo, analisar os pontos importantes, tais como: quantos usuários chegam, de quanto em quanto tempo, horários de picos, prioridades, tipo da fila, tempo da prestação de serviços, e outros pontos que a organização considere importante analisarem. Através destes estudos é possível obter um planejamento e previsões de quando as filas podem acontecer, tornando mais fácil, solucioná-las ou reduzi-las. Pantuza (2003) ainda diz que analisar as tendências do mercado e suas futuras previsões de demanda tem grande importância para a elaboração de planejamentos em longo prazo da empresa, que abrangeo planejamento de quanto produzir, quais recursos e materiais serão utilizados e o controle da capacidade que deve ser oferecida.

### **2.3 Saneamento básico**

Segundo Zacarias (citado por RIBEIRO; ROOKE, 2010), a crescente produção e prestação de serviços dos mercados hoje em dia e o consumo exagerado e desnecessário tem

aumentado consideravelmente a formação de lixo, o desperdício de recursos esgotáveis e a contaminação das fontes naturais, gerando grandes problemas ambientais no mundo todo.

Até alguns anos atrás saneamento básico era entendido somente por abastecimento de água e esgoto. Para Brudeki (2007) cita que esse termo é muito amplo, pois saneamento básico refere-se a um conjunto de medidas públicas que busca prevenir doenças e promover a saúde, educação sanitária e ambiental, melhorando ou preservando o meio ambiente e seus recursos naturais.

Geannetti (1993, citado por PINTO, 2001) destaca que somente no século passado, ao verificarem a relação entre a água e a transmissão de muitas doenças causadas por seus agentes físicos, químicos e biológicos, passa-se a dar uma maior importância à proteção e qualidade da água, desde o ponto de captação, distribuição ao consumidor e seu uso.

Para Ribeiro e Rooke (2010) saneamento básico é definido como controle dos fatores do meio ambiente e físico do homem que causam danos sobre seu bem estar físico, mental e social, buscando preservar os meios não danificados e tratar a maior parte possível do meio danificado. Distribuir e possibilitar o acesso à população de ter seus resíduos domésticos tratados com segurança, garantindo a existência das fontes esgotáveis (água e meio ambiente) mais importantes para a vida e saúde da população, fornecer auxílio e serviços preventivos a locais sujeitos a alagamentos, garantir água potável e menor risco de doenças causadas por águas contaminadas.

O saneamento básico deficiente ou não existente está associado com a pobreza e doença. As principais doenças causadas pela ausência do saneamento são: cólera, febre paratifoide, amebíase, esquistossomose, hepatite infecciosa, poliomielite, e dengue. Sabe-se que para cada real investido em saneamento economizam-se R\$ 4,00 com gastos em tratamentos de doenças (WARTCHOW, 2009). O autor explica que o ser humano é dependente do saneamento básico para conseguir melhores condições de vida além do desenvolvimento nacional. Dessa forma, o saneamento básico deveria ser oferecido de maneira igual a todas as classes sociais, mas infelizmente no Brasil há uma grande desigualdade. Em alguns lugares as classes mais altas têm acesso a saneamento básico de países ricos, enquanto que as classes mais baixas vivem em um cenário bem diferente, não tendo sequer acesso à água tratada ou esgoto.

Pinto (2011) diz que os serviços de saneamento básico evoluíram desde 1970 e o que influenciou a evolução foi à pressão da população, das indústrias e do comércio que passaram a buscar seus direitos e lutar por investimentos nesse setor.

### 2.3.1 Serviços de saneamento básico

Pinto (2011) diz que o gestor de saneamento é responsável por administrar os serviços de saneamento básico de forma que sejam disponibilizados a toda a população. Este serviço é essencial para atender as necessidades básicas do ser humano, visto que o ser humano não vive sem água, e seu tratamento, mesmo que em pequenas proporções, pois a água é um recurso esgotável. Sem o tratamento de água e esgoto a população fica exposta a uma grande variedade de doenças, são causados danos ao meio ambiente que prejudica de maneira ampla a fauna e flora.

A escassez de recursos naturais é outro fator importante ligado diretamente ao saneamento básico. O crescimento da produção de resíduos e seu descarte irresponsável no meio ambiente aumentam a necessidade por serviços de saneamento básico no mundo todo, o que os tornam cada vez mais difíceis de serem prestados com qualidade, pois geram maiores custos de implantação e manutenção (RIBEIRO E ROOKE, 2010).

A prestação de serviços de saneamento básico abrange vários serviços, tais como: abastecimento de água, feito com qualidade e fornecendo a quantidade necessária para conforto; reparo ou troca das tubulações em caso de vazamentos; coleta de esgoto, visando o tratamento de forma correta e segura; captação de águas pluviais e assistência à locais propícios a inundação (PINTO, 2011).

No fornecimento do saneamento básico com qualidade é essencial o oferecimento em quantidades necessárias (no mínimo 40 litros de água por dia por pessoas, segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS), dentro dos padrões de uso e preço acessível, e atendendo às ocorrências de manutenção em seus sistemas (WARTCHOW, 2009). Portanto os prestadores de serviços desse meio devem considerar o fato de “fazer mais, melhor e com menos recursos” como base nas estratégias e execução de seus serviços.

De acordo com Leal (citado por RIBEIRO E ROOKE, 2010) os serviços relacionados à água abrangem o local onde se retira, chamado de manancial, os equipamentos usados para fazer a captação de forma segura e sem causar danos, o transporte das águas do manancial até o local de tratamento ou armazenamento, reserva e armazenagem de maneira apropriada e condução até o local de consumo, através das tubulações instaladas nas vias públicas. O mesmo autor ainda explica que o sistema de esgoto surgiu da necessidade de cuidados especiais com a água contaminada, seja de indústria ou de uso doméstico. Portanto os serviços de esgoto têm como objetivo afastar o contato humano com os dejetos e a água contaminada

de forma rápida e segura, eliminando focos de contaminação, tratando o esgoto, conservando os recursos naturais e diminuindo a poluição e o índice de doenças.

A qualidade de vida da população está diretamente relacionada aos serviços de saneamento básico, quando o serviço é prestado com má qualidade ou de maneira incorreta quem sofrerá as consequências será a população exposta a esses serviços, sendo assim sua gestão deve ser feita com responsabilidade, seus gestores devem estar ciente dos riscos que podem causar à população e ao meio ambiente. (BRUDEKI, 2007). De acordo com o autor mesmo com o avanço da tecnologia e a melhoria nos processos desse tipo de serviço ao longo dos anos, ainda existem pessoas vivendo em condições.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Material

Para esse estudo foram utilizadas planilhas de dados no Excel fornecidas pela empresa prestadora de serviços do estudo, com 5.411 serviços que foram prestados desde janeiro até junho de 2013, contendo o número do pedido, data da solicitação, execução e entrega à empresa contratante (SABESP), tipo de serviço, nome das equipes que executaram o serviço e seu respectivo valor monetário.

Após uma análise preliminar da planilha fornecida pela empresa, uma nova planilha foi organizada possibilitando a análise de novos dados, onde, por meio da data de solicitação foi possível chegar a um tempo entre chegada dos pedidos, que mostra de quanto em quanto tempo aquele pedido chega à empresa. A diferença entre a data de solicitação e a data de execução mostra o tempo que o pedido ficou com as equipes que executam esses pedidos. Já diferença entre a data de execução e a data de entrega mostra o tempo até a devolução da solicitação executada à empresa.

Os dados foram analisados por meio de um software apropriado para a análise estatística e, a partir dos resultados da análise estatística preliminar, foi simulado um cenário de filas de pedidos usando o *software Arena versão 14 – Rockwell Automation, Inc.* Esse software simula diversas situações, possibilita a comparação de métodos diferentes antes de serem aplicados, permite a elaboração de previsões dos processos, recursos e tempo que será utilizado, e ainda gera relatórios com detalhes importantes aos sistemas operacionais.

### 3.2 Métodos

O gráfico de Pareto foi utilizado para identificar os serviços mais solicitados nos últimos seis meses, bem como os que mais geraram faturamento, mostrando os serviços mais importantes para a empresa, e que serviram de foco para esse estudo.

Por meio da estatística descritiva foi possível chegar ao intervalo médio entre chegadas, a taxa média das chegadas das solicitações, a variabilidade em que ocorrem, a média do atraso da execução e seu desvio padrão, a média do tempo em que ocorre a devolução das solicitações e também a média do faturamento de cada serviço.

O histograma foi utilizado para a identificação do modelo probabilístico para tempos de chegada, atendimento e entrega das solicitações para os principais serviços para, posteriormente, realizar a simulação dos serviços durante seis meses para visualizar o comportamento das variáveis.

### 3.3 Estudo de caso

Para realizar esse estudo será considerado o prédio da empresa OPSIS - Operação de Sistemas de Engenharia LTDA, localizada na rua Dr. Bastílio Ouvídio Tardivo nº 241, bairro São Judas Tadeu II, Avaré-SP. A empresa presta serviços para Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) da cidade de Avaré-SP. Entre os serviços solicitados estão: ligação de água e esgoto, reparos em vazamentos, consertos e trocas de tubulações, corte e religação de água, instalações e trocas de hidrômetros e dispositivos de medição de água, regularização e reparo de cavaletes, implantação de redes e ramais de água e esgoto, construção de poços para captação de esgoto, entre outros.

As solicitações de serviços são geradas na SABESP e encaminhadas diariamente à OPSIS. Quando recebidas são distribuídas às equipes de acordo com o serviço que realizam e, assim que executadas, as equipes preenchem um formulário para cada solicitação com data de execução do serviço e materiais utilizados para posteriormente ser elaborado o preço do serviço e o controle de materiais. Após a devolução da solicitação ao escritório da OPSIS, o responsável pelas solicitações executadas preenche um protocolo de devolução e as devolve à SABESP diariamente.

A empresa conta com quatorze equipes de funcionários que realizam as solicitações de serviços nas ruas, sendo distribuídas das seguintes formas:

- Duas equipes realizam serviços de ligação de água e esgoto, troca de ramal e instalação de dispositivo de medição;
- Uma equipe realiza construção de poços para captação de esgoto, reparo na rede e no ramal de esgoto;
- Uma equipe faz ligação de água e esgoto, instalação de dispositivo de medição, religação, reparo no ramal e rede de esgoto;
- Duas equipes fazem reparo no ramal e rede de água, reparos e regularização de cavaletes;
- Duas equipes fazem reparos em cavaletes;
- Três equipes fazem reposição de asfalto;
- Duas equipes fazem reposição de passeio e
- Uma equipe faz aterro de valas.

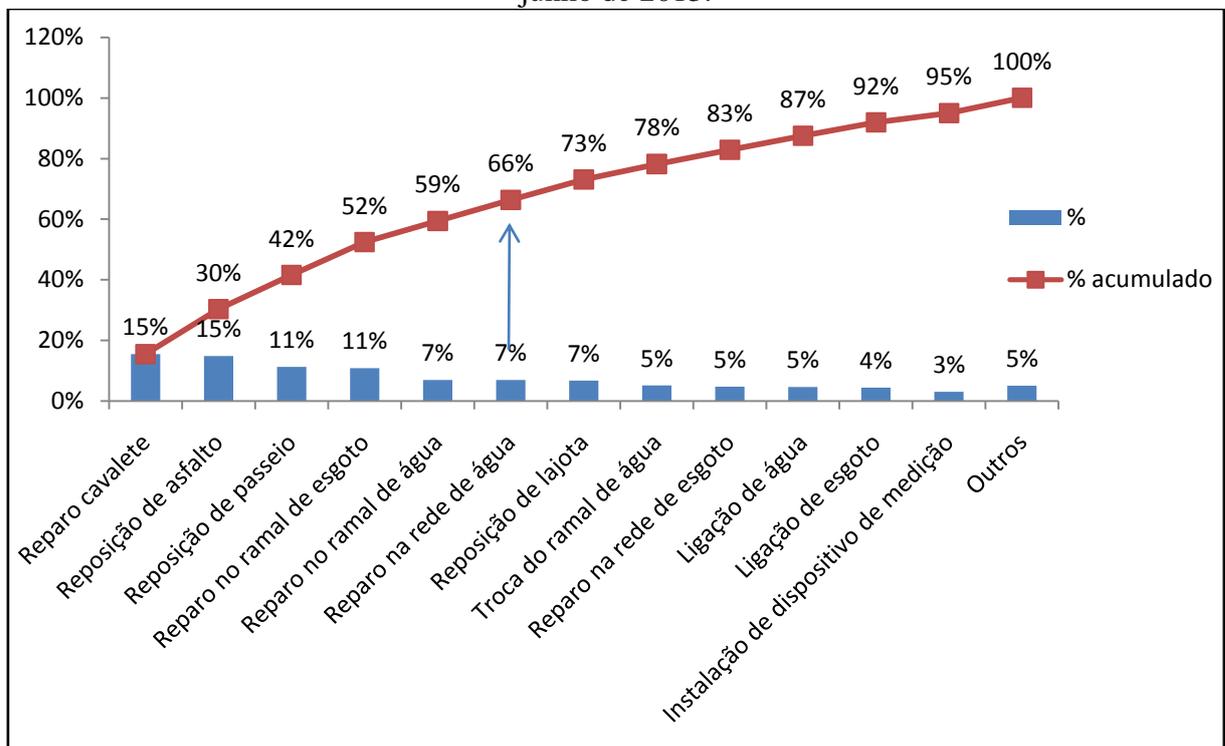
No escritório da empresa são seis colaboradores, totalizando 45 funcionários.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Principais serviços prestados

A partir dos 5.411 serviços prestados pela empresa objeto desse estudo no período de janeiro a junho de 2013, foi utilizado o gráfico de Pareto para identificar os principais serviços prestados em termos de ocorrência e de faturamento gerado.

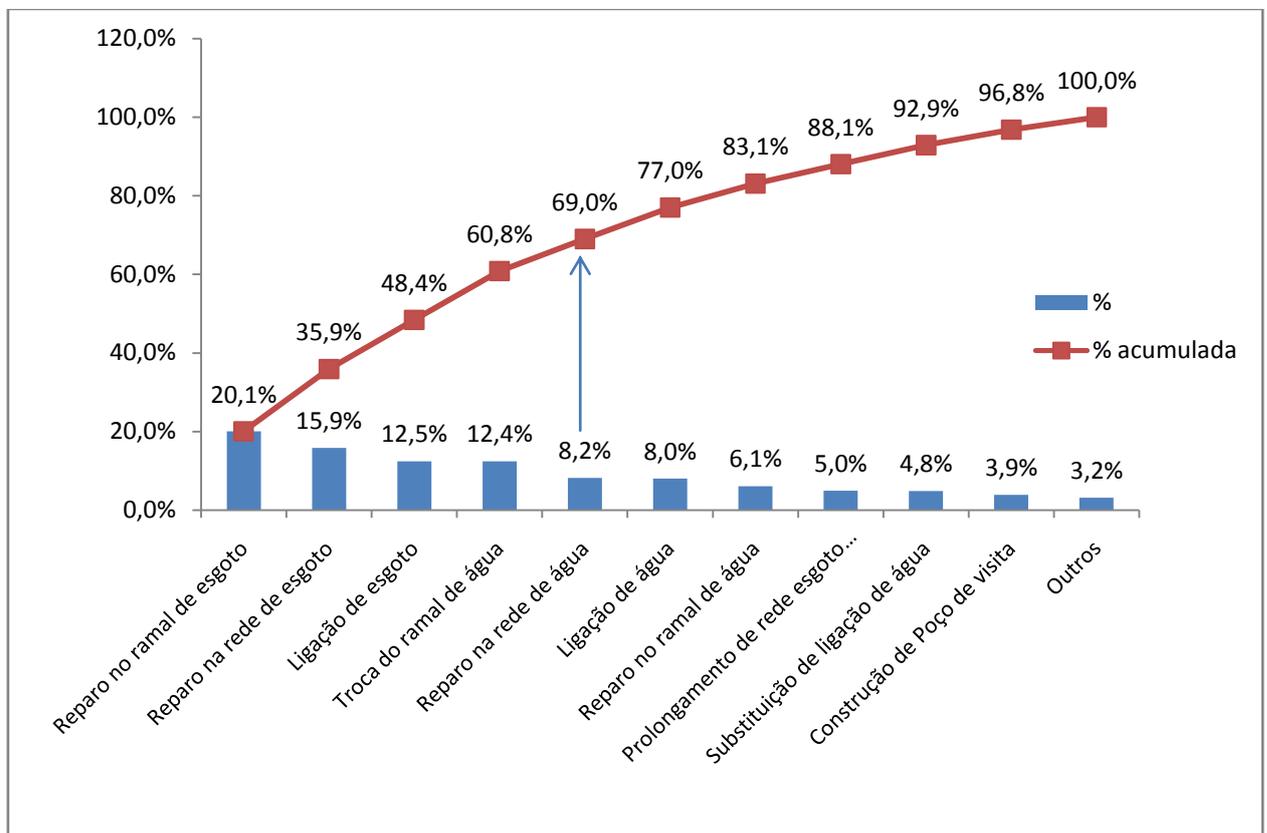
Figura 2. Gráfico de Pareto referente aos serviços mais solicitados no período de janeiro a junho de 2013.



Verificam-se na Figura 2 que reparo no cavalete e reposição de asfalto foram os serviços que mais ocorreram no período analisado, representando 30% de todas as solicitações do período. Percebe-se também, que apenas seis serviços diferentes representam 66% de todos os serviços prestados pela empresa.

Em termos de faturamento, percebe-se que os serviços de reparo no ramal e na rede de esgoto, ligação de esgoto, troca do ramal de água e reparo na rede de água correspondem a aproximadamente 70% do faturamento da empresa ao longo dos seis meses analisados (Figura 3).

Figura 3. Gráfico de Pareto referente aos serviços que mais geram faturamento.



Fazendo uma relação entre os dois gráficos é possível observar que os três serviços mais solicitados nem aparecem no gráfico de faturamento, pois têm um valor muito baixo e mesmo sendo um serviço com frequência alta, possui pouca representatividade em termos de faturamento. Já o quarto serviço mais realizado no período é o primeiro em termos de faturamento, ou seja, o reparo no ramal de esgoto, representando 11% dos serviços mais solicitados e aproximadamente 20% do faturamento total.

## 4.2 Análise do processo de chegada e atendimento das solicitações de serviços

Considerando os cinco serviços mais importantes em termos de faturamento, um estudo descritivo a respeito das chegadas desses serviços/solicitações na empresa, dos tempos de execução e de entrega desses serviços finalizados foi realizado para um melhor entendimento do fluxo de chegada e atendimento das solicitações.

### 4.2.1 Processo de chegada das solicitações

Na Tabela 1 pode-se observar o comportamento das chegadas das solicitações dos principais serviços, por meio dos seguintes resumos estatísticos da variável tempo entre chegadas das solicitações (medida em dias): média (*IC*), desvio padrão, coeficiente de variação (*CV*), além do número de solicitações de serviços que ocorreram no período analisado (*N*) e a taxa de taxa de chegada ( $\lambda$ ) de cada tipo de solicitação de serviços.

Tabela 1. Medidas resumo do tempo entre chegadas das solicitações de serviços, número de solicitações e taxa de chegada.

Tipos de solicitações de serviços	Tempo entre chegadas (dias)			N	Taxa de chegada ( $\lambda$ )
	Média ( <i>IC</i> )	Desvio Padrão	CV		
Reparo no ramal de esgoto	0,3	0,73	243%	586	3,33
Reparo na rede de esgoto	0,7	1,16	166%	255	1,43
Ligação de esgoto	0,73	1,26	173%	241	1,37
Troca do ramal de água	0,64	1,25	195%	277	1,56
Reparo na rede de água	0,47	0,77	164%	375	2,13
Outras	0,048	0,26	542%	3677	20,8
Todas as solicitações	0,033	0,2	606%	5411	30,30

Observando os resultados da Tabela 1, verifica-se que o serviço de reparo no ramal de esgoto apresenta um tempo médio entre chegadas de 0,3 dias, ou seja, aproximadamente 7,2 horas (7 horas e 12 minutos). Isso quer dizer que a cada sete horas e 12 minutos, em média, está chegando uma solicitação de serviço na empresa. Dessa forma, pode-se dizer que a taxa de chegadas ( $\lambda$ ) é de aproximadamente três pedidos por dia.

Em relação ao serviço de reparo na rede de esgoto, observa-se que o tempo médio entre chegadas é de 0,7 dias ou aproximadamente 16,8 horas (16 horas e 48 minutos). Dessa forma, sua chegada ocorre, em média, a cada 16,8 horas, correspondendo a uma taxa de chegada de aproximadamente 1,43 pedidos por dia ( $\lambda$ ).

Já o serviço de ligação de esgoto apresenta um tempo médio entre chegadas de 0,73 dias, ou seja, observa-se a chegada desse tipo de solicitação a cada 17,52 horas (17 horas e 31 minutos), resultando em uma taxa de chegada ( $\lambda$ ) de 1,37 pedidos por dia. Para troca de ramal o tempo médio entre chegadas é 0,64 dias, ou melhor, 15,36 horas (15 horas e 21 minutos) e sua taxa de chegada por dia é de 1,56 pedidos. O tempo médio de chegada da solicitação de reparo na rede de água é de 0,47 dias ou 11,28 horas (11 horas e 16 minutos), ocorrendo 2,13 vezes por dia ( $\lambda$ ). Vemos ainda que as outras solicitações tem um tempo médio entre chegadas de 0,048 dias ou 1,15 horas (1 hora e 9 minutos), representando uma chegada a cada 1,15 horas e uma taxa de 20 chegadas por dia.

Dentre as solicitações que mais geram faturamento, pode-se concluir que as solicitações que chegam com uma maior taxa são as solicitações de reparo no ramal de esgoto e reparo na rede de água.

O coeficiente de variação da solicitação de reparo no ramal de esgoto é o maior entre as cinco principais solicitações de serviços, apresentando uma variação no tempo de chegada muito grande (243% de variação).

Considerando as chegadas de solicitações de serviços, independentemente de seu tipo, o tempo médio entre as chegadas das solicitações na empresa é de 0,033 dias ou 0,79 horas (47 minutos), indicando que a cada 47 minutos em média chega uma solicitação, mas com uma variação muito grande entre esses valores, pois apresenta um coeficiente de variação de 606%. Dessa forma, pode-se dizer que chegam em média aproximadamente 30 solicitações por dia.

#### **4.2.2 Processo de atendimento das solicitações**

As solicitações que chegam à empresa prestadora de serviços da SABESP são encaminhadas as equipes 14 que executam tais serviços. Algumas equipes podem atender as mesmas solicitações, sendo distribuídos os serviços da seguinte forma:

- Equipe Carlos: atende solicitações de reparo no ramal de esgoto, reparo na rede de esgoto, e algumas que fazem parte das “outras solicitações”.
- Equipe Júnior: atende solicitações de reparo no ramal de esgoto, reparo na rede de esgoto, ligação de esgoto e algumas das “outras solicitações”.
- Equipe Paulo: atende solicitações de troca do ramal de água e algumas das outras solicitações.

- Equipe Willian: atende solicitações de troca do ramal de água e algumas das outras solicitações.
- Equipe Rafael: atende solicitações de reparo na rede de água e algumas das outras solicitações.
- Equipe André: atende solicitações de reparo na rede de água e algumas das outras solicitações.

As “outras solicitações”, além das seis equipes acima, tem-se mais oito equipes que atendem mais da metade do total destas solicitações.

A Tabela 2 mostra o número de equipes que atendem cada solicitação, o tempo médio de atendimento em dias (*TA*) considerando o total de equipes que realiza aquela solicitação e a taxa média de atendimento de cada tipo de solicitação. Para conversão do *TA*, apresentado em dia, para horas será considerado o horário de funcionamento da prestadora de serviço que é de 11 horas.

Tabela 2. Informações sobre o atendimento de acordo com o tipo de solicitação.

<b>Tipos de solicitações de serviços</b>	<b>Nº de equipes</b>	<b><i>TA</i> (em dias)</b>	<b>Taxa média de atendimento (<math>\mu</math>)</b>
Reparo no ramal de esgoto	2	0,242	4,13
Reparo na rede de esgoto	2	0,578	1,73
Ligação de esgoto	3	0,768	1,30
Troca do ramal de água	2	0,711	1,41
Reparo na rede de água	2	0,525	1,90
Outras	14	0,054	18,52
Todas as solicitações	14	0,043	23,26

Observando os resultados apresentados na Tabela 2, entre as cinco principais solicitações, a que se destaca é a solicitação de reparo no ramal de esgoto, a qual apresentou uma média de aproximadamente 4 solicitações atendidas por dia. Observa-se ainda que o reparo no ramal de esgoto apresentou o menor tempo médio de atendimento (0,242 dias), ou seja, um tempo médio de atendimento de 2,66 horas (2 horas e 39 minutos), resultando em um maior número de solicitações atendidas.

Verifica-se ainda que ligação de esgoto e troca do ramal de água são os serviços que apresentaram os maiores tempos médio de atendimento, com 0,768 dias (que é equivalente a 8,44 horas ou 8 horas e 24 minutos) e 0,711 dias (7,82 horas ou 7 horas e 49 minutos) respectivamente. Com isso, a taxa média de atendimento desses dois tipos de solicitações de é

aproximadamente um atendimento por dia (1,30 e 1,41 atendimentos por dia respectivamente).

Considerando o total de solicitação de serviços atendidos pela empresa prestadora de serviços, independente do tipo de solicitação, verifica-se que as 14 equipes conseguem atender em média 23 solicitações por dia.

#### 4.2.3 Processo de entrega da solicitação de serviço executada.

Assim que as equipes atendem uma solicitação, devem preencher um formulário de entregacom todos os dados exigidos, para então devolver à empresa prestadora de serviços para que seja realizado o protocolo de devolução para a SABESP e dar início ao processo de pagamento dos serviços prestados.

No entanto, nem sempre as equipes da prestadora de serviços realizam a devolução das solicitações assim que atendidas, pois preferem realizar o próximo serviço e deixam o preenchimento do formulário de entrega para depois. Devido a este e outros problemas como a perda da solicitação, serviços sem solicitações (feitos por telefone), entre outros, as entregas demoram muito para acontecer, como se pode observar na Tabela 3.

Tabela 3. Medidas resumo dos tempos da entrega das solicitações (em dias).

Tipos de solicitações de serviços	Tempo de entrega (em dias)			
	Média	Desvio Padrão	CV	Mediana
Reparo no ramal de esgoto	14,9	11,23	75%	13
Reparo na rede de esgoto	15,0	10,14	68%	13
Ligação de esgoto	7,8	7,27	93%	5
Troca do ramal de água	16,7	17,91	107%	8
Reparo na rede de água	6,8	12,01	177%	4
Outras	7,3	9,74	134%	5
Todas as solicitações	8,95	11,07	124%	5

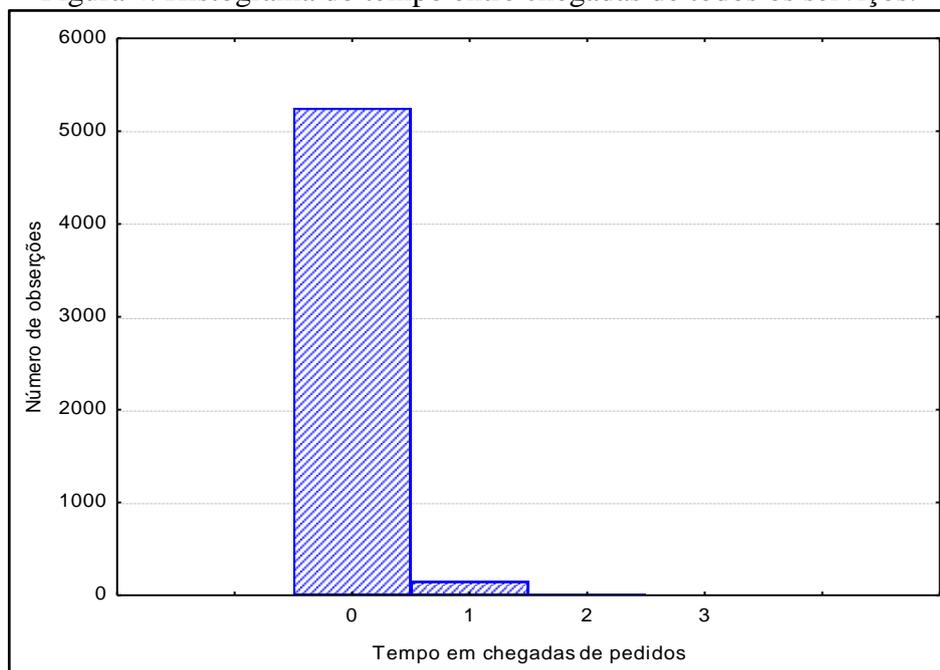
Observando a Tabela 3 verifica-se que a solicitação de serviços de reparo no ramal de esgoto apresenta uma média de aproximadamente 15 dias para serem entregues, assim como reparo na rede de esgoto. As solicitações de troca do ramal apresentou o maior tempo de devolução, em média 16,7 dias. Serviços de ligação de esgoto e reparo na rede de água apresentaram os menores tempos médios de devolução entre os cinco principais tipos de solicitações, 7,8 e 6,8 dias respectivamente. O tempo médio de entrega de todos os serviços é

de aproximadamente nove dias, representando um tempo desnecessário e que retardam o faturamento da prestadora. A variação dos tempos de entrega em torno da média é alta em todos os tipos de solicitações. O serviço de troca de ramal, por exemplo, apresentou um tempo médio de atendimento de 17 dias com uma variação de aproximadamente 18 dias para mais e para menos (representando uma variação de 107%). No entanto, a solicitação com a maior variação nos tempos de entrega é o reparo na rede de água, pois apresentou um coeficiente de variação de 177%.

### 4.3 Histogramas

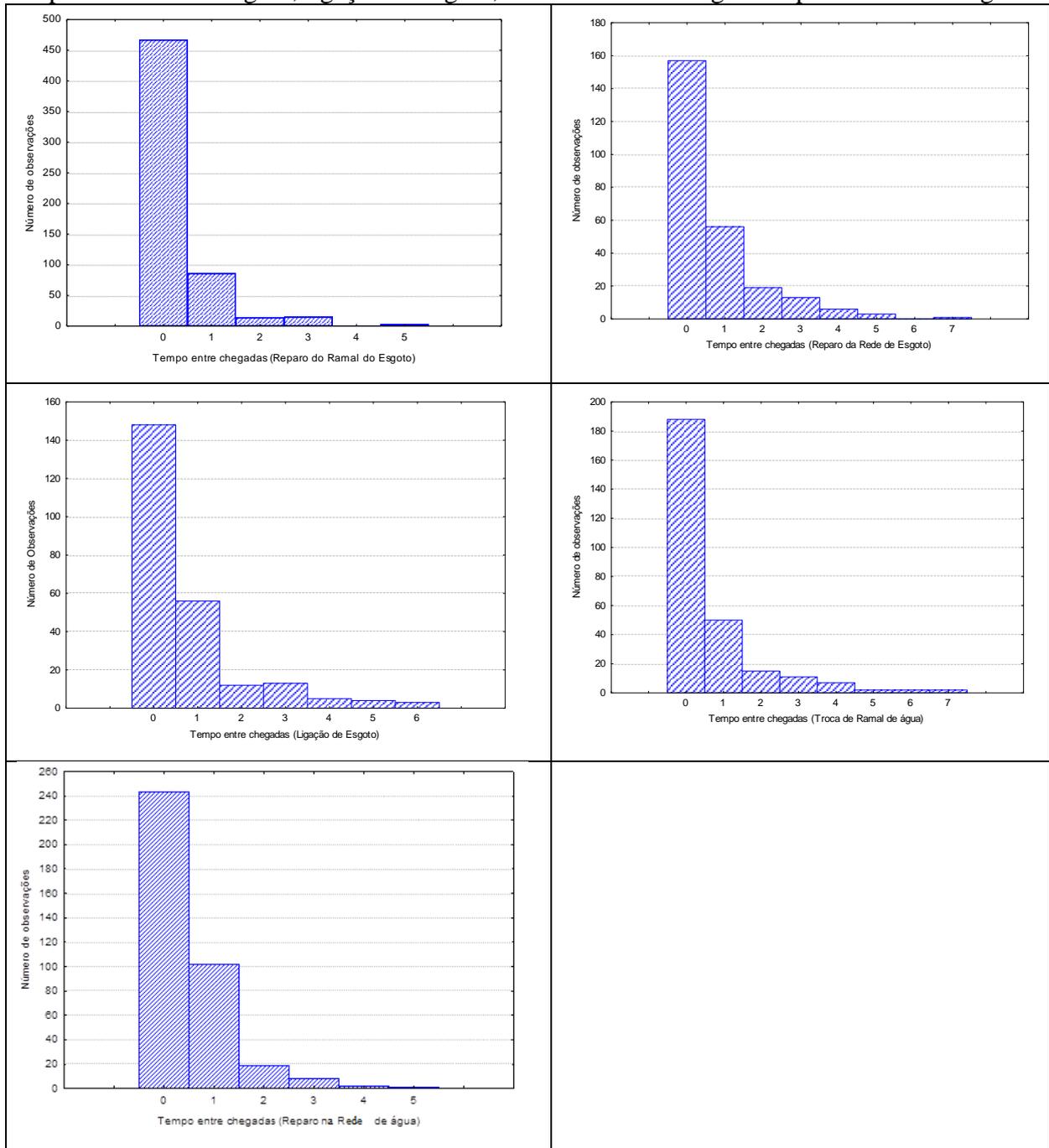
Os histogramas foram construídos com o objetivo de visualizar o comportamento da variável referente a chegada das solicitações, indicando uma possível distribuição de probabilidade adequada para os dados e, conseqüentemente, ser utilizada no processo de simulação do software Arena.

Figura 4. Histograma do tempo entre chegadas de todos os serviços.



Verifica-se através do histograma apresentado na Figura 4 que o tempo entre chegadas, aparentemente ocorre de forma exponencial com parâmetro 0,033 dias (ou 30,3 chegadas por dia) de acordo com resultados apresentados na Tabela 1.

Figura 5. Histograma do tempo entre chegadas dos serviços de reparo do ramal de esgoto, reparo da rede de esgoto, ligação de esgoto, troca de ramal de água e reparo na rede de água.



Assim como a distribuição do tempo de chegadas de todas as solicitações de serviços, independente de seu tipo, visualizada no histograma da Figura 4, os histogramas apresentando a distribuição dos tempos entre chegadas das solicitações dos cinco principais tipos (reparo no ramal de esgoto, reparo na rede de esgoto, ligação de esgoto, troca de ramal de água e reparo na rede de água) também apresentam um comportamento de chegadas próximo da distribuição probabilística exponencial negativa (Figura 5).

#### **4.4 Simulação do cenário atual de atendimento das solicitações de serviços**

Após a análise preliminar dos dados históricos de chegadas e atendimento das solicitações de serviços realizadas entre janeiro a junho de 2013, uma simulação do cenário atual de atendimento foi realizada utilizando o software Arena para os próximos seis meses de funcionamento da empresa.

A simulação possibilita visualizar a capacidade atual de cada equipe, indicando possíveis gargalos e, conseqüentemente, indicando para a necessidade de novas equipes ou realocação das mesmas a fim de melhorar o processo de atendimento das solicitações. Além disso, é possível verificar o comportamento do atendimento e das filas considerando cenários diferentes (com novas equipes ou realocando as já existentes).

Os principais resultados do processo de simulação realizado foram organizados em tabelas e discutidos nas próximas seções.

##### **4.4.1 Previsão do atendimento das solicitações**

A previsão é que sejam geradas 5.263 solicitações de serviço no período futuro de seis meses. Dentre as cinco principais solicitações analisadas, observa-se a um número maior de chegadas das seguintes solicitações: reparo no ramal de esgoto e reparo na rede de água; com 584 e 403 chegadas respectivamente (Tabela 4).

Além disso, pode-se observar também, na Tabela 4, que foram atendidas no período de simulação 4690 solicitação, resultando em uma diferença de 573 solicitações não atendidas, ou seja, solicitações que ficaram na fila do atendimento ou esperando o preenchimento do formulário de entrega.

Entre as solicitações que não foram finalizadas no período (solicitações não atendidas), as solicitações de ligação de esgoto e troca do ramal de água foram as que apresentaram os maiores valores, representando juntas quase cinquenta por cento das solicitações não atendidas no período.

Tabela 4. Fluxo das solicitações de serviços no período de simulação

<b>Tipos de solicitações de serviços</b>	<b>Nº de solicitações que chegaram</b>	<b>Nº de solicitações atendidas</b>	<b>Nº de solicitações não atendidas</b>
Reparo no ramal de esgoto	584	514	70
Reparo na rede de esgoto	233	201	32
Ligação de esgoto	257	140	117
Troca do ramal de água	271	136	135
Reparo na rede de água	403	387	16
Outras	3515	3312	203
Todas as solicitações	5263	4690	573

#### 4.4.2 Tempo de entrega

Após o atendimento das solicitações de serviços, as equipes que realizaram o atendimento não as entregam imediatamente para a empresa. Pode-se observar na Tabela 5 o tempo médio de entrega dessa dos principais tipos de solicitações no período de seis meses simulados.

Tabela 5. Tempo médio de entrega das solicitações de serviços no período simulado

<b>Tipos de solicitações de serviços</b>	<b>Tempo de entrega em dias</b>
Reparo no ramal de esgoto	13,45
Reparo na rede de esgoto	12,84
Ligação de esgoto	7,36
Troca do ramal de água	16,74
Reparo na rede de água	6,01
Outras	7,03

Verifica-se que o serviço de troca do ramal de água apresenta o maior tempo médio de entrega, ou seja, aproximadamente 17 dias, seguida do reparo no ramal e na rede de esgoto com 13,45 e 12,84 dias de espera aproximadamente. Comparando os resultados simulados e apresentados na Tabela 5 com os resultados obtidos pela análise dos dados apresentados na Tabela 3, pode-se notar que os valores previstos estão próximos dos valores observados.

Os valores altos dessa variável ocorrem em razão do funcionário não parar o atendimento para preencher as solicitações para então poder entregar a empresa. Quando mais as solicitações demoram a serem devolvidas, mais o pagamento por elas demora a ser

realizado pela SABESP. Portanto, um treinamento e a conscientização dos funcionários pode ajudar a reduzir esse tempo.

#### 4.4.3 Atendimento por equipe

A Tabela 6 mostra o tempo médio de atendimento (TA) de cada solicitação, considerando o total de equipe que realiza esses atendimentos, o tempo médio na fila (TF) e o número médio de solicitações que ficaram na fila durante os seis meses simulados.

Tabela 6. Tempo médio de atendimento, tempo médio de solicitações na fila (em dias) e número médio de solicitações que ficaram na fila.

<b>Tipos de solicitações de serviços</b>	<b>Tempo de atendimento</b>	<b>Tempo na fila</b>	<b>Nº de solicitações na Fila</b>
Duas equipes no reparo no ramal de esgoto	0,22	7,86	24,8
Duas equipes no reparo na rede de esgoto	0,63	7,6	9,6
Ligação de esgoto por Júnior	2,16	5,75	0,2
Ligação de esgoto por Paulo e Willian	1,39	38,2	53
Duas equipes na troca do ramal de água	0,74	35,7	58,3
Duas equipes no reparo de rede de água	0,51	0,85	1,92
Outras solicitações por Carlos e Júnior	0,64	8,01	4,5
Outras solicitações por Paulo e Willian	0,72	36,2	26,3
Outras solicitações por Rafael e André	0,59	0,92	0,56
Outras solicitações por outras equipes	0,4	0,24	4,34

As duas equipes que atendem as solicitações de reparo no ramal de esgoto também atendem as solicitações de reparo na rede de esgoto (Equipe do Carlos e do Júnior). Observa-se que essas equipes conseguem atender uma solicitação de reparo no ramal de esgoto e na rede de esgoto em 0,22 dias e 0,63 dias respectivamente. Com esse tempo médio de atendimento, observa-se que as solicitações de reparo no ramal de esgoto ficaram em média aproximadamente 8 dias na fila (7,86 dias), gerando uma fila de 25 solicitações em média durante o período de análise.

A solicitação de ligação de esgoto pode ser feita tanto pela equipe do Júnior quanto pelas equipes do Paulo e do Willian. Essas duas atendem solicitações de troca do ramal de água também. As duas equipes que atendem solicitações de reparo na rede de água são a equipe do Rafael e a do André. Além dessas solicitações cada uma das equipes acima atende algumas solicitações que estão classificadas como “outras”, sendo que para essas solicitações os resultados são apresentados separadamente para cada equipe.

Pode-se observar também, na Tabela 6, que as solicitações de troca do ramal de água, ligação de esgoto, e outros tipos de solicitações atendidas pela equipe do Paulo e do Willian são as que ficam mais tempo na fila, apresentando uma alta quantidade de solicitações na fila. Isso pode ser justificado pelo tempo de cada um desses atendimentos que é alto e pelo número de chegadas (que relativamente alto para esses tipos de solicitações).

As solicitações com os maiores tempo médio na fila são as de ligação de esgoto, troca de ramal de água e as outras solicitações atendidas pelas equipes do Paulo e do Willian, as quais apresentaram um tempo médio na fila superior a 35 dias. Os maiores valores de número médio de solicitações na fila são os atendimentos das solicitações de reparo no ramal de esgoto (com uma média 24 solicitações), ligação de esgoto (com 53 solicitações paradas em média), troca do ramal de água (com 58 solicitações) e as outras solicitações atendidas pelas equipes do Paulo e do Willian (com 26 solicitações paradas). Observam-se nessas situações extensas filas, com muitas solicitações paradas, clientes sem receberem o atendimento e recursos naturais sem receber a devida atenção.

#### 4.4.4 Taxa de ocupação

Na tabela 7 pode-se visualizar a taxa de ocupação de cada atendente, a qual indica as equipes que estão trabalhando no limite e indicando a geração de filas.

Tabela 7. Taxa de ocupação dos atendentes

<b>Equipes</b>	<b>Taxa de utilização(<math>\rho</math>)</b>
Carlos	99%
Júnior	99%
Paulo	99%
Willian	99%
Rafael	73%
André	79%
Outras	89%

O alto índice na taxa de atendimento revela um dos principais motivos do atraso do atendimento das solicitações. As quatro primeiras equipes da tabela ficam ocupadas durante praticamente todo o tempo de trabalho, como taxas de utilização de 99% cada. Isso pode explicar o atraso em todos os atendimentos desenvolvidos por essas equipes.

As equipes do Rafael e do André foram as que apresentaram as menores taxas de ocupação (73% e 79% respectivamente). Essas equipes atendem solicitações de reparo na rede de água, quando há vazamentos de água na rede. Observando novamente a Tabela 6, nota-se que o número médio das solicitações paradas na fila é de quase duas solicitações. Dessa forma, mesmo a equipe do Rafael, a qual apresentou a menor taxa de ocupação, precisa de uma atenção, pois além de imprevistos como a falta de um funcionário da equipe ou uma solicitação de serviço que exija mais tempo para ser atendido (o que geralmente acontece na empresa) podem fazer com que essa taxa aumente e conseqüentemente atrase ainda mais as outras solicitações. Destaca-se que um fator muito importante é o desperdício de água que acontece até que possa ser sanado o vazamento.

#### 4.4.5 Previsão de faturamento

Para cada tipo de solicitação, utilizou-se valor médio de cada serviço (em reais) e multiplicado pelo número das solicitações atendidas no período (que se encontram na Tabela 4) para encontrar faturamento médio estimado. Já para o valor das solicitações não atendidas foi multiplicado o valor médio pelo número de solicitações não atendidas (também na Tabela 4).

Os serviços que mais geraram faturamento foram os de reparo no ramal de esgoto e reparo na rede de esgoto, sendo que juntas somam-se mais de R\$ 250.000,00.

Tabela 8. Previsão do faturamento

<b>Tipo de solicitação de serviços</b>	<b>Faturamento médio estimado</b>	<b>Valor das solicitações não atendidas</b>
Reparo no ramal de esgoto	R\$ 147.518,00	R\$ 20.099,80
Reparo na rede de esgoto	R\$ 107.133,00	R\$ 17.079,04
Ligação de esgoto	R\$ 67.900,00	R\$ 56.839,77
Troca do ramal de água	R\$ 53.856,00	R\$ 53.589,60
Reparo na rede de água	R\$ 79.335,00	R\$ 3.281,76
Outras	R\$ 503.424,00	R\$ 31.050,88
Todas as solicitações	R\$ 959.166,00	R\$ 181.940,85

A previsão de faturamento da empresa em um período de seis meses chega a quase R\$ 1.000.000,00. As solicitações que mais contribuem para se chegar a esse valor são as de reparo no ramal de esgoto e reparo na rede de esgoto.

O item que mais chama atenção na Tabela 8 é o valor das solicitações não atendidas no período da simulação. O valor das solicitações não atendidas chega a uma média de R\$ 181.940,85 devidos aos atrasos na execução, ocasionadas principalmente pela alta taxa de ocupação dos atendentes e pela demora na entrega da solicitação atendida. Ligação de esgoto e troca de ramal de água representam mais de R\$ 100.000,00 que não foram recebidos pela falta da capacidade de atendimento da empresa.

## 5 CONCLUSÃO

Pode-se concluir com esse trabalho que a gestão de filas é um assunto de muita importância para qualquer empresa, pois prazos devem ser cumpridos tanto pela valorização do nome da empresa quanto pela satisfação do cliente. Esse tipo de estudo pode produzir resultados melhores e mais eficientes, mais vantagens competitivas de mercado e como no caso dessa empresa que presta serviços de saneamento básico, proporcionar melhor qualidade de vida aos seus clientes.

O atraso no atendimento das solicitações de serviço da empresa estudada acontece em razão da alta taxa de ocupação dos funcionários. Como pode-se observar, a maioria das equipes analisadas estão totalmente ocupadas durante todo o período de trabalho, por esse motivo as solicitações demoram a serem atendidas e entregues, gerando um alto número de solicitações na fila de espera, demorando mais do que o previsto para serem finalizadas e faturadas.

Verificou-se que as solicitações com as maiores filas são as de ligação de esgoto e troca do ramal de água, essas solicitações são as que mais apresentam solicitações paradas na fila e que demoram mais tempo para serem atendidas, o valor dessas solicitações que não foram atendidas durante o período de simulação também são os maiores. As equipes que atendem a esses serviços estão sobrecarregadas, causando atrasos até na entrega dessas solicitações quando atendidas, no caso da troca do ramal de água é a solicitação que mais demora a ser entregue. Estes são os serviços que mais apresentam processos deficientes.

Uma possível solução seria a contratação de mais equipes, pois, além de gerar um faturamento maior em um período mais curto, pode minimizar as reclamações e processos recebidos em função dos prazos não cumpridos.

A simulação pode possibilitar a visualização de possíveis gargalos e filas em todos os processos da empresa, considerando diferentes cenários, o que resulta em uma previsão mais precisa do quanto contratar para cada serviço e onde focar as melhorias.

Com isso a empresa irá melhorar sua gestão financeira e operacional, alcançar vantagem competitiva no seu ramo e oferecerá aos seus clientes qualidade de vida e satisfação.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. L. **Introdução à pesquisa operacional**. Métodos e modelos para análise da decisão. Capítulo 8 simulação. Livros Técnicos e Científicos Editora, 1994. 192 p.

ALVAREZ, M. E. B. **Gestão de qualidade, produção e operações**. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2010. 472 p.

PINTO, R. B. **Gestão de infraestrutura de saneamento básico no município da Lapa**. 2011. 27 folhas. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Gestão Pública) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/28910/RAMIRIA%20BARBOSA%20PINTO.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 16 maio 2013.

BRUDEKI, N. M. **Gestão de serviços públicos municipais**. Curitiba. IBPEX. 2007.290 p.

CARDOSO, N. C. J.; SILVA, J. U. B. Teoria das filas: Aplicação em um restaurante universitário. In: Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional – CNMAC, 32, 2009, Cuiabá. **Anais**. Cuiabá, Mato Grosso. 2009. Disponível em: <[http://www.sbmac.org.br/eventos/cnmac/xxxii\\_cnmac/pdf/50.pdf](http://www.sbmac.org.br/eventos/cnmac/xxxii_cnmac/pdf/50.pdf)>. Acesso em: 12 jun. 2013.

CORREA, H. L.; CORREA, C. A. **Administração de produção e operações - Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2004. 704 p.

DALLEDONNE, J. **Gestão de serviços: a chave do sucesso nos negócios**. Rio de Janeiro. Senac, 2008. 152 p.

DANTAS, E. B. **Atendimento ao público nas organizações**. Quando o marketing de serviços mostra a cara. Distrito Federal. Senac, 2004.176 p.

DAUD, M; RABELLO, W. **Marketing de varejo: Como incrementar resultados com a prestação de serviços**. Porto Alegre: Bookman, 2007.148 p.

DONATO, F. A. S.; ROSSI, M. A. M.; BEZERRA, E.P.G. Um sistema de Avaliação do desempenho do atendimento aos clientes. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 28, 2007, Foz do Iguaçu. **A energia que move a produção: um diálogo sobre integração, projeto e sustentabilidade**. Foz do Iguaçu: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2007. p.1-2. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007\\_TR570428\\_9268.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR570428_9268.pdf)>. Acesso em: 11 jun. 2013.

ELEUTÉRIO, S. A. V; SOUZA, M. C. A. F. Qualidade na prestação de serviços: uma avaliação com clientes internos. **Revista de Gestão USP**, São Paulo, 2002, v. 09, n° 3, p. 53-64, jul/set. 2002.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de serviços: operações, estratégia, e tecnologia da informação**. Porto Alegre: Bookman, 2000. 584 p.

FOGLIATTI, M. C.; MATTOS, N. M. C. **Teoria das filas**. Rio de Janeiro. Interciência, 2007.290 p.

GEANNETTI, E. **Vícios privados, benefícios públicos: a ética nas riquezas das nações**. São Paulo. Companhia das letras, 1993.261 p.

HARGREAVES, L. et al. **Qualidade em prestação de serviços**. Rio de Janeiro. Senac nacional, 2005.113 p.

JOHNSTON, R.; CLARK, G. **Administração de operações de serviço**. São Paulo: Atlas, 2002.562 p.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto**. Os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. São Paulo. Cengagelearning, 1992.551 p.

KRAJEWSKI, L. J; RITZMAN, L. P; MALHOTRA, M. K. **Administração de Produção e Operações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. Edição 8.615 p.

LOVELOCK, C.; WRIGHT, L. **Serviços: marketing e gestão**. São Paulo: Saraiva, 2002.416 p.

MIGUEL, P. A. C. **Qualidade: Enfoques e Ferramentas**. São Paulo: Artliber Editor, 2001.272 p.

PORTUGAL, L. S. **Simulação de tráfego**. Conceitos e técnicas de modelagem. Rio de Janeiro. Interciência, 2005.198 p.

PANTUZA, W. B. **Modelo logístico integrado de atendimento a clientes: um estudo da companhia siderúrgica Belga mineira**. 2003. 202f. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <[http://www.supplychainonline.com.br/arquivos/Modelo\\_Logistico\\_Atendimento\\_Belgo\\_Mineira.pdf](http://www.supplychainonline.com.br/arquivos/Modelo_Logistico_Atendimento_Belgo_Mineira.pdf)>. Acesso em: 11, jun. 2013.

PRADO, D. **Teoria das filas e simulação**. Belo Horizonte. INDG, 1999.v. 2. 125 p.

RIBEIRO, J. W.: ROOKE, J. M. S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. 2010. 28f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em análise ambiental) Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2010. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/TCC-SaneamentoSa%C3%BAde.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2013.

STEVENSON, W. J. **Administração das operações de produção**. Tradução: Roger D. Frankel. Rio de Janeiro: LTC, 2001. Edição 6. 701 p.

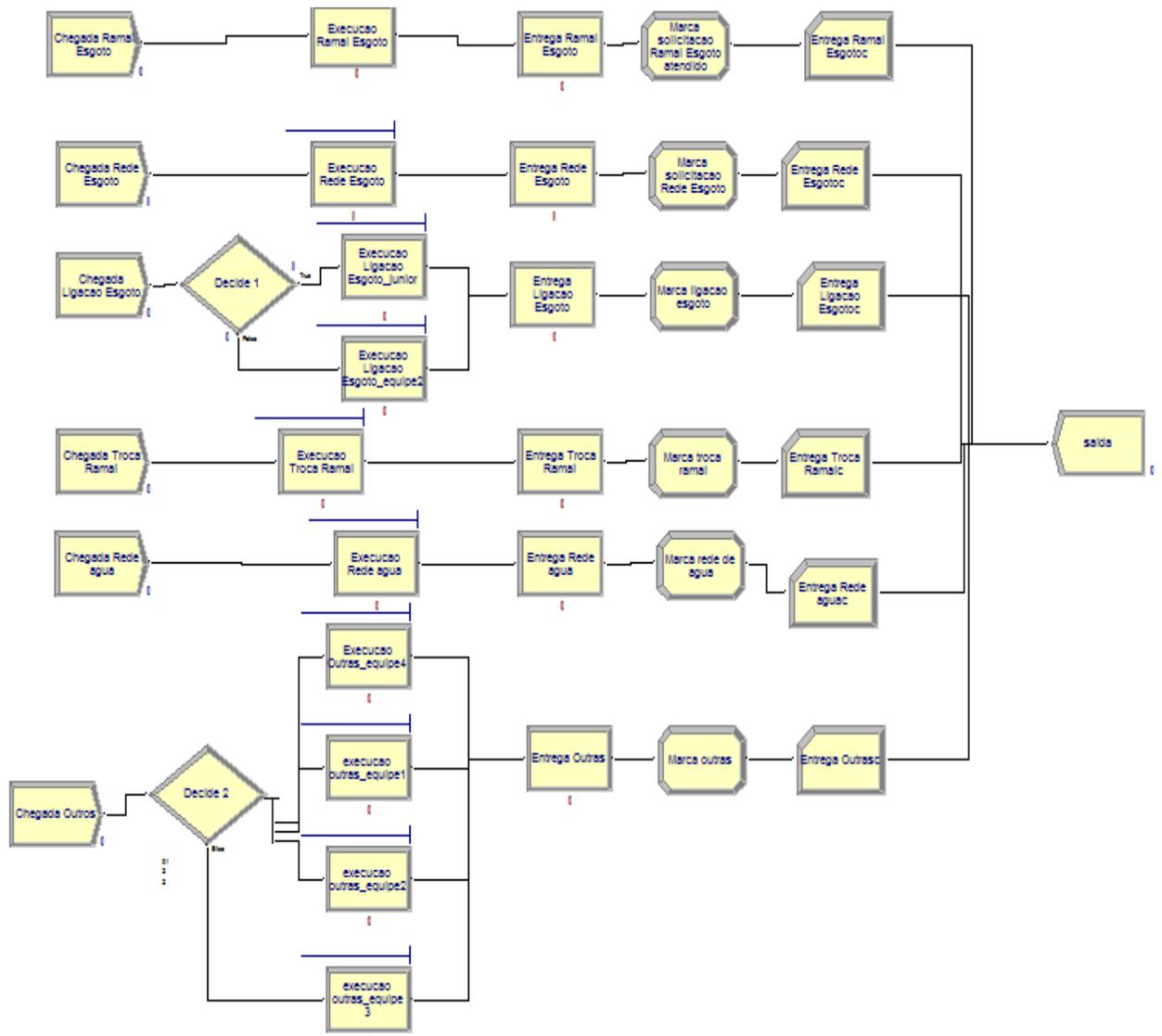
VILLAS BOAS, R. **The campus experience -Marketing para instituições de ensino**. São Paulo. CIP. 2008. 408 p.

WARTCHOW, D. Serviço de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: compromisso com a universalização e a qualidade. In: CORDEIRO, B. S. **Conceitos**,

**características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico.** Brasília: Editora, 2009. cap. 8 p. 273-274.

## APÊNDICE A

### MODELO DE SIMULAÇÃO NO SOFTWARE ARENA.



**ANEXO**

**CARTA DE AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DOS DADOS**

Botucatu, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

---

Alita Daniele de Araujo

De acordo:

---

Orientador: Prof.Ms. Sérgio Augusto Rodrigues  
Orientador

---

Prof.Ms. Vitor Campos Leite  
Coordenador do Curso de Logística