

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COECI - COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

VALÉRIA LUCIANO PASIAN

**SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA DE UMA EMPRESA  
PRESTADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E  
SUA RELAÇÃO COM TARIFA MÍNIMA DE CONSUMO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TOLEDO

2015

VALÉRIA LUCIANO PASIAN

**SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA DE UMA EMPRESA  
PRESTADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E  
SUA RELAÇÃO COM TARIFA MÍNIMA DE CONSUMO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel, do curso de Engenharia Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Ma. Silvana da Silva Ramme  
Co-Orientadora: Profa. Ma. Diane Aparecida Ostroski

TOLEDO

2015



Ministério da Educação

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Câmpus Toledo

Coordenação do Curso de Engenharia Civil



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

Título do Trabalho de Conclusão de Curso de Nº 017

### **Sustentabilidade Financeira de Uma Empresa Prestadora de Serviços de Abastecimento de Água e Sua Relação Com a Tarifa Mínima de Consumo**

por

**Valéria Luciano Pasian**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 13:00 h do dia **27 de Novembro de 2015** como requisito parcial para a obtenção do título **Bacharel em Engenharia Civil**. Após deliberação da Banca Examinadora, composta pelos professores abaixo assinados, o trabalho foi considerado **APROVADO**.

---

Prof<sup>a</sup> Ma Lucia Bressiani  
(UTFPR – TD)

---

Prof<sup>a</sup> Ma Gladis Cristina Furlan  
(UTFPR – TD)

---

Prof Ma. Silvana da Silva Ramme  
(UTFPR – TD)  
Orientadora

---

Visto da Coordenação  
Prof. Dr Lucas Boabaid Ibrahim  
Coordenador da COECI

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por me abençoar, me dar força para continuar nesta longa caminhada, por não permitir que eu desistisse no meio do caminho. Sei que nesses parágrafos não conseguirei agradecer com palavras a todos que me ajudaram de alguma forma ou em algum momento, mas a estes deixo aqui meu agradecimento.

Em seguida gostaria de agradecer a minha mãe Lucimara, sempre forte e meu pai Laércio modelo de determinação, meus exemplos, investindo em mim, me ajudando e motivando, sem eles não teria condições de chegar até aqui, fizeram e fazem de tudo para a minha realização pessoal, a vocês ofereço tudo o que conquistar em minha vida.

Também a minha irmã Fernanda, que me incentivou a dar o melhor pra elaboração deste trabalho e a faculdade. A toda a minha família, mas principalmente a minha doce avó Laura, ao meu sempre bem humorado avô Francisco e minha madrinha Marlene sempre sensível, agradeço pela força e pelas orações.

Ao meu namorado e amigo, Douglas, obrigado pelo carinho, amor e capacidade de me trazer paz na correria de cada semestre. Ao meu grande amigo Mateus, pelo companheirismo e apoio ao longo de todos estes anos. A todos os amigos, passageiros ou presentes, que cruzaram meu caminho nesta etapa.

Em especial à professora Silvana da Silva Ramme, que me orientou na elaboração deste trabalho, e colaborou também para a minha formação pessoal, sendo professora, amiga e exemplo a ser seguido de profissional, agradeço por me fazer voltar a sentir amor pelo curso que escolhi.

A esta Universidade e a todos os professores da UTFPR de Campo Mourão e de Toledo que tive o prazer de encontrar durante a graduação que de alguma maneira e em algum momento contribuíram para a minha formação, particularmente a professora Diane Ostroski, que aceitou também me orientar durante a elaboração da segunda parte deste trabalho.

Ao Sistema Autônomo de Água e Esgoto – SAAE de Marechal Cândido Rondon que cedeu os dados necessários e me aceitou em suas instalações possibilitando e facilitando a realização do meu estudo e a todos os seus profissionais que me receberam sempre bem e com atenção.

Agradeço também aos professores presentes na banca examinadora pelas sugestões, correções, tempo e atenção dedicada a análise do meu trabalho.

## RESUMO

PASIAN, Valéria L. Sustentabilidade financeira de uma empresa prestadora de serviços de abastecimento de água e sua relação com a tarifa mínima de consumo. 2015. 98 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, 2015.

A escassez de água é uma preocupação global, visto ser um recurso natural dependente diretamente das condições climáticas e da conscientização da população em relação à sua preservação e uso racional. Os volumes consumidos, entre outros fatores, tendem a serem influenciados pelos costumes da população e valores cobrados pelo serviço de fornecimento da água. Por outro lado, normalmente o maior percentual de consumo, em número de economias de uma empresa de saneamento, encontra-se dentro dos limites dos volumes considerados como tarifas mínimas. Valores estes, responsáveis pela viabilidade financeira do sistema, pois cobrem total ou parcialmente os gastos fixos da empresa prestadora do serviço e ainda garantem uma receita mínima nos meses de menor demanda. Nesse sentido, este trabalho busca investigar, através da aplicação da metodologia de pesquisa de estudo de caso, precedida de levantamento bibliográfico, os dados de consumo público de água em uma empresa prestadora de serviços de abastecimento de água por faixas de consumo, ou seja, os histogramas de consumo, relacionando-os aos valores faturados e percentuais de contribuição desses em relação ao percentual de despesas da empresa. Busca-se assim verificar a viabilidade financeira de uma redução no volume máximo estabelecido para tarifação mínima do sistema de abastecimento de água, equacionando consumo responsável de água com os preceitos normativos em relação à oferta de água para população. Traz como resultado que há a possibilidade de uma redução da tarifa mínima para nove metros cúbicos, sem que haja perdas financeiras significativas para a empresa prestadora de serviço de saneamento.

**Palavras-chave:** Consumo de água. Tarifa Mínima. Equilíbrio Financeiro. Saneamento Básico.

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| TABELA 1 - QUANTIDADE DE ÁGUA NECESSÁRIA PARA SATISFAZER AS NECESSIDADES BÁSICAS UTILIZADA PELA SANEPAR .....                   | 27 |
| TABELA 2 - QUANTIDADE DE ECONOMIAS POR TIPO REFERENTES AO MÊS DE ABRIL DE 2015.....   | 35 |
| TABELA 3 - ESTRUTURA TARIFÁRIA PRATICADA PELO SAAE. ....  | 36 |
| TABELA 4 - VOLUMES DE ÁGUA MEDIDOS NOS RESPECTIVOS MESES.....   | 37 |
| TABELA 5 - VALORES ARRECADADOS PELO SAAE DURANTE O PERÍODO DE MAIO/2014 A ABRIL/2015. ....                                      | 39 |
| TABELA 6 - NÚMERO DE FATURAS EMITIDAS DURANTE O PERÍODO DE MAIO/2014 A ABRIL/2015 .....   | 40 |
| TABELA 7 - VOLUME DE ÁGUA EM METROS CÚBICOS .....   | 41 |
| TABELA 8 - QUANTIDADE DE FATURAS RESIDENCIAIS GERADAS COM A TARIFA MÍNIMA E O VOLUME FATURADO ENTRE MAIO/2014 E ABRIL/2015..... | 43 |
| TABELA 9 - QUANTIDADE DE FATURAS RESIDENCIAIS COM O RESPECTIVO VOLUME FATURADO .....  | 45 |
| TABELA 10 - VALORES ARRECADADOS PELO SAAE DURANTE O PERÍODO DE MAIO/2014 A ABRIL/2015 .....                                     | 48 |
| TABELA 11 - NÚMERO DE FATURAS EMITIDAS DURANTE O PERÍODO DE MAIO/2014 A ABRIL/2015 .....  | 49 |
| TABELA 12 - VOLUME DE ÁGUA EM METROS CÚBICOS E NÚMERO DE FATURAS EMITIDAS DURANTE O PERÍODO DE MAIO/2014 A ABRIL/2015.....      | 51 |
| TABELA 13 - QUANTIDADE DE FATURAS COMERCIAIS GERADAS COM A TARIFA MÍNIMA O VOLUME FATURADO ENTRE MAIO/2014 E ABRIL/2015.....    | 52 |
| TABELA 14 - QUANTIDADE DE FATURAS COMERCIAIS COM O RESPECTIVO VOLUME FATURADO .....   | 54 |
| TABELA 15 - SIMULAÇÃO DE CONSUMO MODERADO DE ÁGUA PARA UMA PESSOA DIARIAMENTE.....  | 58 |
| TABELA 16 - SIMULAÇÃO DA QUANTIDADE DE LITROS POR MORADOR POR DIA (4 MORADORES/RESIDÊNCIA).....                                 | 58 |
| TABELA 17 - SIMULAÇÃO DA QUANTIDADE DE LITROS POR MORADOR POR DIA (3 MORADORES/RESIDÊNCIA).....                                 | 59 |
| TABELA 18 - SIMULAÇÃO VALORES A SEREM PAGOS POR QUEM CONSUMISSE ENTRE A TARIFA MÍNIMA E 10 METROS CÚBICOS .....                 | 60 |
| TABELA 19 – SIMULAÇÃO DE VALORES GERADOS CONSIDERANDO UMA TARIFA MÍNIMA DE 9M3.....   | 61 |
| TABELA 20 – VALORES ARRECADADOS COM OS POSSÍVEIS VALORES DE REDUÇÃO DA TARIFA MÍNIMA.....                                       | 63 |
| TABELA 21 – VALORES ARRECADADOS COM UMA POSSÍVEL ALTERAÇÃO DA ESTRUTURA TARIFÁRIA.....  | 64 |
| TABELA 22 – VALORES A SEREM PAGOS POR QUEM CONSUMISSE ENTRE A TARIFA MÍNIMA E 10 M3 .....                                       | 64 |
| TABELA 23 – SIMULAÇÃO COM TARIFA MÍNIMA RESIDENCIAL ATÉ 5M3 E COMERCIAL DE 5 A 10M3.....  | 65 |
| TABELA 24 – CONSIDERANDO TARIFA MÍNIMA COMO 9M3.....  | 66 |

|  |    |
|--|----|
| TABELA 25 – VALORES ARRECADADOS COM OS POSSÍVEIS VALORES DE<br>REDUÇÃO DA TARIFA MÍNIMA..... | 68 |
| TABELA 26 – VALORES ARRECADADOS COM UMA POSSÍVEL ALTERAÇÃO DA<br>ESTRUTURA TARIFÁRIA.....    | 68 |



## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO .....   | 09 |
| 1.1 JUSTIFICATIVA .....  | 10 |
| 1.2 PROBLEMA .....   | 11 |
| 1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA .....  | 12 |
| 1.4 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS.....                                   | 12 |
| 1.4.1 Objetivo geral .....   | 12 |
| 1.4.2 Objetivos específicos.....   | 12 |
| 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....   | 14 |
| 2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO URBANO .....                                | 14 |
| 2.1.1 Manancial de Abastecimento .....                                   | 15 |
| 2.1.2 Captação .....   | 16 |
| 2.1.3 Estações elevatórias .....   | 16 |
| 2.1.4 Adução .....   | 17 |
| 2.1.5 Estação de tratamento de água - ETA .....                          | 17 |
| 2.1.6 Reservatório de distribuição .....                                 | 18 |
| 2.1.7 Rede de distribuição de água.....                                  | 19 |
| 2.1.8 Perdas em sistemas de abastecimento de água.....                   | 19 |
| 2.1.9 Gestão dos serviços de abastecimento de água.....                  | 20 |
| 2.2 CONSUMO.....   | 21 |
| 2.2.1 Consumo responsável de água.....                                   | 23 |
| 2.3 TARIFA.....  | 23 |
| 2.3.1 Tarifa mínima .....  | 26 |
| 2.4 ESTRUTURA TARIFÁRIA .....  | 28 |
| 3 MATERIAIS E MÉTODOS.....   | 31 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....  | 34 |
| 4.1 ESTUDO DE CASO - MUNICÍPIO DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON .....          | 34 |
| 4.1.1 Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon ..... | 34 |
| 4.2 APRESENTAÇÃO DOS DADOS .....   | 37 |
| 4.2.1 Economias residenciais .....                                       | 38 |
| 4.2.2 Economias comerciais.....  | 48 |
| 4.3 RESULTADOS .....   | 57 |
| 4.3.1 Simulação quanto ao volume disponível .....                        | 57 |
| 4.3.2 Simulação quanto as economias residenciais .....                   | 60 |
| 4.3.3 Simulação quanto as economias comerciais.....                      | 64 |
| 5 CONCLUSÃO .....  | 69 |
| REFERÊNCIAS.....   | 71 |
| APÊNDICES.....   | 75 |

## 1 INTRODUÇÃO

A água, como um bem insubstituível e essencial à vida humana deve ser preservada para que não se torne escassa e qualquer esforço que seja feito em prol da sua preservação é de grande importância. A Lei nº 9.610, de 19/02/1998 ou Lei das Águas, reconhece a água como bem econômico, regulariza sua cobrança procurando dar ao consumidor uma indicação do real valor e ainda aborda, que os valores arrecadados devem ser aplicados na própria bacia hidrográfica de onde foi extraído.

Entende-se que a água como um bem natural, limitado e dotado de valor econômico, deve principalmente ter custo acessível ao consumidor e ser fornecida em quantidade e qualidade suficiente para satisfazer as suas necessidades.

A água fornecida é utilizada para diferentes fins e categorias, como para uso doméstico, industrial, comercial, prédios públicos, combate a incêndios, entre outros. No caso das economias residenciais hábitos higiênicos da população, situação econômica e educação sanitária são características determinantes na quantidade de água consumida.

Um sistema de abastecimento urbano exige sistemas hidráulicos, instalações, funcionários e materiais para que o seu funcionamento aconteça de forma satisfatória. Cabe ressaltar, que o processo desde a captação até a entrega do produto ao consumidor, gera custos a própria companhia operadora deste sistema.

As empresas de saneamento necessitam de um valor, considerado como fixo e mínimo para que o sistema funcione corretamente. Esse valor é chamado de tarifa mínima, e é cobrada à população baseada no direito ao serviço, no qual cada economia paga o valor equivalente ao consumo de 10m<sup>3</sup> por mês, sendo ele consumido integralmente ou parcialmente (GARCEZ, 1976).

Em grandes cidades onde as fontes de abastecimento já não se recompõem como antigamente, aliadas aos fenômenos como o crescimento populacional, urbanização e industrialização, que aumentam a demanda por água, já sofrem com a falta da mesma, exigindo que medidas sejam tomadas a fim de evitar a escassez. Uma das principais medidas para evitar a falta de água ainda seria a adoção de hábitos sustentáveis durante seu uso.

Diante dessas situações de escassez e tentativas de conscientização considerando que, em muitos casos, o consumidor acaba pagando por um volume de água que não é utilizado de fato, chega-se ao questionamento das implicações que a redução do volume da tarifa mínima traria à sociedade.

Nesse sentido, através dessa problemática, objetiva-se propor um novo volume a ser considerado como mínimo de consumo doméstico, no qual se espera que na proporção em que se cobre acima desse novo de volume a ser considerado como máximo para cálculo da tarifa mínima, o consumo diminua, atendendo ao conceito de elasticidade de demanda-preço no qual se as outras variáveis envolvidas na tarifa fossem constantes, o aumento ou diminuição de consumo desse bem seria proporcional ao seu preço (DIAS; MARTINEZ; LIBÂNIO, 2010).

Assim sendo, o presente trabalho partiu do princípio de que é necessária uma cobrança mínima pelos serviços oferecidos, contudo, o volume de 10 metros cúbicos foi discutido e analisado através de um estudo de caso dos dados fornecidos pelo Sistema Autônomo de Água e Esgoto – SAAE da cidade de Marechal Cândido Rondon, Paraná. Buscou-se encontrar um novo valor a ser considerado como mínimo, que possibilitou encontrar um ponto de equilíbrio entre remuneração à empresa e, ao mesmo tempo, seja justo a população que nem sempre consome toda a quantidade de água faturada. Por outro lado, buscou-se também atender a questões ambientais em relação à preservação dos meios hídricos.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Através dos costumes da população, percebe-se que, principalmente em áreas residenciais, é rotineira a prática de constantes limpezas (lavagens) de calçadas e até automóveis em finais de semana, com água proveniente do sistema público. Dessas observações surge a indagação: Por que ainda há o uso indiscriminado de água em épocas em que tanto se propagam os problemas causados pelas dificuldades de obtenção e até indisponibilidade da água? A resposta muitas vezes é justificada em razão de pagar pela água de qualquer forma, usando-a ou não. Caso verificado quando consumido até o volume máximo estabelecido pela tarifa mínima das empresas de saneamento básico, normalmente 10m<sup>3</sup>. Esse fato tende a fazer

com que não haja preocupação quanto à preservação dos recursos hídricos disponíveis no meio ambiente

Sendo a água um bem dotado de valor econômico e de interesse de todos, o valor a ser cobrado pela sua utilização engloba inúmeros fatores e devem ser analisados e questionados.

Visto a importância que a economia de água tem no cenário atual, este é um trabalho que questiona se o volume máximo da tarifa mínima é ou não adequado aos novos padrões de consumo e sugere uma nova forma de tarifação, na qual se reduziria o volume máximo da tarifa, mas em compensação se cobraria pelo m<sup>3</sup> excedente a partir desse volume, buscando assim atender as empresas de serviços de abastecimento dentro de critérios de sustentabilidade financeira.

## 1.2 PROBLEMA

É possível reduzir o volume máximo considerado na fixação da tarifa mínima de água cobrada pelas empresas prestadoras de serviço de saneamento? Se sim, os novos valores monetários atenderiam às necessidades financeiras antes atendidas pelos valores oriundos das tarifas mínimas?

Através da fixação da cobrança mínima baseada no volume de 10 metros cúbicos a população, que muitas vezes não utiliza todo esse volume, não se preocupa com questões relacionadas à economia de água e a manutenção das bacias hidrográficas.

Acredita-se que, questionando e reduzindo este volume a população que não alcança o volume mínimo atual no consumo mensal, acabaria ficando com o consumo próximo do “novo volume mínimo”, se preocupando dessa forma com questões relacionadas à economia de água.

Um novo volume encontrado busca aliar os interesses econômicos da companhia de saneamento aos da população, auxiliando ainda na preservação dos recursos hídricos.

### 1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada utilizando os dados fornecidos pelo Sistema Autônomo de Água e Esgoto – SAAE da cidade de Marechal Cândido Rondon – PR. Os dados utilizados são do número de economias residenciais e comerciais existentes na cidade de Marechal Cândido Rondon, que se enquadrem na faixa de consumo de tarifa mínima, o volume de água faturado e consumido, além dos histogramas de consumo no período de um ano e a composição tarifária da companhia prestadora do serviço de abastecimento urbano. Não serão considerados para a realização da pesquisa os dados referentes às economias rurais, industriais e tarifas sociais.

### 1.4 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

#### 1.4.1 Objetivo Geral

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo principal, avaliar os impactos que a redução no volume máximo de água estabelecido para tarifa mínima cobrada pela prestação de serviço de abastecimento causaria em termos financeiros à uma empresa de saneamento básico.

#### 1.4.2 Objetivos Específicos

- Descrever e avaliar os histogramas de consumo atribuídos ao intervalo da tarifa mínima residencial e comercial.
- Definir os valores financeiros representados pelas tarifa mínimas atuais e futuras.
- Encontrar um novo volume que atenda as demandas da população e ao mesmo tempo aos interesses financeiros da empresa prestadora de serviços, dentro

dos conceitos de sustentabilidade ambiental em relação à preservação dos meios hídricos.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO URBANO

O Ministério da Saúde, através da Portaria nº 2914/ 2011, define que o sistema de abastecimento de água para consumo humano é toda instalação, materiais e equipamentos que produz e distribui água potável para a população, sob responsabilidade do poder público. A Portaria ainda define como solução alternativa de abastecimento coletivo “incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical”.

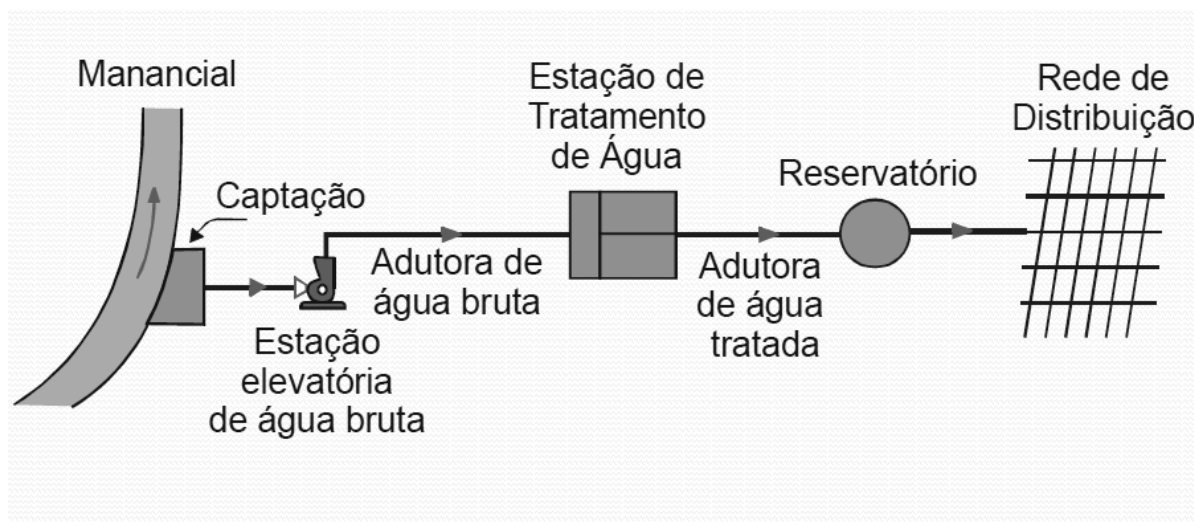
Medeiros Filho (2009) afirma que o sistema de abastecimento de água é todo o conjunto de sistemas hidráulicos e instalações, responsável pelo fornecimento de água para a população de uma comunidade.

Para Heller e Pádua (2010), o abastecimento de água deve atender com “qualidade, regularidade e de forma acessível a população”. Os autores ainda afirmam que deve-se levar em conta os interesses dos outros usuários dos mananciais, a atual e as futuras gerações. Dessa maneira a evolução da tecnologia envolvida na captação, transporte, tratamento e distribuição acompanha a crescente preocupação com a preservação dos mananciais e suas bacias.

A quantidade de água distribuída deve ser suficiente para o uso doméstico, público, comercial e industrial além de cobrir perdas e desperdícios. O abastecimento urbano de água influi diretamente na comunidade, através do controle e prevenção de doenças, do melhoria da saúde por meio de melhores práticas de higiene, limpeza pública e até mesmo no desenvolvimento industrial que eleva o padrão de vida da comunidade (GARCEZ, 1976).

Seja para uso humano ou industrial a água deve apresentar um padrão de potabilidade, estabelecidos pela Portaria nº 2914/ 2011, passando por vários processos, para que chegue a limites aceitáveis e atenda a parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e indicativos de contaminação orgânica e biológica. Os parâmetros avaliados abrangem a cor, turbidez, sabor e odor, condutividade, pH, alcalinidade, acidez, dureza, cloretos, presença de sulfatos e sólidos totais, ferro e manganês, produtos farmacêuticos, bactérias, algas (RICHTER, 2009).

Para Tsutiya (2006, p.10) a concepção de um sistema de abastecimento de água deve levar em consideração os seguintes elementos: o manancial, a captação, a estação elevatória, a adução, a estação de tratamento, o reservatório e a rede de distribuição (Figura 1).



**Figura 1 – Partes constituintes do sistema de abastecimento de água**

Fonte: Tsutiya (2006)

### 2.1.1 Manancial de Abastecimento

O manancial é a fonte de água, que deve ser analisada não somente nos aspectos econômicos e financeiros, mas também nos seus aspectos qualitativos e quantitativos. O manancial se torna mais favorável à captação se mais próximo, abundante, com água de qualidade e menos susceptível a poluição (RICHTER; NETTO, 1991, p.6).

Os mananciais podem se apresentar de forma superficial ou subterrânea. Os mananciais superficiais são os córregos, rios, lagos e reservatórios artificiais. Quando se dimensiona um sistema de captação deve-se levar em consideração a qualidade e quantidade de água disponível, obtidos através dos dados hidrológicos, fluviométricos e de suas características, físicas, químicas e bacteriológicas, deve-se também pensar em possíveis custos de desapropriação. A NBR 12213/1992, define as especificações para projetos de captação de água de superfície para abastecimento público (NETTO et al., 1998).



### 2.1.2 Captação

A captação é a retirada da água do manancial através de um “conjunto de estruturas e dispositivos, construídos ou montados” (TSUTIYA, 2006). Um grande número de cidades brasileiras são abastecidas por mananciais subterrâneos, sejam eles naturais ou aflorantes, subsuperficiais ou profundos. De acordo com Heller e Pádua (2010), os naturais ou aflorantes são as fontes, nascentes ou minas. Para sua extração é indispensável um estudo sobre o comportamento de sua vazão, suas condições sanitárias, ambientais e a cobertura vegetal, além do uso do solo na área de recarga.

Quanto às águas subterrâneas a captação pode ocorrer por meio de galerias de infiltração ou pela perfuração de poços, que devem sempre proteger o ponto de captação da poluição causada pela penetração de águas poluídas além da instalação de filtros nas proximidades da perfuração, por onde a água penetrará no poço. A retirada de águas subterrâneas acontece de duas maneiras, a água pode ser elevada através de um sistema de ar comprimido ou, mais comumente utilizado, com a ajuda de bombas que trabalham submersas (GARCEZ, 1976).

Os mananciais subsuperficiais podem ser captados de três maneiras: por poços manuais simples, onde as escavações são feitas manualmente; por poços tubulares rasos onde a escavação é feita a trado ou por cravação de hastes metálicas; ou por poços amazonas que são escavações rasas que funcionam como local de extração e de armazenamento de água. Os mananciais subterrâneos exigem um estudo detalhado com abrangência local e regional, deve-se marcar as áreas de recarga e descarga do aquífero; sua produtividade, definição do tipo do aquífero, se poroso ou granular, fissurado ou cárstico (HELLER; PÁDUA, 2010).

### 2.1.3 Estações Elevatórias

As estações elevatórias são utilizadas no processo de captação, adução, tratamento ou distribuição da água para solucionar problemas de altura durante o transporte de água, porém, acarretam custos de energia elétrica, tornando-se um dos

mais altos custos operacionais do sistema. Uma estação elevatória conta com bombas, motores, transformadores e linhas de transmissão, que são os componentes elétricos e mecânicos, além da tubulação. Normalmente as estações elevatórias estão localizadas próximas do manancial, funcionando em conjunto com as estações de tratamento, com os reservatórios de distribuição, colaborando na adução ou na rede de distribuição de água (TSUTIYA; 2006).

De acordo com Heller e Pádua (2010), as estações elevatórias basicamente tem a função de levar a água para cotas mais altas. Se destinadas a conduzir água bruta recebem a denominação de elevatórias de água bruta e se conduzem água tratada são chamadas elevatórias de água tratada. No dimensionamento dos conjuntos moto-bomba que compõem o sistema, deve-se levar em conta: vazão, altura manométrica, potência e rendimento das bombas.

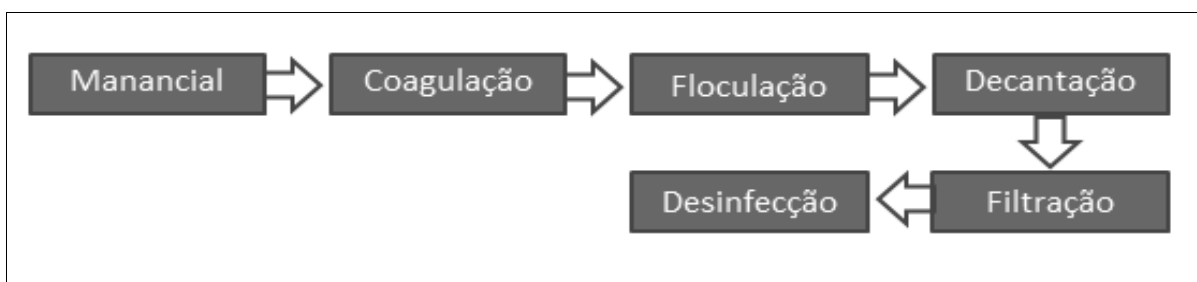
#### 2.1.4 Adução

As adutoras são definidas como condutos livres ou forçados, operando por gravidade ou bombeamento, que transportam a água bruta do ponto de captação até a estação de tratamento e em seguida conduzem a água tratada aos reservatórios de distribuição. Os materiais utilizados nas adutoras devem resistir à pressão interna da água (PHILIPPI JR., 2005).

#### 2.1.5 Estação de Tratamento de Água - ETA

Estação de tratamento de água ou ETA é o local onde a água bruta é transformada em água potável, através de processos físicos e químicos, para que não ofereça riscos à população, seguindo a Portaria nº 2914/2011, que estabelece os parâmetros de potabilidade exigidos para qualquer sistema público de abastecimento de água.

Os processos de tratamento usualmente adotados são: coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção. Muitas cidades tem disponível água bruta de qualidade, o que dispensa o tratamento completo, sendo realizada somente a desinfecção e a fluoretação preventiva (Netto et al., 1998). A Figura 2 ilustra esse processo.



**Figura 2 – Sistema convencional de tratamento de água.**

De acordo com Richter (2009), a escolha do processo de tratamento depende principalmente da natureza da água bruta e da qualidade final desejada, baseada na segurança do processo, existência de equipamentos adequados, facilidade de operação e manutenção, custos de construção e operação. As estações de tratamento mais utilizadas no Brasil são do tipo convencional, de filtração direta e flotação a ar dissolvido.

#### 2.1.6 Reservatório de Distribuição

O reservatório de distribuição funciona como um regulador de vazão em um sistema de abastecimento de água. Ele também auxilia na equalização das pressões existentes na rede de distribuição, bem como deve suprir a demanda de água nos horários de pico e emergências como incêndios (GARCEZ, 1976).

Netto et al. (1998) defende que se o reservatório for construído baseado no consumo médio anual, não será suficiente para atender a necessidade por água nos horários de maior consumo, que geralmente acontece próximo ao meio dia. Portanto, há a necessidade de se definir coeficientes que traduzam essa variação no momento

do dimensionamento das unidades de um sistema de abastecimento público de água.

São eles:

$K_1$  – coeficiente do dia de maior consumo;

$K_2$  – coeficiente da hora de maior consumo;

$K$  – coeficiente de reforço e coeficiente de variação instantânea que é o resultado da multiplicação de  $K_1$  e  $K_2$ .

### 2.1.7 Rede de distribuição de água

Rede de distribuição é considerada como conjunto de tubulações e acessórios com vazão, pressão e condições sanitárias que abastece uma comunidade. (PORTO, 2006).

De acordo com Tsutiya (2006) a rede de distribuição costuma ser responsável pelo maior custo da instalação de um sistema de abastecimento urbano, sendo responsável por em média 50 a 75% do custo total. As tubulações que compõem a rede de distribuição podem ser principais ou secundárias. A principal também é chamada de tronco ou mestra e tem maior diâmetro, já as secundárias abastecem diretamente os pontos de consumo. As redes se classificam em ramificada, malhada ou mista.

### 2.1.8 Perdas em sistemas de abastecimento de água

Netto et al. (1998) define perda como a diferença entre o volume de água produzidos nas Estações de Tratamento de Água e o medido nos hidrômetros, ou seja, o quanto é produzido e não é faturado pela prestadora de serviços. As perdas podem ser reais ou aparentes. Perdas reais quando o volume de água disponibilizado no sistema de distribuição não é utilizado pelos clientes, sendo desperdiçado antes de chegar às unidades de consumo. Quando o volume utilizado não é devidamente computado nas unidades de consumo, sendo cobrado de forma inadequada, é considerado como perda comercial ou aparece (ABES, 2013).

Perdas de água podem acontecer em todo o seu percurso, desde sua captação até a entrega, por falta de manutenção, operação ou gestão inadequada da companhia. O fato dos medidores de vazão, micro e macro medidores, possuírem um grau de imprecisão e as tubulações enterradas trabalharem pressurizadas, existe um nível de perdas aceitável. Entretanto as perdas usualmente verificadas, se reduzidas trazem como consequência melhores resultados econômicos para a empresa e tarifas mais baixas ao consumidor (TSUTIYA, 2006).

Philippi Jr. (2005) ressalta que o aumento da micromedição, melhor manutenção dos hidrômetros e combate às fraudes é o caminho para a redução das perdas de faturamento, além de gerar ganhos para o meio ambiente reduzindo o consumo de água.

Medeiros (2009), diferencia o conceito de perda e desperdício. O desperdício é de responsabilidade do usuário, o qual arcará com o gasto. A perda aceitável, já está inclusa na fatura, caso haja perda além do esperado, a empresa que arcará com o custo. Em um sistema ideal, a soma de perda aceitável e desperdício deveriam ser zero, mas é normal atingir até 35% do total captado ou mais.

Da mesma forma o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS adota dois tipos de formulações para fornecimento do índice de perdas, as perdas de faturamento e as perdas de distribuição. O primeiro tipo relaciona o volume disponibilizado para distribuição e o faturado, já o outro, compara o volume disponibilizado para distribuição e o volume consumido.

#### 2.1.9 Gestão dos serviços de abastecimento de água

A Constituição Federal de 1988, no artigo 30, determina como responsabilidade do município a gestão dos serviços de saneamento, entre eles o de abastecimento de água, seja diretamente ou sob regime de concessão.

O serviço quando prestado pelo município pode ser feito por administração direta do município, por autarquia municipal ou por empresa pública municipal. Ainda pode ser realizada uma concessão a empresas privadas ou companhias estaduais, por gestão associada mediante consórcio público ou de cooperação (HELLER; PÁDUA, 2010).

Da mesma forma, a Lei Federal Nº 11.445 de 2007, que institui a Política Nacional de Saneamento estabelece como atividade delegável pelo município a regulação, fiscalização e a prestação de serviços.

## 2.2 CONSUMO

Para o dimensionamento de um sistema de abastecimento urbano é fundamental que se tenha um estudo que aborde, por exemplo, o consumo médio por habitante da região e o número de habitantes levando em consideração o seu crescimento durante a vida útil desse sistema de abastecimento (TSUTIYA, 2006).

Segundo Garcez (1976), os fatores que influenciam no consumo urbano de água são: as características da população, o desenvolvimento da cidade, presença de indústrias, condições climáticas e características do abastecimento de água. Particularidades da população como seus hábitos higiênicos, situação econômica e educação sanitária tem grande influência na quantidade de água consumida.

Geralmente a água distribuída é destinada para suprir a necessidade das diferentes categorias como: uso doméstico, gastos com edifícios públicos, combate a incêndios, comércios e indústrias, além de cobrir as deficiências e os desperdícios. (MEDEIROS, 2009)

Narchi (2010), afirma que tanto a demanda atual quanto a que se espera no futuro levam em consideração inúmeros fatores como pressão na rede de distribuição, qualidade da água, estação do ano, renda familiar e até mesmo o sistema tarifário e seus valores. O autor ainda destaca que quando se trata de demanda doméstica o fator mais importante é o preço, da mesma forma que na teoria econômica o consumo de um bem está diretamente relacionado ao seu preço. Entende-se então que a elevação do preço da água teria como consequência uma diminuição de seu consumo até uma quantidade considerada essencial, já a redução da tarifa serviria como estímulo ao aumento do consumo.

Dias, Martinez e Libânio (2010), também relacionam o valor da tarifa e o consumo de água ao conceito de elasticidade demanda-preço, no qual se as outras variáveis envolvidas na tarifa fossem constantes, o aumento ou diminuição de consumo desse bem seria proporcional ao seu preço.

O índice chamado de elasticidade-preço significa a relação entre a variação nos preços de um bem qualquer e a proporcional variação no seu consumo, definindo o padrão de consumo e contribuindo para a definição da tarifa a ser adotada. Os clientes residenciais são em média, responsáveis por 80 a 90% do consumo da água fornecida pelas empresas e tem pouca elasticidade-preço (HARO DOS ANJOS JR., 2011).

Heller e Pádua (2010) mencionam que, se tratando de uso doméstico, incluem-se os usos da água para ingestão, higiene pessoal, limpeza da casa e para o preparo dos alimentos, abrangendo todo e qualquer consumo, dentro e fora da residência.

Conforme Netto et al. (1998) uma experiência mostrou que no estado de São Paulo o consumo mínimo considerado é de 200 l/hab.dia, já em pequenas cidades do Nordeste, a Fundação SESP chega a verificar consumos em torno de 100l/hab.dia em cidades maiores, os hábitos da população e as melhores instalações sanitárias tendem a consumos mais elevados.

Nesse sentido Philippi Jr (2005) reafirma que o consumo de água é proporcional à condição social da população e aponta as diferenças de consumo entre as diferentes regiões do Distrito Federal, onde a população que reside nas mansões do lado sul de Brasília consome em média 905 litros/habitante/dia e já o consumo de quem habita na região da Brasilândia é 104 litros/habitante/dia.

De acordo com Tsutiya (2006), a tarifa cobrada é diferente entre as unidades consumidoras dado que usos domésticos, por exemplo, o consumo das economias é mais homogêneo quando se comparada com o uso comercial ou industrial.

Espera-se que o consumo de água varie de acordo com as estações do ano ou mesmo durante os dias da semana, existem os dias de maior e menor demanda. Os dias de maior consumo costumam coincidir com períodos sem chuva e com altas temperaturas. Durante o dia, a vazão atinge valor máximo próximo ao meio dia e no período da noite, já os valores mínimas são medidos nas primeiras horas da madrugada (NETTO et al., 1998).

### 2.2.1 Consumo responsável de água

Tsutiya (2006), aborda o tema do uso racional de água e afirma que a população cada vez mais, toma consciência de que a água vem se tornando escassa. A mudança no perfil de consumo da população é um tema delicado, pois pede mudanças de hábitos muitas vezes culturais. O autor afirma que a implantação de programas que visam incentivar o consumo responsável da água são de extrema importância e devem levar em consideração não somente a esfera doméstica, mas também os seus diferentes usos.

Em 1996, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), adotou uma política de incentivo ao uso racional da água que envolveu ações tecnológicas e mudanças culturais para a conscientização da população quanto ao desperdício de água, chamado de Programa de Uso Racional da Água – PURA.

O PURA tem como objetivo aumentar a capacidade de atendimento aos usuários, evitar a necessidade de captação de água de pontos distantes, reduzir o volume de água captada e tratada, diminuição da quantidade de esgoto gerado, e garantir o fornecimento contínuo de água.

O programa primeiramente identificou em hospitais, escolas estaduais, cozinhas industriais, prédios comerciais e condomínios, entre outros, as melhores alternativas para redução do consumo de água. Realizou-se diagnóstico da situação, detecção e reparos de vazamentos, troca de equipamentos por outros mais econômicos, estudos para reaproveitamento de água. Para a comunidade a Sabesp também promove continuamente campanhas educativas em escolas, além de oferecer cursos e palestras.

### 2.3 TARIFA

A Lei nº 9.610, de 19/02/1997 ou Lei das Águas afirma que os objetivos da cobrança pelo uso da água buscam reconhecê-la como bem econômico e dar ao consumidor uma indicação do seu real valor. Assim incentivando a sua racionalização e aplicando os valores arrecadados na própria bacia hidrográfica.



Segundo Haro dos Anjos Jr. (2011) uma política tarifária ideal deve promover a universalização do acesso, promovendo saúde e qualidade de vida; eficiência e modicidade, evitando desperdícios e atendendo a demanda; equidade, ou seja, preços proporcionais ao tipo de usuário; viabilidade econômica e financeira, garantindo o bom funcionamento da empresa a curto e longo prazo; além de simplicidade na cobrança, para que o usuário entenda com facilidade o que está sendo pago.

Peixoto e Bondarovsky (2000) mencionam que o produto comercializado, no caso a água, não sofre nenhuma grande modificação tecnológica da sua captação até sua entrega, mas exige grandes investimentos iniciais. Assim o gerenciamento do sistema deve procurar manter uma política que incentive o uso racional e otimizado da água, contrariando a lógica do lucro, dado que a maximização do lucro depende do aumento das vendas, que em uma companhia de abastecimento urbano é o consumo.

A cobrança pelo uso da água se fundamenta através dos conceitos de “poluidor-pagador”, no qual quem polui deve compensar através de pagamento o dano que causou e do “usuário-pagador”, que paga pela água que utiliza. (GRANZIERA, 2000).

Sendo assim, a tarifa de água é definida por Garcez (1976) como uma forma de cobrança através da quantidade de água fornecida, não o valor da própria água, mas pela captação, bombeamento, adução, reservação, distribuição e todos os outros serviços que geram gastos para as empresas prestadoras desse serviço. O autor, ainda afirma, que despesas de capital, amortizações e gastos operacionais são os maiores fatores que levam a composição da tarifa cobrada à população pelo fornecimento de água. Durante o estudo que estabelece esse custo é fundamental que se considere um valor acessível a todos que usufruem dele.

A tarifa cobrada segundo a Lei nº 9.433, de 08/01/1997 tem como objetivo a racionalização do uso da água: quanto maior a tarifa cobrada, mais racional é seu uso. No Paraná, a cobrança pelo uso da água é estabelecida na Lei 12.726/99 e a fixação de valores são regulamentados de acordo com o Decreto 5.361 de 2002.

Segundo Thomas (2002), no momento de definição da tarifa a ser cobrada geralmente levam-se em consideração os seguintes fatores: tipo de usuário (agrícola, industrial doméstico, entre outros), tipo de uso (captação, consumo e diluição),

localização do manancial e do usuário, escassez, sazonalidade, além do volume propriamente consumido.

Garcez (1976) classifica os gastos inclusos na tarifa cobrada ao consumidor em fixos, que são os que não dependem da quantidade de água fornecida e em gastos variáveis, que variam em função da água distribuída. Através da fixação de um valor considerado como mínimo de consumo é feita a cobrança do chamado “direito ao serviço”.

Na maioria das empresas de saneamento considera-se cada casa ou apartamento, como uma unidade consumidora ou economia. Geralmente quem consome até 10m<sup>3</sup> paga uma tarifa mínima e a partir desse valor é cobrada uma tarifa por metro cúbico que ultrapasse esse limite (PHILIPPI JR., 2005). As companhias costumam cobrar valores diferenciados de acordo com o tipo de uso, assim para uso doméstico, industrial ou para a agricultura, as faixas de valores são diferentes (THOMAS, 2002).

Para que todos tenham acesso a água é necessário que haja uma cobrança. Garcez (1976) admite a possibilidade de que caso não seja cobrado diretamente à população uma tarifa pelo serviço prestado, uma possibilidade seria o rateio, envolvendo até quem não é atendido pelo sistema. Como consequência espera-se a ocorrência de abusos, desperdícios e perdas, afetando principalmente o funcionamento correto de todo o sistema de abastecimento.

O autor classifica as tarifas de água como compostas ou simples. A tarifa simples é gerada somente de acordo com o volume medido, podendo ela ter uma base, um limite mínimo para cobrir gastos inevitáveis como leituras dos hidrômetros, emissão de contas, contabilidade, entre outros. A tarifa composta leva em consideração o consumo da economia e uma parcela dos gastos fixos do serviço como juros, amortizações, depreciações, gastos com funcionários entre outros, essa parcela geralmente é estabelecida de acordo com o imóvel atendido.

No Paraná, a Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR, que presta serviço de abastecimento de água na maioria dos municípios do estado, classifica sua estrutura tarifária em categorias de clientes e faixas de consumo, procurando uma relação em que os grandes consumidores subsidiem os pequenos, segundo o Guia do Cliente. As categorias podem ser: residencial, comercial, industrial, pública ou utilidade pública.

Em uma carta fornecida pela própria empresa como “Sugestão de resposta aos questionamentos relativos à estrutura tarifária” é informado que o sistema tarifário adota o conceito de subsídio cruzado, no qual os sistemas ou maiores consumidores, que apresentam maior acúmulo de renda, subsidiam os menores.

### 2.3.1 Tarifa mínima

A tarifa mínima é a cobrada pelas empresas prestadoras de serviços de abastecimento, que fixam um volume mínimo de consumo, onde qualquer usuário que não atinja essa quantia pague a mesma tarifa ao final do mês, motivo esse que a faz um comum objeto de reclamação por parte da comunidade (HARO DOS ANJOS JR. 2011).

Segundo o Guia do Cliente da Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR de 2014, o valor mínimo a ser pago pelo cliente é o relativo ao consumo de 10 m<sup>3</sup> mensais, valor esse que assegura o equilíbrio econômico e financeiro da empresa, cobrindo através destes gastos fixos com manutenção dos serviços.

De acordo com Haro dos Anjos Jr (2011), essa estratégia de cobrança é conhecida como tarifação com estrutura binária, o modelo mais comum entre as empresas de saneamento do Brasil, onde a fatura mensal é dividida em duas partes, uma fixa e uma variável. A parcela fixa é responsável pela viabilidade financeira do sistema, pois cobre total ou parcial os gastos fixos da empresa prestadora do serviço e ainda garante uma receita mínima nos meses de menor demanda.

O autor afirma que a estipulação de um volume a ser considerado como mínimo de consumo, estimula a população utilizar até esse volume correspondente ao mínimo, que pode ser considerado recomendável do ponto de vista sanitário em relação à higiene pessoal e da habitação, mas que também pode levar a uma utilização desnecessária no caso de famílias menores.

Uma carta fornecida pela empresa SANEPAR, como “Sugestão de resposta aos questionamentos relativos à Estrutura Tarifária da Sanepar - 2014” afirma que o valor de 10 m<sup>3</sup> foi estabelecido pela taxa de ocupação por domicílio com base em recomendações da Organização Mundial da Saúde – OMS, que considera que um

indivíduo necessita de 80 litros diários para satisfazer suas necessidades básicas de saúde e higiene.

A Tabela 1, a seguir, é a utilizada pela Sanepar como forma de justificar a adoção do valor de 10 metros cúbicos como volume mínimo e descreve as atividades básicas do cotidiano com a média esperada de volume gasto em cada uma delas.

Tabela 1 – Quantidade de Água Necessária Para Satisfazer as Necessidades Básicas Humanas Utilizada Como Base Pela Sanepar.

| <b>Atividade</b>                 | <b>1 pessoa por dia</b> | <b>1 pessoa por 30 dias</b> | <b>4 pessoas por 30 dias</b>                    |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---|
| Escovar os dentes - 3x ao dia    | 1 litro                 | 30 litros                   | 120 litros                                      |
| Banho de chuveiro - 1 vez ao dia | 20 litros               | 600 litros                  | 2400 litros                                     |
| Descarga sanitária - 2x ao dia   | 20 litros               | 600 litros                  | 2400 litros                                     |
| Lavar a louça - 3x ao dia        | 15 litros               | 450 litros                  | 1800 litros                                     |
| Lavar roupa                      | 16 litros               | 480 litros                  | 1920 litros                                     |
| Água para ingestão               | 2 litros                | 60 litros                   | 240 litros                                      |
| Preparo de alimentos             | 5 litros                | 150 litros                  | 600 litros                                      |
| Limpeza da casa                  | 5 litros                | 150 litros                  | 600 litros                                      |
| <b>Total</b>                     | <b>84 litros/dia</b>    | <b>2520 litros/mês</b>      | <b>10080 litros/mês ou 10 m<sup>3</sup>/mês</b> |

Fonte: Companhia de Saneamento do Paraná, Sanepar (2014)

Nos outros estados que compõe a região sul (Santa Catarina e Rio Grande do Sul) o volume de 10m<sup>3</sup> também é adotado na estrutura tarifária das grandes companhias como volume mínimo de consumo residencial, e para o consumidor que ultrapassa essa faixa, cobra-se a tarifa mínima e mais um valor unitário por metro cúbico excedente aos 10m<sup>3</sup>. É o caso da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN que atende a 201 municípios do estado de Santa Catarina e 1 do Paraná e pela Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, que atende a 321 localidades do estado do Rio Grande do Sul.

No Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Itabira – SAAE de Itabira-MG, a estrutura tarifária é diferenciada das demais apresentadas, pois cobra uma tarifa de disponibilidade e a soma-se a essa tarifa de disponibilidade o valor proporcional ao volume real consumido. O objetivo da eliminação do consumo mínimo foi adequar a cobrança aos custos e incentivar o uso consciente de água, através da sinalização tarifária (ARSAE-MG, 2014).

## 2.4 ESTRUTURA TARIFÁRIA

O monopólio natural presente na prestação de serviços de saneamento básico torna de fundamental importância a existência de um quadro regulatório eficiente que assegure a prestação dos serviços de acordo com padrões aceitáveis, que proteja os cidadãos de práticas monopolistas e que iniba ações oportunistas por parte do governo (TONETO JR; SAIANI, 2012).

Com o objetivo principal de tentar replicar os resultados de eficiência e produtividade que se alcançaria na prestação dos serviços caso o mercado fosse competitivo, assegurando aos consumidores o acesso aos serviços com a qualidade mínima estabelecida na legislação e a níveis de preços que obteriam num ambiente competitivo, surgiram as agências de regulação dos serviços (TUROLLA; PHILLIP JR, 2012).

As agências reguladoras foram criadas pelo Estado, com independência técnica, financeira e administrativa, fazendo assim uma interligação entre poder público, prestador de serviços e usuários. Dentre as atribuições dos órgãos reguladores está o compromisso a eficiência e a cobertura adequada dos serviços e, principalmente, a responsabilidade pela política tarifária condizente, pois ela depende da viabilidade financeira dos serviços prestados (HARO DOS ANJOS JR, 2011).

A Lei Federal Nº 11.445 de 2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico, contém em seu artigo 23:

[...] a entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

[...]

IV – regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão.

[...]  
IX – subsídios tarifários e não tarifários [...]

De acordo com Haro dos Anjos Jr (2011), a agência reguladora pode, dentre outras atribuições, impor acréscimos aos valores das tarifas, ou até mesmo mudar por completo a estrutura tarifária que vem sendo praticada por determinada empresa.

Da mesma forma, o autor afirma que a estrutura tarifária de uma empresa que presta serviços de saneamento “é formada pela composição dos seus diversos preços relativos, que se diferenciam entre si em função das quantidades demandadas pelos consumidores”.

É comum em uma empresa de saneamento haver mais de uma estrutura tarifária, geralmente uma para cada categoria, como por exemplo: residencial, residencial social, comercial, rural entre outras, e ainda através de Leis que regulam os serviços de saneamento básico, sendo sempre possível que estas empresas revisem e realizem mudanças na estrutura tarifária praticada, desde que considerem os critérios da Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007, onde se estabelece os seguintes objetivos da regulação:

- I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Como exemplo, ilustra-se o exemplo da ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia de São Paulo quando apresenta a Nota Técnica nº RTS/001/2014, denominada Primeira Revisão Tarifária da SABESP. De acordo com, o novo modelo de tarifação, foi estabelecido através da determinação de um preço máximo, que gera uma tarifa média, expressa em reais por metro cúbico, baseado no equilíbrio econômico-financeiro da SABESP, levando em consideração todos os serviços prestados.

Dentro da proposta de alteração na estrutura tarifária da SABESP, o consumo mínimo mensal de 10 m<sup>3</sup> por economia quando não utilizado em sua totalidade, acaba compensando a denominada Perda de Faturamento, fazendo com que o índice não seja compatível com o que efetivamente ocorre no sistema.

No município de Marechal Cândido Rondon, no Paraná o ORCISPAR – Órgão Regulador de Saneamento, que funciona na Câmara Municipal do município é o responsável pela regulamentação tarifária praticada pelo SAAE-MCR. Atualmente a tarifa é exercida baseada em uma tarifa mínima de 10m<sup>3</sup>, e para quem consome além disso há faixas de consumo, onde o consumidor paga pelos metros cúbicos medidos um valor unitário fixo.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para que os objetivos propostos sejam alcançados, a metodologia escolhida para desenvolvimento deste trabalho é o estudo de caso, utilizado para verificar o impacto financeiro e ambiental que possa ocorrer, a partir da simulação de um valor de consumo de água menor do que o praticado na tarifa mínima, ou seja, dos atuais 10m<sup>3</sup>. O local de realização deste estudo de caso foi a sede urbana do município de Marechal Cândido Rondon no Paraná, a partir da utilização de dados fornecidos pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE.

O método de estudo de caso, de acordo com Yin (2001), pode ser definido quando se investiga um fenômeno dentro de seu contexto da vida real, quando os limites do fenômeno e o contexto em que acontecem estão claramente definidos, questões atendidas dentro da proposta apresentada acima.

Os dados utilizados para obtenção dos resultados foram os quantitativos e econômicos da autarquia, compreendidos no intervalo entre maio de 2014 e maio de 2015 do município de Marechal Cândido Rondon, referentes às economias do município.

Através do histograma de consumo do período em estudo, pode-se identificar os valores medidos em metros cúbicos, mais comuns entre as economias que se enquadram na tarifa mínima praticada atualmente, que não consome efetivamente os 10 m<sup>3</sup> cobrado como mínimo de consumo pelo SAAE - MCR. Os procedimentos adotados sempre buscarão a retratação das condições reais de operação daquele sistema, buscando a utilização de ferramentas estatísticas que retratem o perfil de consumo da população.

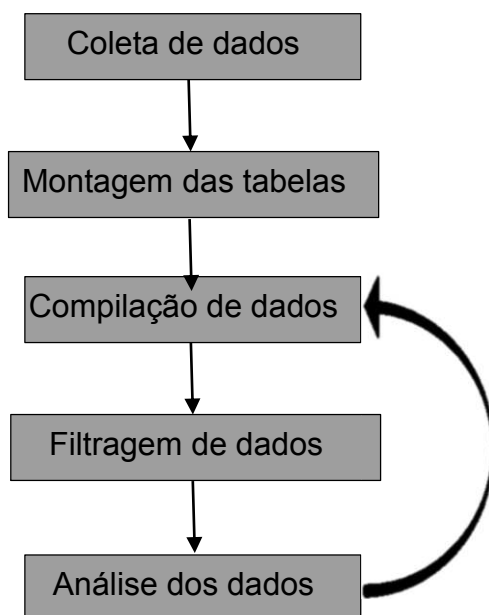
Através de simulações feitas com o auxílio de planilhas eletrônicas, buscou-se a identificação de um volume, que favoreça pelo menos 80% da população de Marechal Cândido Rondon, que paga a tarifa mínima e não utiliza totalmente os 10 m<sup>3</sup> cobrados e possíveis valores a serem cobrados por essa nova tarifa mínima.

O valor proposto de volume e sua representação financeira foi comparado com o que é arrecadado monetariamente pela empresa, através da estrutura tarifária praticada atualmente. Ao final do estudo será determinado e sugerido um novo volume a ser utilizado para a cobrança da tarifa mínima que atenderá aos interesses da



população, aos interesses financeiros da empresa prestadora de serviços e principalmente, para um consumo mais consciente de água.

A Figura 3 mostra o fluxograma com as etapas utilizadas para elaboração deste trabalho.



**Figura 3 – Fluxograma do método de trabalho.**

A coleta de dados foi feita por meio de visita ao SAAE, onde um funcionário autorizado forneceu os valores volumétricos consumidos pelas economias do município de Marechal Cândido Rondon, Paraná e os quantitativos financeiros gerados pelas faturas de água referentes ao período de maio de 2014 e abril de 2015.

Foram fornecidas planilhas mensais onde cada economia do município era classificada em residencial, comercial, rural, social ou industrial, apresentava também o valor medido e valor cobrado a esta economia naquele mês.

A partir deste ponto, foram elaboradas planilhas com o objetivo de filtrar a planilha anterior e fornecer os dados necessários para o trabalho de forma simplificada e direta.

Com as novas tabelas prontas, os dados de cada economia foram compilados com outros que tivessem consumido o mesmo volume, mês a mês.

A filtragem de dados ocorreu de forma a identificar e separar os valores referentes as economias residenciais e comerciais, descartando as economias sociais, industriais, especiais e rurais. Em seguida, as economias residenciais e comerciais foram segmentados entre quem se enquadrava na tarifa mínima, e em outras faixas de consumo, neste ponto foi possível a elaboração de fluxogramas de consumo.

Com os valores separados por faixas de consumo, foi possível a análise dos dados fornecidos através de simulações referentes a redução da tarifa mínima e seus impactos financeiros e ambientais no sistema.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 ESTUDO DE CASO - MUNICÍPIO DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON

O município de Marechal Cândido Rondon está localizado na Mesorregião Geográfica Oeste Paranaense e na Microrregião de Toledo, entre as coordenadas 24° 26' e 24° 46' de latitude sul e 53° 57' e 54° 22' de longitude oeste a uma altura média de 420 metros do nível do mar, possuindo uma área territorial de 748 km<sup>2</sup>, de acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico, Diagnóstico do Sistema.

O município possui 7 distritos urbanos, são eles: Distrito de Bom Jardim, Porto Mendes, Iguiporã, Novo Horizonte, Margarida, São Roque e Novo Três Passos.

Em relação as bacias hidrográficas para gestão compartilhada do uso da água, conforme a Lei Federal 9.433/1997, a “Lei das Águas”, o município está inserido no Comitê da Bacia do Rio Paraná III.

O sistema de abastecimento de água e a coleta e tratamento de esgoto são de responsabilidade do SAAE – Serviço de Autônomo de Água e Esgoto, autarquia criada pelo município através da Lei nº 233 de 1966. A prestação dos serviços de saneamento é regulamentada pelo Orcispar – Órgão Regulador de Saneamento da Câmara de Marechal Cândido Rondon.

#### 4.1.1 Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon - SAAE

O sistema de abastecimento de água na Sede do município de Marechal Cândido Rondon é composto por 11 poços de captação subterrânea e outros 5 pontos de captação de sub-superfície.

A cobertura do sistema em relação ao abastecimento de água potável no município chega a 100% na sede urbana, distritos e área rural. Contudo, em relação a área rural, apesar do SAAE ter implantado os sistemas, não é o responsável por sua manutenção e operação. Estas funções ficam a cargo das associações dos

respectivos sistemas, sendo que o SAAE age nos sistemas sempre que há a necessidade de mão de obra especializada.

Para o abastecimento dos distritos de Bom Jardim, Porto Mendes, Iguiporã, Novo Horizonte, Margarida, São Roque, Novo Três Passos e para a Vila Bela Vista, que pertence ao distrito de Novo Horizonte foram instalados sistemas independentes, sendo 6 destes de captação por meio de poços profundos e 1 com captação simultânea em nascente sub-superficial.

De acordo com informações cedidas pelo SAAE no mês de maio de 2015, o sistema instalado na sede urbana do município contava com 16.469 ligações e 18.955 economias ativas atendidas com o serviço de abastecimento de água e com 1655 ligações e 1965 economias atendidas com rede coletora de esgoto.

A Tabela 2 mostra a quantidade de economias que o sistema atendeu em maio de 2015 de acordo com o seu tipo de economia. Observa-se na tabela que o sistema urbano atende também algumas economias rurais, sendo entendidas no cadastro técnico da autarquia como chácaras perimetrais ao quadro urbano.

---

Tabela 2 – Quantidade de Economias por tipo referentes ao mês de abril de 2015.

| <b>Tipo de Economia</b>        | <b>Quantidade</b> |
|--------------------------------|-------------------|
| Residencial                    | 17039             |
| Comercial                      | 1734              |
| Industrial                     | 102               |
| Industrial – Contrato Especial | 3                 |
| Rural                          | 77                |
| <b>Total</b>                   | <b>18955</b>      |

---

Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015).

A política tarifária vigente no município é a praticada pelo SAAE e as mudanças na estrutura tarifária assim como os reajustes propostos são regulamentadas pela Agência Reguladora Orcispar.

A Tabela 3 apresenta os valores praticados nas tarifas cobradas durante o período do estudo para os diferentes tipos de ligação. O modelo de tarifação é dividido em categorias e em seguida em faixas de consumo.

Tabela 3 – Estrutura tarifária praticada pelo SAAE.

| Tipo de Ligação   | Faixas de Consumo    |                       | Valor (R\$)                 |
|-------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------|
|                   | De (m <sup>3</sup> ) | Até (m <sup>3</sup> ) |                             |
| Social            | 0                    | 10                    | R\$ 10,40                   |
| Social            | 11                   | 999999                | R\$ 1,04 por m <sup>3</sup> |
| Residencial       | 0                    | 10                    | R\$ 20,80                   |
| Residencial       | 11                   | 35                    | R\$ 2,30 por m <sup>3</sup> |
| Residencial       | 36                   | 60                    | R\$ 2,96 por m <sup>3</sup> |
| Residencial       | 61                   | 999999                | R\$ 3,85 por m <sup>3</sup> |
| Comercial         | 0                    | 10                    | R\$ 34,40                   |
| Comercial         | 11                   | 35                    | R\$ 3,68 por m <sup>3</sup> |
| Comercial         | 36                   | 60                    | R\$ 3,93 por m <sup>3</sup> |
| Comercial         | 61                   | 999999                | R\$ 4,97 por m <sup>3</sup> |
| Industrial        | 0                    | 10                    | R\$ 38,30                   |
| Industrial        | 11                   | 60                    | R\$ 4,10 por m <sup>3</sup> |
| Industrial        | 61                   | 999999                | R\$ 4,85 por m <sup>3</sup> |
| Contrato Especial | 0                    | 10                    | R\$ 21,20                   |
| Contrato Especial | 11                   | 999999                | R\$ 2,12 por m <sup>3</sup> |
| Prod. Rural       | 0                    | 60                    | R\$ 52,60                   |
| Prod. Rural       | 61                   | 150                   | R\$ 0,93 por m <sup>3</sup> |
| Prod. Rural       | 151                  | 300                   | R\$ 1,17 por m <sup>3</sup> |
| Prod. Rural       | 301                  | 999999                | R\$ 1,53 por m <sup>3</sup> |

**Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015).**

A tarifa social é aplicada ao consumidor que se enquadra nos seguintes quesitos: consomem até 10m<sup>3</sup> por mês; residam em unidades habitacionais unifamiliares; comprovem renda familiar de até 2 salários mínimos; e que não possuem débitos com o SAAE-MCR.

Em todas as categorias de consumo da estrutura tarifária do SAAE-MCR, quando as unidades consumidoras ultrapassam o valor de 10 m<sup>3</sup>, isto é, a tarifa mínima, o faturamento é realizado de acordo com a faixa de consumo seguinte aos

10m<sup>3</sup>, considerando o limite dessa nova faixa de consumo. Esta metodologia de faturamento significa que não há cobrança por metro cúbico excedente aos 10m<sup>3</sup> iniciais, mas sim por metro cúbico da faixa de consumo.

## 4.2 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Afim de atender aos objetivos propostos, serão apresentados os dados coletados no SAAE-MCR.

Primeiramente apresenta-se os dados gerais da empresa prestadora de serviços, e nos tópicos seguintes as informações foram divididas em duas categorias de consumo, as economias residenciais e as economias comerciais.

A Tabela 4, apresenta os volumes de consumo de água medidos pelo SAAE-MCR referentes ao período de maio de 2014 a abril de 2015.

Tabela 4 – Volumes de Água Medidos nos Respectivos Meses.

| Mês de Referência | Volume medido (m3) |
|-------------------|--------------------|
| mai/14            | 290629             |
| jun/14            | 281040             |
| jul/14            | 287994             |
| ago/14            | 298741             |
| set/14            | 316261             |
| out/14            | 307278             |
| nov/14            | 329355             |
| dez/14            | 313139             |
| jan/15            | 332159             |
| fev/15            | 314733             |
| mar/15            | 301864             |
| abr/15            | 298595             |
| <b>MÉDIA</b>      | <b>305982,33</b>   |

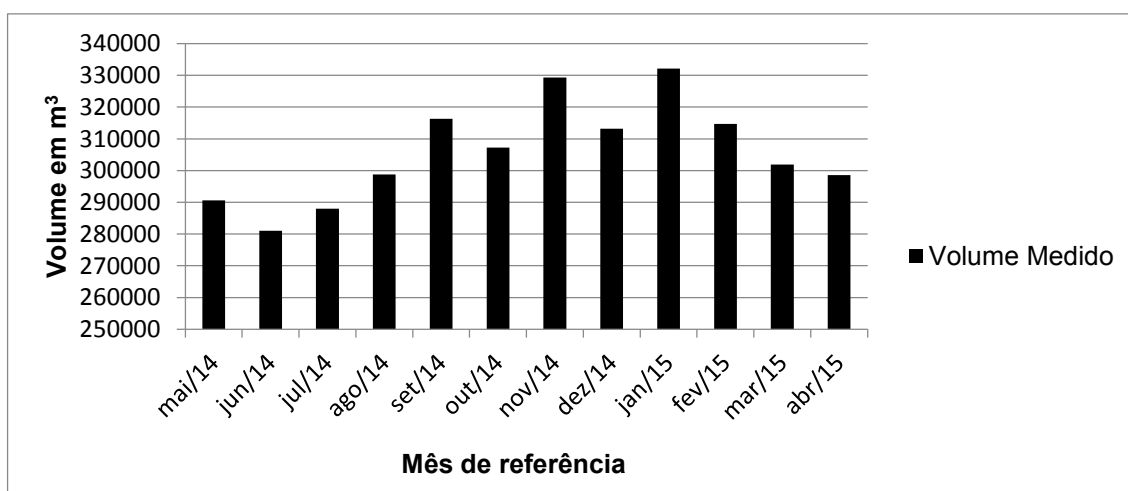
Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015).

Existe uma diferença entre o valor que é medido e valor faturado pela empresa, pois em alguns casos há mais de uma economia por ligação, então o valor

medido é dividido entre o número de economias ali existentes. Após a divisão o valor é arredondado, pois não existe cobrança para valores quebrados.

A partir dos dados de volumes medidos pelo SAAE-MCR foi possível a elaboração do Gráfico 1, que demonstra o histograma de consumo ao longo do intervalo de tempo da pesquisa.

Percebe-se que o consumo da cidade é característico de regiões quentes, onde há predominância de consumo nos meses relativos ao verão. Chama-se atenção para a diminuição do consumo no mês de dezembro/14, onde houve escassez de água no sistema, possivelmente, segundo a companhia, o menor consumo se justifica por um período mais chuvoso que o normal, provocando maior índice de turbidez na água.



**Gráfico 1 – Histograma de Consumo em Metros Cúbicos no período de Maio/2014 a Abril/2015.**

**Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015).**

#### 4.2.1 Economias Residenciais

Neste capítulo será apresentada a relação entre os dados gerais do SAAE-MCR, referentes ao serviço de abastecimento de água e a sua relação com as economias residenciais, destacando dentro dessa categoria de consumo, as economias que se enquadram na tarifa mínima de consumo.

A Tabela 5 retrata o total faturado pelo SAAE-MCR com todas as economias, o total arrecadado somente com economias residenciais e com a tarifa mínima, assim como as suas representações no total.

Tabela 5 - Valores Arrecadados Pelo SAAE Durante o Período de Maio/2014 a Abril/2015.

| Mês de Referência | Total faturado        |                        |                       | Representação percentual                     |                                     |
|-------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|--|-------------------------------------|
|                   | Total                 | Economias residenciais | Tarifa mínima         | Tarifa mínima nas economias residenciais (%) | Tarifa mínima no total faturado (%) |
| mai/14            | R\$ 778.190,50        | R\$ 498.772,52         | R\$ 183.601,60        | 36,81  | 23,59                               |
| jun/14            | R\$ 760.680,77        | R\$ 486.416,88         | R\$ 191.984,00        | 39,47  | 25,24                               |
| jul/14            | R\$ 769.844,17        | R\$ 492.578,57         | R\$ 187.220,80        | 38,01  | 24,32                               |
| ago/14            | R\$ 798.251,62        | R\$ 509.499,17         | R\$ 179.275,20        | 35,19  | 22,46                               |
| set/14            | R\$ 829.968,12        | R\$ 539.934,01         | R\$ 161.033,60        | 29,82  | 19,40                               |
| out/14            | R\$ 809.990,95        | R\$ 532.538,42         | R\$ 168.563,20        | 31,65  | 20,81                               |
| nov/14            | R\$ 857.760,99        | R\$ 565.467,74         | R\$ 155.022,40        | 27,41  | 18,07                               |
| dez/14            | R\$ 823.672,99        | R\$ 542.878,08         | R\$ 163.987,20        | 30,21  | 19,91                               |
| jan/15            | R\$ 870.587,67        | R\$ 576.826,71         | R\$ 155.833,60        | 27,02  | 17,90                               |
| fev/15            | R\$ 829.007,46        | R\$ 548.694,14         | R\$ 170.040,00        | 30,99  | 20,51                               |
| mar/15            | R\$ 800.291,59        | R\$ 526.936,36         | R\$ 180.876,80        | 34,33  | 22,60                               |
| abr/15            | R\$ 792.360,63        | R\$ 526.411,40         | R\$ 180.606,40        | 34,31  | 22,79                               |
| <b>MÉDIA</b>      | <b>R\$ 810.050,62</b> | <b>R\$ 528.912,83</b>  | <b>R\$ 173.170,40</b> | <b>32,93</b>                                 | <b>21,47</b>                        |

Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015).

Destaca-se que a tarifa mínima representa 21,47% do total faturado pelo SAAE-MCR e 32,93% do total arrecadado com as economias residenciais.

A Tabela 6 apresenta a quantidade de faturas que são emitidas. A quantidade de faturas também significa a quantidade de economias, pois cada economia gera uma fatura. As economias classificadas com isenção total ou parcial podem ser rurais ou oriundas de prédios públicos e classificadas como economias residenciais dentro do sistema, por isso também estão apresentadas.



Tabela 6 - Número de Faturas Emitidas Durante o Período de Maio/2014 a Abril/2015

| Mês de Referência | Quantidade de faturas |                 |                           |                          | Representação percentual   |                                    |
|-------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------------|
|                   | Total                 | Residenciais    | Tarifa mínima residencial | Isenção total ou parcial | Tarifa mínima no total (%) | Tarifa mínima nas residenciais (%) |
| mai/14            | 18249                 | 16319           | 8852                      | 28                       | 48,51%                     | 54,24%                             |
| jun/14            | 18282                 | 16344           | 9254                      | 27                       | 50,62%                     | 56,62%                             |
| jul/14            | 18310                 | 16422           | 9024                      | 27                       | 49,28%                     | 54,95%                             |
| ago/14            | 18426                 | 16478           | 8640                      | 27                       | 46,89%                     | 52,43%                             |
| set/14            | 18464                 | 16516           | 7766                      | 27                       | 42,06%                     | 47,02%                             |
| out/14            | 18515                 | 16566           | 8127                      | 27                       | 43,89%                     | 49,06%                             |
| nov/14            | 18569                 | 16612           | 7475                      | 27                       | 40,26%                     | 45,00%                             |
| dez/14            | 18620                 | 16668           | 7907                      | 27                       | 42,47%                     | 47,44%                             |
| jan/15            | 18695                 | 16736           | 7512                      | 27                       | 40,18%                     | 44,89%                             |
| fev/15            | 18719                 | 16766           | 8196                      | 27                       | 43,78%                     | 48,88%                             |
| mar/15            | 18765                 | 16803           | 8719                      | 27                       | 46,46%                     | 51,89%                             |
| abr/15            | 18831                 | 16862           | 8708                      | 27                       | 46,24%                     | 51,64%                             |
| <b>MÉDIA</b>      | <b>18537,08</b>       | <b>16591,00</b> | <b>8348,33</b>            | <b>27,08</b>             | <b>45,05%</b>              | <b>50,34%</b>                      |

Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015).

Pode-se notar que 50,34% das economias residenciais consomem em média menos de 10 metros cúbicos por mês e que 45,05% do total das faturas são emitidas com a tarifa mínima residencial.

A Tabela 7 expõe os dados de volume totais, de todas as categorias de consumo e os volumes referentes somente a tarifa mínima. Também apresenta a relação entre o volume medido e faturado com a quantidade de faturas geradas.

Tabela 7 – Volume de Água em Metros Cúbicos

| Mês de Referência | Volumes referentes a todo o sistema (m <sup>3</sup> ) |                        |                                   |               |              |               | Faturas geradas com a tarifa mínima | Volume referente a tarifa mínima (m <sup>3</sup> ) |                 |                                   | Média de Consumo (m <sup>3</sup> ) |               |
|-------------------|---|------------------------|-----------------------------------|---------------|--------------|---------------|-------------------------------------|--|-----------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------|
|                   | Medido  | Faturado após o rateio | Diferença entre faturado e medido | Isenção       |              |               |                                     | Faturado após rateio                               | Medido          | Diferença entre medido e faturado | Volume faturado                    | Volume medido |
|                   |   |                        |                                   | Residencial   | Rural        | Total         |                                     |  |                 |                                   |                                    |               |
| mai/14            | 290629  | 289550                 | 1079                              | 572           | 60           | 632           | 8852                                | 55651  | 55950,73        | 299,73                            | 6,29                               | 6,32          |
| jun/14            | 281040  | 279452                 | 1588                              | 426           | 128          | 554           | 9254                                | 57894  | 58102,64        | 208,64                            | 6,26                               | 6,28          |
| jul/14            | 287994  | 286312                 | 1682                              | 515           | 86           | 601           | 9024                                | 56392  | 56683,37        | 291,37                            | 6,25                               | 6,28          |
| ago/14            | 298741  | 297695                 | 1046                              | 540           | 90           | 630           | 8640                                | 54978  | 55236,92        | 258,92                            | 6,36                               | 6,39          |
| set/14            | 316261  | 314621                 | 1640                              | 556           | 90           | 646           | 7766                                | 50521  | 50926,18        | 405,18                            | 6,51                               | 6,56          |
| out/14            | 307278  | 306242                 | 1036                              | 602           | 90           | 692           | 8127                                | 52403  | 52788,93        | 385,93                            | 6,45                               | 6,50          |
| nov/14            | 329355  | 326492                 | 2863                              | 662           | 90           | 752           | 7475                                | 49327  | 49748,21        | 421,21                            | 6,60                               | 6,66          |
| dez/14            | 313139  | 310947                 | 2192                              | 542           | 90           | 632           | 7907                                | 51048  | 51463,86        | 415,86                            | 6,46                               | 6,51          |
| jan/15            | 332159  | 330769                 | 1390                              | 742           | 90           | 832           | 7512                                | 47551  | 48004,08        | 453,08                            | 6,33                               | 6,39          |
| fev/15            | 314733  | 312685                 | 2048                              | 660           | 90           | 750           | 8196                                | 52374  | 52802,23        | 428,23                            | 6,39                               | 6,44          |
| mar/15            | 301864  | 300093                 | 1771                              | 661           | 90           | 751           | 8719                                | 55157  | 55635,21        | 478,21                            | 6,33                               | 6,38          |
| abr/15            | 298595  | 296842                 | 1753                              | 562           | 90           | 652           | 8708                                | 55740  | 56188,26        | 448,26                            | 6,40                               | 6,45          |
| <b>MÉDIA</b>      | <b>305982,33</b>                                      | <b>304308,33</b>       | <b>1674,00</b>                    | <b>586,67</b> | <b>90,33</b> | <b>677,00</b> | <b>8348,33</b>                      | <b>53253,00</b>                                    | <b>53627,55</b> | <b>374,55</b>                     | <b>6,38</b>                        | <b>6,43</b>   |

Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015)

A diferença entre volume medido e faturado acontece, pois em alguns casos em uma mesma ligação há mais de uma economia, cada empreendimento recebe uma ligação, e esta mesma ligação pode atender diferentes economias ali existentes, pode acontecer combinações entre residenciais e comerciais ou até mesmo inúmeras economias de uma mesma categoria, como em alguns edifícios residências.

Quando isso acontece, o volume medido na ligação é dividido em partes iguais pela quantidade de economias ali existentes, e esse valor, após rateio, é arredondado e enquadrado na estrutura tarifária vigente para aquela categoria de consumo, podendo gerar assim, para uma mesma ligação, faturas com valores diferentes. Por exemplo, uma ligação em uma residência unifamiliar onde atende uma costureira e o valor medido é de 15 metros cúbicos, essa mesma ligação receberá duas faturas ao final do mês, uma com a tarifa mínima residencial e uma com a tarifa mínima comercial.

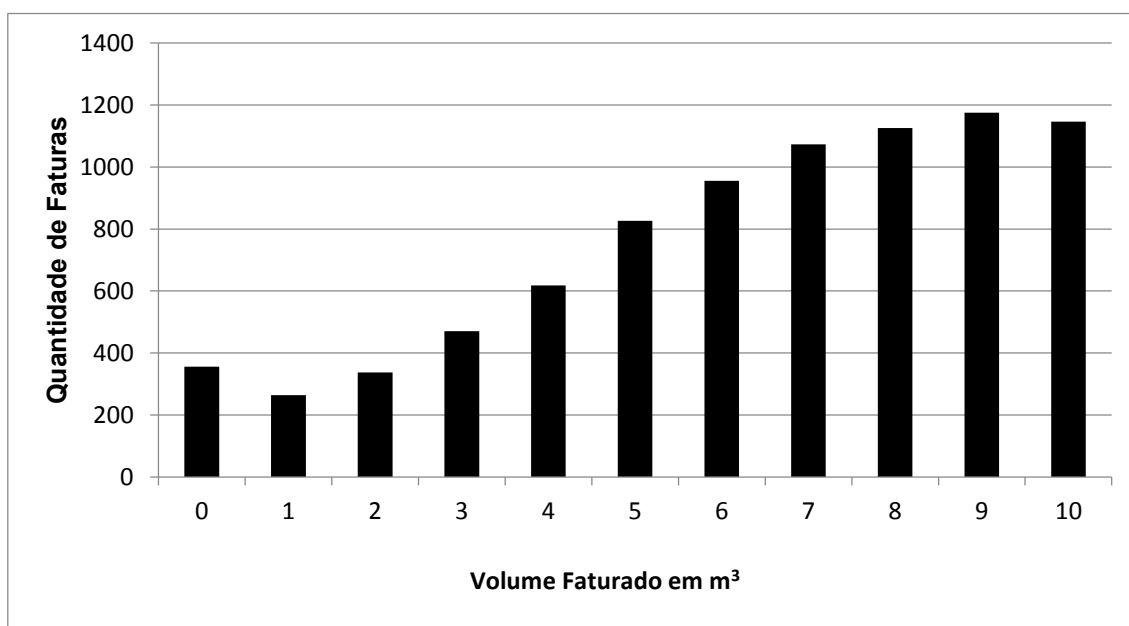
A Tabela 8 apresenta a quantidade de faturas geradas para cada volume faturado pelas economias residenciais que se enquadram na tarifa mínima de consumo, e o quanto cada volume de 0 a 10 m<sup>3</sup> representa no total de faturas geradas com o mínimo.

Tabela 8 - Quantidade de Faturas Residenciais Geradas com a Tarifa Mínima e o Volume Faturado Entre Maio/2014 e Abril/2015.

| <b>M<sup>3</sup></b> | <b>mai/14</b> | <b>jun/14</b> | <b>jul/14</b> | <b>ago/14</b> | <b>set/14</b> | <b>out/14</b> | <b>nov/14</b> | <b>dez/14</b> | <b>jan/15</b> | <b>fev/15</b> | <b>mar/14</b> | <b>abr/15</b> | <b>Total de Faturas</b> | <b>Média</b>  | <b>Representação no total</b> |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------|---------------|-------------------------------|
| 0                    | 400           | 384           | 408           | 366           | 324           | 329           | 288           | 342           | 350           | 359           | 365           | 355           | 4270                    | <b>355,83</b> | <b>4,26%</b>                  |
| 1                    | 304           | 315           | 314           | 254           | 235           | 223           | 186           | 229           | 274           | 249           | 283           | 298           | 3164                    | <b>263,66</b> | <b>3,16%</b>                  |
| 2                    | 361           | 402           | 365           | 340           | 262           | 332           | 275           | 280           | 360           | 370           | 389           | 307           | 4043                    | <b>336,92</b> | <b>4,04%</b>                  |
| 3                    | 517           | 579           | 570           | 464           | 377           | 465           | 385           | 424           | 425           | 451           | 504           | 485           | 5646                    | <b>470,50</b> | <b>5,64%</b>                  |
| 4                    | 633           | 733           | 675           | 618           | 529           | 588           | 532           | 586           | 541           | 583           | 728           | 670           | 7416                    | <b>618,00</b> | <b>7,40%</b>                  |
| 5                    | 913           | 987           | 935           | 939           | 761           | 783           | 694           | 771           | 765           | 767           | 755           | 849           | 9919                    | <b>826,58</b> | <b>9,90%</b>                  |
| 6                    | 1017          | 996           | 1064          | 1079          | 931           | 919           | 811           | 912           | 737           | 961           | 1025          | 1013          | 11465                   | <b>955,42</b> | <b>11,44%</b>                 |
| 7                    | 1194          | 1247          | 1143          | 1104          | 987           | 1009          | 970           | 1024          | 892           | 1049          | 1129          | 1134          | 12882                   | <b>1073,5</b> | <b>12,86%</b>                 |
| 8                    | 1221          | 1191          | 1251          | 1129          | 1096          | 1157          | 1009          | 1016          | 1030          | 1093          | 1176          | 1144          | 13513                   | <b>1126,0</b> | <b>13,49%</b>                 |
| 9                    | 1171          | 1262          | 1120          | 1219          | 1193          | 1199          | 1140          | 1210          | 993           | 1128          | 1214          | 1250          | 14099                   | <b>1174,9</b> | <b>14,07%</b>                 |
| 10                   | 1121          | 1158          | 1179          | 1128          | 1071          | 1123          | 1185          | 1113          | 1145          | 1186          | 1151          | 1203          | 13763                   | <b>1146,9</b> | <b>13,74%</b>                 |

Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015).

A partir do Tabela 8 foi possível a elaboração do Gráfico 2, que é o histograma de consumo das economias que se enquadram na tarifa mínima de consumo. Pode-se observar neste histograma que a quantidade de economias que estão nas faixas de 7 metros cúbicos a 10 metros cúbicos são semelhantes, apresentando aproximadamente 1200 economias consumindo 9 metros cúbicos.



**Gráfico 2 – Histograma de Consumo das Faturas Enquadradas na Tarifa Mínima.**  
Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015).

A Tabela 9, foi elaborada de maneira semelhante a Tabela 8, porém esta apresenta os dados de todas as economias residenciais, contemplando todas as faixas de consumo existentes para essa categoria.

Com os dados existentes na Tabela 9 também foi possível elaborar o gráfico 3 que é o histograma de consumo do SAAE-MCR para todas as faixas de consumo existentes para as economias residenciais. Este histograma representa o perfil de consumo da população de Marechal Cândido Rondon, Paraná.

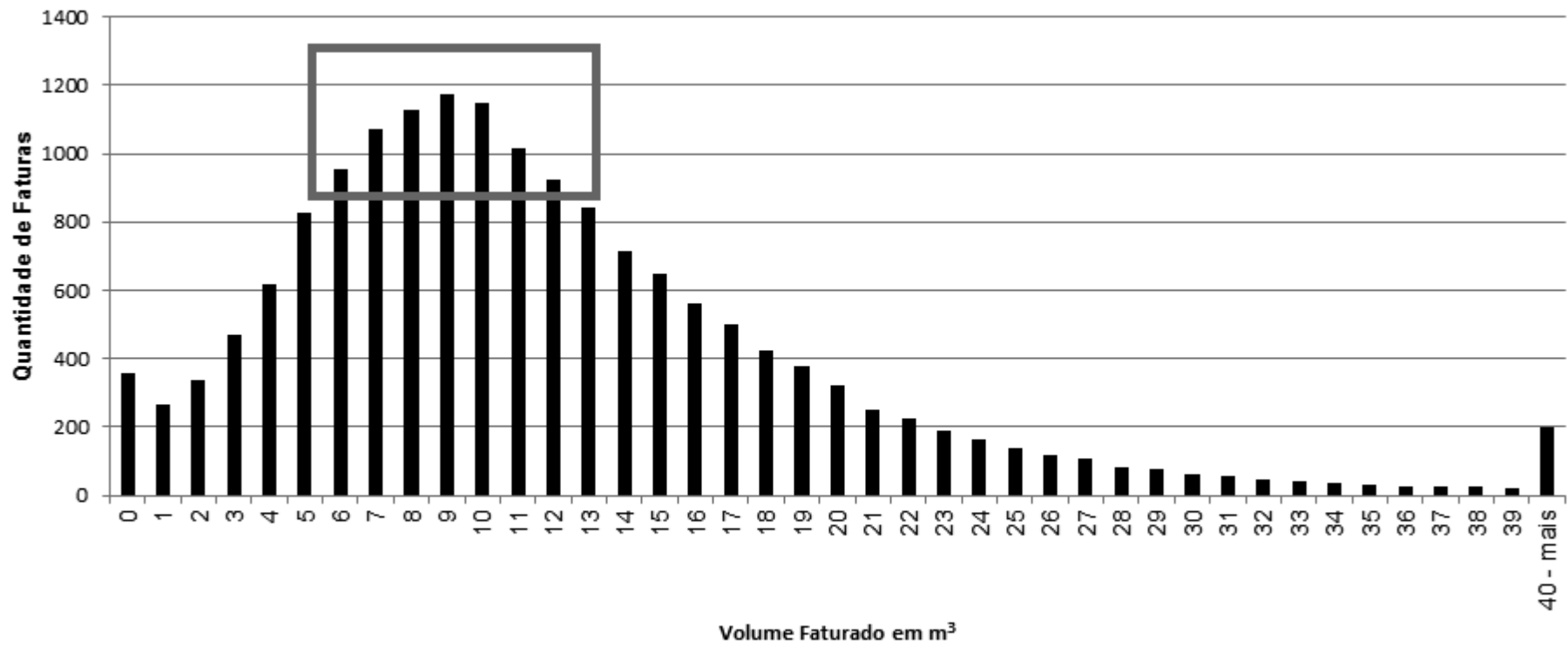
Tabela 9 - Quantidade de Faturas Residenciais com o Respectivo Volume Faturado.

| m <sup>3</sup> | mai/14 | jun/14 | jul/14 | ago/14 | set/14 | out/14 | nov/14 | dez/14 | jan/15 | fev/15 | mar/15 | abr/15 | Quantidade<br>de Faturas | Média           |              |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------------|-----------------|--------------|
| 0              | 400    | 384    | 408    | 366    | 324    | 329    | 288    | 342    | 350    | 359    | 365    | 355    | 4270                     | <b>355,833</b>  | <b>2,14%</b> |
| 1              | 304    | 315    | 314    | 254    | 235    | 223    | 186    | 229    | 274    | 249    | 283    | 298    | 3164                     | <b>263,666</b>  | <b>1,59%</b> |
| 2              | 361    | 402    | 365    | 340    | 262    | 332    | 275    | 280    | 360    | 370    | 389    | 307    | 4043                     | <b>336,916</b>  | <b>2,03%</b> |
| 3              | 517    | 579    | 570    | 464    | 377    | 465    | 385    | 424    | 425    | 451    | 504    | 485    | 5646                     | <b>470,500</b>  | <b>2,84%</b> |
| 4              | 633    | 733    | 675    | 618    | 529    | 588    | 532    | 586    | 541    | 583    | 728    | 670    | 7416                     | <b>618.000</b>  | <b>3,72%</b> |
| 5              | 913    | 987    | 935    | 939    | 761    | 783    | 694    | 771    | 765    | 767    | 755    | 849    | 9919                     | <b>826,583</b>  | <b>4,98%</b> |
| 6              | 1017   | 996    | 1064   | 1079   | 931    | 919    | 811    | 912    | 737    | 961    | 1025   | 1013   | 11465                    | <b>955,417</b>  | <b>5,76%</b> |
| 7              | 1194   | 1247   | 1143   | 1104   | 987    | 1009   | 970    | 1024   | 892    | 1049   | 1129   | 1134   | 12882                    | <b>1073,500</b> | <b>6,47%</b> |
| 8              | 1221   | 1191   | 1251   | 1129   | 1096   | 1157   | 1009   | 1016   | 1030   | 1093   | 1176   | 1144   | 13513                    | <b>1126,083</b> | <b>6,79%</b> |
| 9              | 1171   | 1262   | 1120   | 1219   | 1193   | 1199   | 1140   | 1210   | 993    | 1128   | 1214   | 1250   | 14099                    | <b>1174,916</b> | <b>7,08%</b> |
| 10             | 1121   | 1158   | 1179   | 1128   | 1071   | 1123   | 1185   | 1113   | 1145   | 1186   | 1151   | 1203   | 13763                    | <b>1146,916</b> | <b>6,91%</b> |
| 11             | 1062   | 984    | 983    | 988    | 1083   | 1003   | 1011   | 1037   | 941    | 996    | 1029   | 1076   | 12193                    | <b>1016,083</b> | <b>6,12%</b> |
| 12             | 870    | 903    | 886    | 977    | 957    | 887    | 1007   | 995    | 894    | 940    | 913    | 878    | 11107                    | <b>925,583</b>  | <b>5,58%</b> |
| 13             | 735    | 746    | 834    | 821    | 873    | 911    | 922    | 841    | 871    | 864    | 869    | 823    | 10110                    | <b>842,500</b>  | <b>5,08%</b> |
| 14             | 689    | 652    | 675    | 677    | 734    | 706    | 769    | 761    | 738    | 746    | 660    | 776    | 8583                     | <b>715,250</b>  | <b>4,31%</b> |
| 15             | 627    | 584    | 592    | 595    | 750    | 728    | 637    | 666    | 724    | 642    | 627    | 634    | 7806                     | <b>650,500</b>  | <b>3,92%</b> |
| 16             | 528    | 472    | 501    | 526    | 576    | 586    | 613    | 594    | 618    | 585    | 570    | 547    | 6716                     | <b>559,667</b>  | <b>3,37%</b> |
| 17             | 433    | 405    | 426    | 528    | 521    | 538    | 535    | 525    | 558    | 527    | 477    | 536    | 6009                     | <b>500,750</b>  | <b>3,02%</b> |
| 18             | 365    | 340    | 415    | 381    | 431    | 440    | 461    | 456    | 491    | 435    | 425    | 420    | 5060                     | <b>421,667</b>  | <b>2,54%</b> |
| 19             | 320    | 302    | 296    | 362    | 400    | 421    | 451    | 425    | 423    | 393    | 402    | 323    | 4518                     | <b>376,500</b>  | <b>2,27%</b> |
| 20             | 293    | 254    | 272    | 302    | 376    | 309    | 382    | 328    | 390    | 310    | 295    | 322    | 3833                     | <b>319,417</b>  | <b>1,93%</b> |
| 21             | 218    | 215    | 218    | 244    | 255    | 238    | 288    | 297    | 313    | 267    | 233    | 238    | 3024                     | <b>252.000</b>  | <b>1,52%</b> |
| 22             | 213    | 163    | 193    | 191    | 259    | 220    | 275    | 233    | 286    | 257    | 199    | 214    | 2703                     | <b>225,250</b>  | <b>1,36%</b> |
| 23             | 180    | 175    | 124    | 163    | 174    | 170    | 233    | 202    | 257    | 207    | 179    | 196    | 2260                     | <b>188,333</b>  | <b>1,14%</b> |

Tabela 9 - Quantidade de Faturas Residenciais com o Respeetivo Volume Faturado.

| m <sup>3</sup> | mai/14 | jun/14 | jul/14 | ago/14 | set/14 | out/14 | nov/14 | dez/14 | jan/15 | fev/15 | mar/15 | abr/15 | Quantidade<br>de Faturas | Média          |              |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------------|----------------|--------------|
| 24             | 127    | 120    | 172    | 159    | 170    | 158    | 190    | 203    | 214    | 158    | 162    | 159    | 1992                     | <b>166.000</b> | <b>1,00%</b> |
| 25             | 116    | 100    | 102    | 114    | 144    | 154    | 149    | 142    | 184    | 166    | 144    | 124    | 1639                     | <b>136,583</b> | <b>0,82%</b> |
| 26             | 99     | 84     | 93     | 99     | 126    | 120    | 143    | 135    | 156    | 134    | 95     | 107    | 1391                     | <b>115,916</b> | <b>0,70%</b> |
| 27             | 71     | 72     | 83     | 101    | 122    | 116    | 121    | 109    | 141    | 132    | 103    | 95     | 1266                     | <b>105,500</b> | <b>0,64%</b> |
| 28             | 67     | 62     | 59     | 66     | 86     | 81     | 110    | 93     | 100    | 95     | 86     | 76     | 981                      | <b>81,750</b>  | <b>0,49%</b> |
| 29             | 59     | 39     | 56     | 71     | 85     | 71     | 93     | 79     | 109    | 70     | 74     | 88     | 894                      | <b>74,500</b>  | <b>0,45%</b> |
| 30             | 44     | 66     | 40     | 53     | 70     | 64     | 84     | 67     | 78     | 78     | 68     | 55     | 767                      | <b>63,916</b>  | <b>0,39%</b> |
| 31             | 32     | 41     | 42     | 41     | 54     | 61     | 68     | 80     | 83     | 58     | 59     | 41     | 660                      | <b>55.000</b>  | <b>0,33%</b> |
| 32             | 23     | 28     | 24     | 37     | 63     | 45     | 60     | 63     | 68     | 60     | 48     | 41     | 560                      | <b>46,666</b>  | <b>0,28%</b> |
| 33             | 26     | 23     | 34     | 33     | 51     | 46     | 55     | 41     | 52     | 44     | 48     | 38     | 491                      | <b>40,916</b>  | <b>0,25%</b> |
| 34             | 22     | 19     | 33     | 31     | 37     | 39     | 53     | 35     | 52     | 34     | 28     | 52     | 435                      | <b>36,250</b>  | <b>0,22%</b> |
| 35             | 17     | 21     | 23     | 28     | 39     | 30     | 43     | 37     | 57     | 34     | 31     | 33     | 393                      | <b>32,750</b>  | <b>0,20%</b> |
| 36             | 18     | 23     | 16     | 15     | 26     | 35     | 40     | 28     | 38     | 37     | 30     | 30     | 336                      | <b>28,000</b>  | <b>0,17%</b> |
| 37             | 21     | 18     | 14     | 16     | 24     | 23     | 27     | 30     | 37     | 35     | 13     | 24     | 282                      | <b>23,500</b>  | <b>0,14%</b> |
| 38             | 24     | 16     | 16     | 29     | 24     | 21     | 22     | 26     | 36     | 28     | 20     | 22     | 284                      | <b>23,666</b>  | <b>0,14%</b> |
| 39             | 15     | 13     | 21     | 15     | 21     | 21     | 25     | 31     | 27     | 16     | 21     | 15     | 241                      | <b>20,083</b>  | <b>0,12%</b> |
| 40 -<br>mais   | 153    | 150    | 155    | 175    | 219    | 197    | 270    | 202    | 288    | 222    | 176    | 171    | 2378                     | <b>198,166</b> | <b>1,19%</b> |

Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015)



**Gráfico 3 : Histograma de consumo do período de Maio/2014 a Abril/2015.**  
**Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015)**



No gráfico 3 é possível notar o perfil de consumo da população de Marechal Cândido Rondon, onde na maioria das faturas emitidas o volume medido fica próximo dos 10 metros cúbicos, os grandes consumidores são minoria entre as economias do municípios.

#### 4.2.2 Economias Comerciais

Neste capítulo será apresentada a relação entre os dados gerais do SAAE-MCR, referentes ao serviço de abastecimento de água e a sua relação com as economias comerciais, destacando dentro dessa categoria as economias que se enquadram na tarifa mínima de consumo.

A Tabela 10 retrata o valor total faturado com todas as categorias, o total arrecadado somente com economias comerciais e com a tarifa mínima.

Tabela 10 - Valores Arrecadados Pelo SAAE Durante o Período de Maio/2014 a Abril/2015

| Mês de Referência | Total faturado        |                       |                      | Representação percentual                   |                                     |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--|-------------------------------------|
|                   | Total                 | Economias comerciais  | Tarifa mínima        | Tarifa mínima nas economias comerciais (%) | Tarifa mínima no total faturado (%) |
| mai/14            | R\$ 778.190,50        | R\$ 107.614,06        | R\$ 39.044,00        | 36,28%                                     | 5,02%                               |
| jun/14            | R\$ 760.680,77        | R\$ 111.848,37        | R\$ 38.046,40        | 34,02%                                     | 5,00%                               |
| jul/14            | R\$ 769.844,17        | R\$ 106.787,56        | R\$ 39.663,20        | 37,14%                                     | 5,15%                               |
| ago/14            | R\$ 798.251,62        | R\$ 118.090,32        | R\$ 38.321,60        | 32,45%                                     | 4,80%                               |
| set/14            | R\$ 829.968,12        | R\$ 113.842,77        | R\$ 36.776,60        | 32,30%                                     | 4,43%                               |
| out/14            | R\$ 809.990,95        | R\$ 109.248,23        | R\$ 36.636,00        | 33,53%                                     | 4,52%                               |
| nov/14            | R\$ 857.760,99        | R\$ 115.686,28        | R\$ 34.606,40        | 29,91%                                     | 4,03%                               |
| dez/14            | R\$ 823.672,99        | R\$ 116.187,68        | R\$ 35.638,40        | 30,67%                                     | 4,33%                               |
| jan/15            | R\$ 870.587,67        | R\$ 114.450,87        | R\$ 37.805,60        | 33,03%                                     | 4,34%                               |
| fev/15            | R\$ 829.007,46        | R\$ 110.124,31        | R\$ 36.876,80        | 33,49%                                     | 4,45%                               |
| mar/15            | R\$ 800.291,59        | R\$ 106.555,01        | R\$ 37.977,60        | 35,64%                                     | 4,75%                               |
| abr/15            | R\$ 792.360,63        | R\$ 109.246,31        | R\$ 38.046,40        | 34,83%                                     | 4,80%                               |
| <b>MÉDIA</b>      | <b>R\$ 810.050,62</b> | <b>R\$ 111.640,15</b> | <b>R\$ 37.453,25</b> | <b>33,61%</b>                              | <b>4,64%</b>                        |

Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015).

Destaca-se que a tarifa mínima representa 4,64% do total faturado pelo SAAE-MCR e 33,61% do total arrecadado com as economias comerciais.

A Tabela 11, apresenta a quantidade de faturas que são emitidas. A quantidade de faturas também significa a quantidade de economias, pois cada economia gera uma fatura.

Tabela 11 - Número de Faturas Emitidas Durante o Período de Maio/2014 a Abril/2015

| Mês de Referência | Quantidade de faturas |                |                         | Representação percentual   |                                  |
|-------------------|-----------------------|----------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------------|
|                   | Total                 | Comerciais     | Tarifa mínima comercial | Tarifa mínima no total (%) | Tarifa mínima nas comerciais (%) |
| mai/14            | 18249                 | 1692           | 1135                    | 6,22%                      | 67,08%                           |
| jun/14            | 18282                 | 1692           | 1106                    | 6,05%                      | 65,37%                           |
| jul/14            | 18310                 | 1699           | 1153                    | 6,30%                      | 67,86%                           |
| ago/14            | 18426                 | 1706           | 1114                    | 6,05%                      | 65,30%                           |
| set/14            | 18464                 | 1708           | 1069                    | 5,79%                      | 62,59%                           |
| out/14            | 18515                 | 1713           | 1065                    | 5,75%                      | 62,17%                           |
| nov/14            | 18569                 | 1717           | 1006                    | 5,42%                      | 58,59%                           |
| dez/14            | 18620                 | 1720           | 1036                    | 5,56%                      | 60,23%                           |
| jan/15            | 18695                 | 1726           | 1099                    | 5,88%                      | 63,67%                           |
| fev/15            | 18719                 | 1724           | 1072                    | 5,73%                      | 62,18%                           |
| mar/15            | 18765                 | 1722           | 1104                    | 5,88%                      | 64,11%                           |
| abr/15            | 18831                 | 1734           | 1106                    | 5,87%                      | 63,78%                           |
| <b>MÉDIA</b>      | <b>18537,08</b>       | <b>1712,75</b> | <b>1088,75</b>          | <b>5,87%</b>               | <b>63,58%</b>                    |

Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015).

Pode-se notar que 63,58% das economias comerciais consomem em média menos de 10 metros cúbicos por mês e que 5,87% do total das faturas são emitidas com a tarifa mínima comercial.

A Tabela 12, expõe os dados de volume totais, de todas as categorias de consumo e os volumes referentes somente a tarifa mínima. Também apresenta a relação entre o volume medido e faturado com a quantidade de faturas geradas.

A Tabela 13 apresenta a quantidade de faturas geradas para cada volume faturado pelas economias comerciais que se enquadram na tarifa mínima de consumo, e o quanto cada volume de 0 a 10 m<sup>3</sup> representa no total de faturas geradas com o mínimo.

A partir do Tabela 13 foi possível a elaboração do Gráfico 5, que é o histograma de consumo das economias que se enquadram na tarifa mínima de consumo.

Tabela 12 – Volume de Água em Metros Cúbicos e Número de Faturas Emitidas Durante o Período de Maio/2014 a Abril/2015.

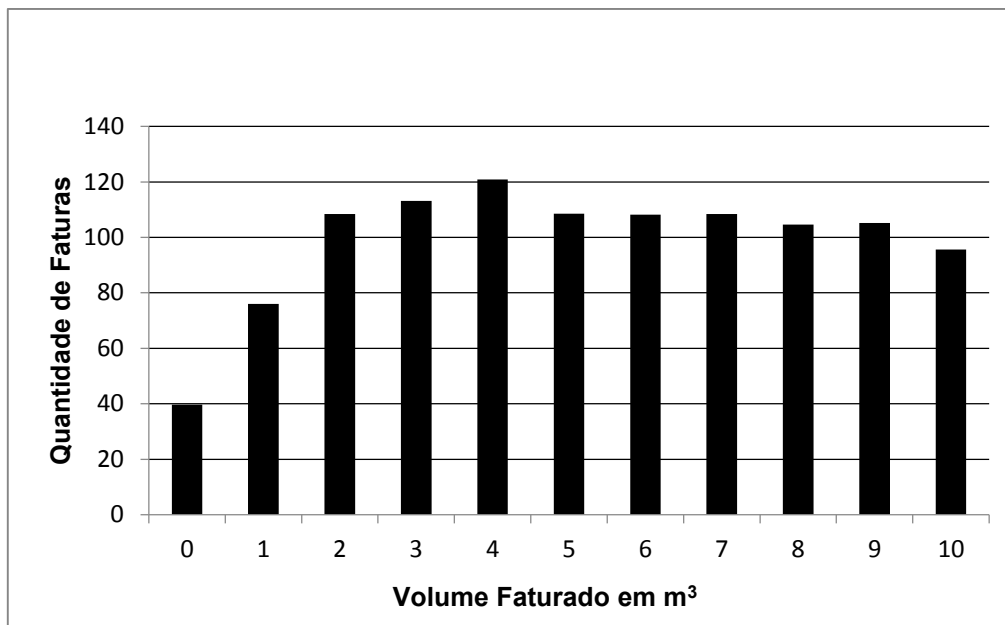
| Mês de Referência | Volumes referentes a todo o sistema (m³) |                      |                                   | Quantidade de faturas geradas |                          | Volume referente a tarifa mínima (m³) |                |                                   | Média de consumo (m³) |               |
|-------------------|--|----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------|
|                   | Medido                                   | Faturado após rateio | Diferença entre faturado e medido | Comerciais                    | Comerciais tarifa mínima | Faturado após rateio                  | Medido         | Diferença entre medido e faturado | Volume faturado       | Volume medido |
| mai/14            | 290629                                   | 289550               | 1079                              | 1692                          | 1135                     | 5924                                  | 5877,271       | 46,729                            | 5,22                  | 5,18          |
| jun/14            | 281040                                   | 279452               | 1588                              | 1692                          | 1106                     | 5927                                  | 5847,361       | 79,639                            | 5,36                  | 5,29          |
| jul/14            | 287994                                   | 286312               | 1682                              | 1699                          | 1153                     | 6116                                  | 6120,635       | -4,635                            | 5,30                  | 5,31          |
| ago/14            | 298741                                   | 297695               | 1046                              | 1706                          | 1114                     | 6058                                  | 5996,581       | 61,419                            | 5,44                  | 5,38          |
| set/14            | 316261                                   | 314621               | 1640                              | 1708                          | 1069                     | 5885                                  | 5802,231       | 82,769                            | 5,51                  | 5,43          |
| out/14            | 307278                                   | 306242               | 1036                              | 1713                          | 1065                     | 5857                                  | 5787,072       | 69,928                            | 5,50                  | 5,43          |
| nov/14            | 329355                                   | 326492               | 2863                              | 1717                          | 1006                     | 5510                                  | 5444,293       | 65,707                            | 5,48                  | 5,41          |
| dez/14            | 313139                                   | 310947               | 2192                              | 1720                          | 1036                     | 5565                                  | 5494,14        | 70,86                             | 5,37                  | 5,30          |
| jan/15            | 332159                                   | 330769               | 1390                              | 1726                          | 1099                     | 5632                                  | 5613,925       | 18,075                            | 5,12                  | 5,11          |
| fev/15            | 314733                                   | 312685               | 2048                              | 1724                          | 1072                     | 5657                                  | 5603,774       | 53,226                            | 5,28                  | 5,23          |
| mar/15            | 301864                                   | 300093               | 1771                              | 1722                          | 1104                     | 5758                                  | 5811,29        | -53,29                            | 5,22                  | 5,26          |
| abr/15            | 298595                                   | 296842               | 1753                              | 1734                          | 1106                     | 5781                                  | 5716,743       | 64,257                            | 5,23                  | 5,17          |
| <b>MÉDIA</b>      | <b>305982,33</b>                         | <b>304308,33</b>     | <b>1674,00</b>                    | <b>1712,75</b>                | <b>1088,75</b>           | <b>5805,83</b>                        | <b>5759,61</b> | <b>46,22</b>                      | <b>5,33</b>           | <b>5,29</b>   |

Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015).

Tabela 13 - Quantidade de Faturas Comerciais Geradas com a Tarifa Mínima o Volume Faturado Entre Maio/2014 e Abril/2015

| m <sup>3</sup> | mai/14 | jun/14 | jul/14 | ago/14 | set/14 | out/14 | nov/14 | dez/14 | jan/15 | fev/15 | mar/14 | abr/15 | Quantidade<br>de Faturas | Média   | Representação no<br>total |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------------|---------|---------------------------|
| 0              | 52     | 31     | 44     | 33     | 41     | 31     | 30     | 38     | 46     | 43     | 43     | 44     | 476                      | 39,667  | 3,64%                     |
| 1              | 82     | 75     | 90     | 72     | 68     | 68     | 63     | 53     | 101    | 73     | 84     | 83     | 912                      | 76,000  | 6,98%                     |
| 2              | 124    | 109    | 107    | 104    | 103    | 96     | 93     | 117    | 104    | 107    | 124    | 113    | 1301                     | 108,416 | 9,96%                     |
| 3              | 106    | 127    | 127    | 111    | 96     | 103    | 105    | 116    | 134    | 134    | 101    | 98     | 1358                     | 113,167 | 10,39%                    |
| 4              | 142    | 114    | 115    | 133    | 102    | 119    | 107    | 101    | 125    | 102    | 122    | 169    | 1451                     | 120,916 | 11,11%                    |
| 5              | 108    | 122    | 116    | 116    | 127    | 123    | 105    | 111    | 83     | 104    | 103    | 85     | 1303                     | 108,583 | 9,97%                     |
| 6              | 95     | 109    | 116    | 113    | 104    | 107    | 114    | 99     | 99     | 118    | 115    | 109    | 1298                     | 108,166 | 9,93%                     |
| 7              | 120    | 118    | 111    | 116    | 87     | 92     | 95     | 107    | 122    | 101    | 124    | 108    | 1301                     | 108,416 | 9,96%                     |
| 8              | 104    | 90     | 127    | 101    | 121    | 126    | 100    | 99     | 99     | 83     | 111    | 94     | 1255                     | 104,583 | 9,61%                     |
| 9              | 94     | 123    | 98     | 105    | 121    | 97     | 96     | 114    | 94     | 109    | 96     | 115    | 1262                     | 105,166 | 9,66%                     |
| 10             | 108    | 88     | 102    | 110    | 99     | 103    | 98     | 81     | 92     | 98     | 81     | 88     | 1148                     | 95,666  | 8,79%                     |

Fonte: SAAE-MCR



**Gráfico 4 – Histograma de Consumo das Faturas Enquadradas na Tarifa Mínima.**  
Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015).

A Tabela 14 foi elaborada de maneira semelhante a Tabela 13, porém esta apresenta os dados de todas as economias comerciais, contemplando todas as faixas de consumo existentes para essa categoria.

Com os dados existentes na Tabela 14, também foi possível traçar o gráfico 5, que é o histograma de consumo do SAAE-MCR para todas as faixas de consumo existentes para as economias comerciais. O município possui uma grande quantidade de pequenos comércios, que se caracterizam pelo baixo consumo de água, por esse motivo verifica-se no gráfico a grande quantidade de economias existentes com baixos volumes faturados.

Tabela 14 - Quantidade de Faturas Comerciais com o Respeetivo Volume Faturado.

| m <sup>3</sup> | mai/14 | jun/14 | jul/14 | ago/14 | set/14 | out/14 | nov/14 | dez/14 | jan/15 | fev/15 | mar/15 | abr/15 | Quantidade de Faturas | Média         |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------------|---------------|
| 0              | 52     | 31     | 44     | 33     | 41     | 31     | 30     | 38     | 46     | 43     | 43     | 44     | 476                   | 39,667 2,32%  |
| 1              | 82     | 75     | 90     | 72     | 68     | 68     | 63     | 53     | 101    | 73     | 84     | 83     | 912                   | 76,000 4,44%  |
| 2              | 124    | 109    | 107    | 104    | 103    | 96     | 93     | 117    | 104    | 107    | 124    | 113    | 1301                  | 108,417 6,33% |
| 3              | 106    | 127    | 127    | 111    | 96     | 103    | 105    | 116    | 134    | 134    | 101    | 98     | 1358                  | 113,167 6,61% |
| 4              | 142    | 114    | 115    | 133    | 102    | 119    | 107    | 101    | 125    | 102    | 122    | 169    | 1451                  | 120,917 7,06% |
| 5              | 108    | 122    | 116    | 116    | 127    | 123    | 105    | 111    | 83     | 104    | 103    | 85     | 1303                  | 108,583 6,34% |
| 6              | 95     | 109    | 116    | 113    | 104    | 107    | 114    | 99     | 99     | 118    | 115    | 109    | 1298                  | 108,167 6,32% |
| 7              | 120    | 118    | 111    | 116    | 87     | 92     | 95     | 107    | 122    | 101    | 124    | 108    | 1301                  | 108,417 6,33% |
| 8              | 104    | 90     | 127    | 101    | 121    | 126    | 100    | 99     | 99     | 83     | 111    | 94     | 1255                  | 104,583 6,11% |
| 9              | 94     | 123    | 98     | 105    | 121    | 97     | 96     | 114    | 94     | 109    | 96     | 115    | 1262                  | 105,167 6,14% |
| 10             | 108    | 88     | 102    | 110    | 99     | 103    | 98     | 81     | 92     | 98     | 81     | 88     | 1148                  | 95,667 5,59%  |
| 11             | 77     | 61     | 61     | 76     | 87     | 72     | 91     | 83     | 69     | 79     | 82     | 70     | 908                   | 75,667 4,42%  |
| 12             | 53     | 58     | 52     | 61     | 58     | 62     | 71     | 66     | 62     | 80     | 58     | 56     | 737                   | 61,417 3,59%  |
| 13             | 38     | 53     | 46     | 48     | 58     | 72     | 63     | 54     | 56     | 65     | 61     | 53     | 667                   | 55,583 3,25%  |
| 14             | 28     | 39     | 39     | 29     | 34     | 29     | 53     | 61     | 37     | 27     | 36     | 73     | 485                   | 40,417 2,36%  |
| 15             | 39     | 31     | 33     | 37     | 38     | 41     | 37     | 31     | 41     | 40     | 32     | 30     | 430                   | 35,833 2,09%  |
| 16             | 21     | 40     | 34     | 28     | 42     | 33     | 28     | 42     | 26     | 33     | 32     | 32     | 391                   | 32,583 1,90%  |
| 17             | 31     | 25     | 22     | 27     | 27     | 23     | 23     | 23     | 25     | 14     | 32     | 23     | 295                   | 24,583 1,44%  |
| 18             | 28     | 19     | 17     | 26     | 19     | 28     | 27     | 21     | 31     | 15     | 20     | 27     | 278                   | 23,167 1,35%  |
| 19             | 24     | 14     | 22     | 24     | 18     | 22     | 32     | 26     | 21     | 27     | 22     | 16     | 268                   | 22,333 1,30%  |
| 20             | 12     | 15     | 11     | 12     | 24     | 18     | 24     | 19     | 17     | 24     | 13     | 26     | 215                   | 17,917 1,05%  |
| 21             | 8      | 25     | 9      | 13     | 15     | 20     | 19     | 17     | 27     | 11     | 8      | 15     | 187                   | 15,583 0,91%  |
| 22             | 11     | 14     | 12     | 14     | 10     | 15     | 19     | 11     | 19     | 22     | 15     | 12     | 174                   | 14,500 0,85%  |

|           |    |    |    |     |     |    |     |     |    |    |    |    |      |        |       |
|-----------|----|----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|----|----|----|------|--------|-------|
| 23        | 10 | 11 | 11 | 12  | 11  | 16 | 13  | 16  | 12 | 12 | 14 | 8  | 146  | 12,167 | 0,71% |
| 24        | 10 | 12 | 9  | 9   | 8   | 11 | 9   | 16  | 8  | 10 | 10 | 9  | 121  | 10,083 | 0,59% |
| 25        | 14 | 8  | 12 | 12  | 10  | 14 | 13  | 9   | 8  | 10 | 11 | 5  | 126  | 10,500 | 0,61% |
| 26        | 14 | 9  | 7  | 5   | 4   | 9  | 7   | 7   | 8  | 10 | 7  | 12 | 99   | 8,250  | 0,48% |
| 27        | 3  | 8  | 6  | 4   | 9   | 8  | 11  | 6   | 10 | 6  | 13 | 14 | 98   | 8,167  | 0,48% |
| 28        | 5  | 11 | 9  | 8   | 13  | 9  | 8   | 10  | 9  | 8  | 8  | 13 | 111  | 9,250  | 0,54% |
| 29        | 5  | 5  | 4  | 4   | 8   | 5  | 7   | 14  | 6  | 10 | 11 | 7  | 86   | 7,167  | 0,42% |
| 30        | 4  | 7  | 4  | 5   | 5   | 5  | 5   | 7   | 3  | 12 | 4  | 6  | 67   | 5,583  | 0,33% |
| 31        | 7  | 4  | 4  | 8   | 6   | 4  | 7   | 7   | 5  | 7  | 5  | 6  | 70   | 5,833  | 0,34% |
| 32        | 5  | 8  | 2  | 7   | 5   | 3  | 10  | 6   | 8  | 2  | 4  | 3  | 63   | 5,250  | 0,31% |
| 33        | 2  | 5  | 4  | 4   | 6   | 6  | 4   | 3   | 5  | 3  | 2  | 8  | 52   | 4,333  | 0,25% |
| 34        | 6  | 2  | 6  | 2   | 3   | 3  | 6   | 6   | 5  | 11 | 7  | 2  | 59   | 4,917  | 0,29% |
| 35        | 4  | 3  | 6  | 2   | 4   | 6  | 4   | 5   | 6  | 3  | 4  | 2  | 49   | 4,083  | 0,24% |
| 36        | 1  | 1  | 5  | 3   | 5   | 4  | 7   | 3   | 2  | 4  | 6  | 4  | 45   | 3,750  | 0,22% |
| 37        | 8  | 5  | 3  | 6   | 2   | 6  | 7   | 4   | 1  | 3  | 2  | 0  | 47   | 3,917  | 0,23% |
| 38        | 4  | 1  | 3  | 3   | 8   | 7  | 1   | 6   | 4  | 4  | 5  | 3  | 49   | 4,083  | 0,24% |
| 39        | 3  | 3  | 1  | 2   | 1   | 4  | 4   | 1   | 5  | 1  | 2  | 3  | 30   | 2,500  | 0,15% |
| 40 - mais | 82 | 89 | 92 | 101 | 101 | 93 | 101 | 104 | 91 | 99 | 92 | 90 | 1135 | 94,583 | 5,52% |

Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015).



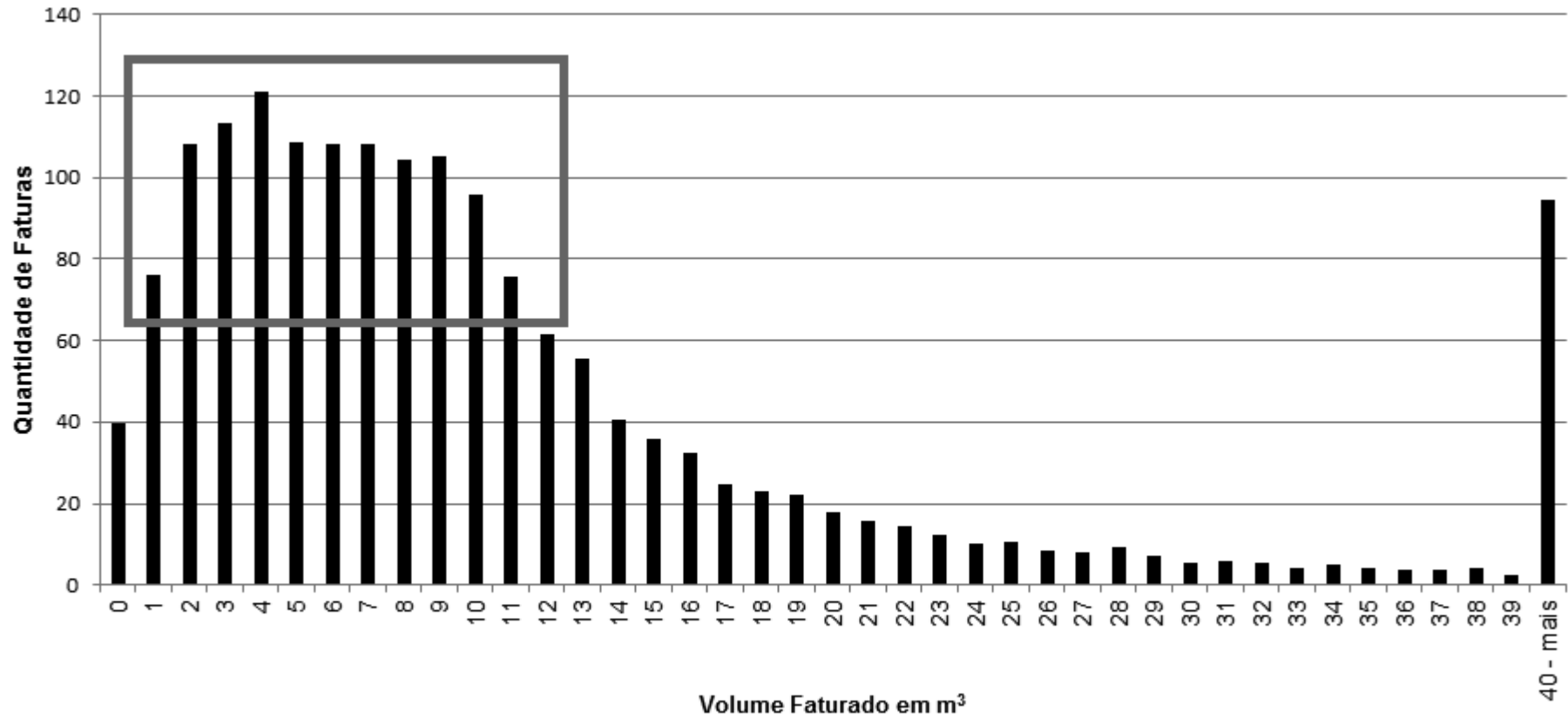


Gráfico 5 – Histograma de consumo do período de Maio/2014 a Abril/2015.

Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015).

### 4.3 RESULTADOS

O diferencial do SAAE em relação a outras empresas prestadoras de serviço de abastecimento é o fato de apresentar em sua estrutura tarifária a cobrança por metro cúbico medido quando a economia ultrapassar a tarifa mínima, diferente de empresas estaduais como a Sanepar – Companhia de Saneamento do Paraná e a Sabesp – Companhia de Saneamento Básico de São Paulo e, até mesmo de outras autarquias semelhantes como é o caso do Samae da cidade de Ibiporã.

Para a obtenção dos resultados, primeiramente, foram feitas simulações para verificar qual seria o volume necessário para os moradores de uma residência que se enquadrasse dentro da tarifa mínima, considerando primeiramente uma média de 4 moradores e em seguida a média de moradores por residência do município de acordo com o Censo de 2010.

Logo após foram feitos testes para as economias residenciais e comerciais, onde o objetivo era manter a sustentabilidade financeira da empresa prestadora de serviços mas variar o volume enquadrado na tarifa mínima. Buscou-se então, um novo valor a ser considerado como mínimo que causasse quase ou nenhuma alteração à arrecadação financeira do SAAE.

#### 4.3.1 Simulação quanto ao volume disponível

Segundo um Infográfico do Portal Planeta Sustentável da Editora Abril, 2014, 50 litros por dia é a quantidade ideal de água potável para o bem-estar e a higiene de uma pessoa, utilizando de acordo com a Tabela 15. Para elaboração do Infográfico a Editora seguiu recomendações da Organização Mundial da Saúde quando as utilizações básicas de água, e para os dados de volume, consideraram a abertura das torneiras por 20 segundos de acordo com dados da Sabesp.

Tabela 15 - Simulação de Consumo Moderado de Água Para Uma Pessoa Diariamente.

| <b>Atividade</b>                    | <b>Consumo Estimada</b> |
|-------------------------------------|-------------------------|
| Banho (8 minutos)                   | 24 Litros               |
| Descarga acoplada (3 vezes por dia) | 18 Litros               |
| Lavar as mãos (4 vezes por dia)     | 3,2 Litros              |
| Escovar os dentes (3 vezes por dia) | 2,4 Litros              |
| Água potável para beber             | 2 Litros                |
| <b>TOTAL</b>                        | <b>49,6 Litros</b>      |

Fonte: Infográfico Disponível no Portal Planeta Sustentável (Editora Abril, 2014)

Considerando uma residência unifamiliar com 4 moradores, e fazendo suposições de novos volumes a serem considerados como mínimo de consumo para a tarifa mínima, tem-se os valores da Tabela 16 como disponíveis diariamente para cada membro da família.

Tabela 16 – Simulação da Quantidade de Litros por Morador por Dia (4 Moradores/Residência).

| <b>Volume (m<sup>3</sup>/mês)</b> | <b>Volume por morador (m<sup>3</sup>/mês)</b> | <b>Volume por morador por dia (Litros)</b> |
|-----------------------------------|---|--|
| 10                                | 2,5   | 83,33                                      |
| 9                                 | 2,25  | 75,00                                      |
| 8                                 | 2   | 66,66                                      |
| 7                                 | 1,75  | 58,33                                      |

Pode-se notar que mesmo considerando uma tarifa mínima de 7 metros cúbicos por ligação, o volume disponível por morador já seria superior ao mostrado na tabela 15, que simula o consumo diário, moderado, de água para uma pessoa.

Outra simulação realizada com os mesmos dados do histograma de consumo até 10m<sup>3</sup>, foi a relacionada com o número de habitantes por domicílio, pois, considerando que historicamente vem diminuindo o número de habitantes por economia e que os valores costumeiramente estabelecidos para tarifa mínima partem de antigas recomendações da OMS, onde supõe-se uma média de 4 habitantes por economia consumindo 80 litros por dia, chegando então aos 10m<sup>3</sup> mensais.

Através de dados do censo demográfico de 2010, para a cidade de Marechal Cândido Rondon, Paraná foram contabilizados 15744 domicílios particulares permanentes e uma população residente de 46.819 entre rural e urbana, obteve-se uma média de aproximadamente 2,97 habitantes por residência.

Assim sendo, na tabela 17, tem-se novas sugestões de consumo de água mensais a partir da consideração de 3 moradores por economia. Onde na primeira coluna tem-se possíveis volumes, na segunda coluna é apresentado o volume disponível para cada morador por mês e na terceira coluna o volume disponível para morador dia.

Tabela 17 – Simulação da Quantidade de Litros por Morador por Dia (3 Moradores/Residência).

| <b>Volume (m3/mês)</b> | <b>Volume por morador (m3/mês)</b> | <b>Volume por morador por dia (Litros)</b> |
|------------------------|------------------------------------|--|
| 10                     | 3,33                               | 111,11                                     |
| 9                      | 3                                  | 100,00                                     |
| 8                      | 2,67                               | 88,899                                     |
| 7                      | 2,33                               | 77,78                                      |

De acordo com a Tabela 17, pode-se ver que considerando a média de habitantes por residência do município e uma tarifa mínima de 7 m<sup>3</sup> por ligação, cada morador já possui um volume disponível para consumo superior ao mostrado na Tabela 15.

#### 4.3.2 Simulação quanto as economias residenciais

Mantendo-se o valor já praticado pelo SAAE de R\$20,80 como tarifa mínima no período considerado neste trabalho, ou seja, entre Maio/2014 e Abril /2015, testou-se a viabilidade financeira para a empresa considerando a redução do volume de 10m<sup>3</sup> para 7m<sup>3</sup>, 8m<sup>3</sup> e 9m<sup>3</sup>.

Notou-se que os valores de 7m<sup>3</sup> e 8m<sup>3</sup> metros cúbicos seriam inviáveis, pois como a estrutura tarifária da empresa não cobra por metro cúbico excedente e sim aplica o valor unitário para todo o volume medido, quem consumisse entre esses valores simulados de 7 m<sup>3</sup> e 8m<sup>3</sup> e a tarifa mínima e os 10 m<sup>3</sup>, pagaria mais do que quem se enquadrasse no mínimo, como pode ser visto na Tabela 18.

A fim de exemplificação, no caso de uma tarifa mínima de 8 m<sup>3</sup>, no valor de R\$20,80, quem consumisse 9 m<sup>3</sup>, isto é, a mínima mais 1m<sup>3</sup> excedente, pagaria 9 vezes o valor unitário de R\$2,30, ou seja, R\$20,70 reais. Verificando os valores, percebe-se que neste caso seria mais vantajoso financeiramente consumir 9m<sup>3</sup> do que agir pensando num consumo racional e utilizar apenas 8m<sup>3</sup>.

Tabela 18 – Simulação Valores a Serem Pagos Por Quem Consumisse Entre a Tarifa Mínima e 10 m<sup>3</sup>.

| Volume da Tarifa Mínima (m3) | Valor da Tarifa Mínima (R\$) | Valor unitário do m <sup>3</sup> excedente | Valor a ser pago por quem consome: |                  |                  |                   |
|------------------------------|------------------------------|--|------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
|                              |                              |  | 7 m <sup>3</sup>                   | 8 m <sup>3</sup> | 9 m <sup>3</sup> | 10 m <sup>3</sup> |
| 7                            | R\$ 20,80                    | R\$ 2,30                                   | R\$ 20,80                          | R\$ 18,40        | R\$ 20,70        | R\$ 23,00         |
| 8                            | R\$ 20,80                    | R\$ 2,30                                   | R\$ 20,80                          | R\$ 20,80        | R\$ 20,70        | R\$ 23,00         |
| 9                            | R\$ 20,80                    | R\$ 2,30                                   | R\$ 20,80                          | R\$ 20,80        | R\$ 20,80        | R\$ 23,00         |
| 10                           | R\$ 20,80                    | R\$ 2,30                                   | R\$ 20,80                          | R\$ 20,80        | R\$ 20,80        | R\$ 20,80         |

Analisando-se o conteúdo apresentado na Tabela 18, chega-se à conclusão que a única redução possível de tarifa mínima, caso não seja alterada a estrutura tarifária de cobrança por metro cúbico medido, seria para 9 m<sup>3</sup> como novo valor a ser

considerado mínimo de consumo, pois percebe-se que quem consumisse mais pagaria menos que o valor da tarifa mínima. Após esta constatação foram feitas simulações quanto aos valores monetários que essa redução de 10m<sup>3</sup> para 9m<sup>3</sup> acarretaria em termos financeiros ao SAAE. Esta simulação pode ser verificada na Tabela 19.

Tabela 19 – Simulação de Valores Gerados Considerando Uma Tarifa Mínima de 9m<sup>3</sup>.

| Mês          | Novos Valores Arrecadados (R\$) |   |  | Relação (%)   |                                  |  |
|--------------|---------------------------------|---|--|---|----------------------------------|--|
|              | Somente com a tarifa mínima     | Por quem consome entre a mínima e 10 m <sup>3</sup> | Diferença entre a tarifa mínima proposta e a atual (R\$) | Valor Mensal arrecadado pela empresa com Tarifas Residenciais (R\$) | Entre valores atuais e propostos | Aumento de Arrecadação com economias Residencial |
| mai/14       | 160.804,80                      | 186.587,80  | 2.986,20   | 501.758,72  | 100,60%                          | 0,60%  |
| jun/14       | 168.396,80                      | 195.030,80  | 3.046,80   | 489.463,68  | 100,63%                          | 0,63%  |
| jul/14       | 165.900,80                      | 193.017,80  | 5.797,00   | 498.375,57  | 101,18%                          | 1,18%  |
| ago/14       | 156.249,60                      | 182.193,60  | 2.918,40   | 512.417,57  | 100,57%                          | 0,57%  |
| set/14       | 139.256,00                      | 163.889,00  | 2.855,40   | 542.789,41  | 100,53%                          | 0,53%  |
| out/14       | 145.683,20                      | 171.512,20  | 2.949,00   | 535.487,42  | 100,55%                          | 0,55%  |
| nov/14       | 124.841,60                      | 152.096,60  | -2.925,80  | 562.541,94  | 99,48%                           | -0,52%   |
| dez/14       | 141.315,20                      | 166.914,20  | 2.927,00   | 545.805,08  | 100,54%                          | 0,54%  |
| jan/15       | 132.433,60                      | 158.768,60  | 2.935,00   | 579.761,71  | 100,51%                          | 0,51%  |
| fev/15       | 145.808,00                      | 173.086,00  | 3.046,00   | 551.740,14  | 100,56%                          | 0,56%  |
| mar/15       | 157.414,40                      | 183.887,40  | 3.010,60   | 529.946,96  | 100,57%                          | 0,57%  |
| abr/15       | 156.104,00                      | 183.773,00  | 3.166,60   | 529.578,00  | 100,60%                          | 0,60%  |
| <b>MÉDIA</b> | <b>149.517,33</b>               | <b>175.896,42</b>                                   | <b>2.726,02</b>  | <b>531.638,85</b>   | <b>100,53%</b>                   | <b>0,53%</b>                                     |

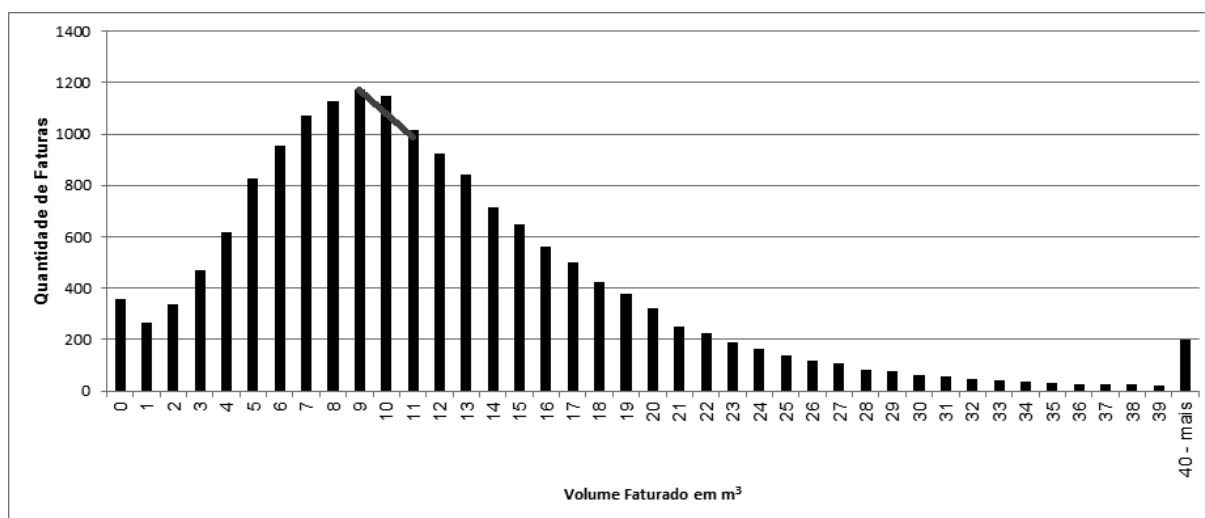
Sendo assim, nota-se que a redução da tarifa mínima para 9 m<sup>3</sup> irá gerar um aumento médio de R\$2.726,02 mensais para o SAAE, o que não é muito significativo pois representa apenas 0,53% do montante total arrecadado.

Entretanto, mesmo não havendo ganhos financeiros com a alteração, haveria ganho ambiental e mais disponibilidade de água para o sistema, pois espera-se que a população se esforce para reduzir o consumo e assim alcançar a tarifa mínima, através do uso racional da água.

Este ganho ambiental sim seria o maior ganho, pois de acordo com o estabelecido na Lei 11.445/2007, as companhias são responsáveis por atender a população com água em quantidade suficiente e qualidade estabelecida por padrões mínimos de consumo, cobrando para isso preços módicos aos quais qualquer cidadão possa se fazer uso, além de que devem estimular o consumo consciente de água.

Em média há por mês 1146,9 de faturas que consomem 10 m<sup>3</sup>. Acredita-se que a com a redução para 9m<sup>3</sup>, tais economias iriam procurar reduzir o seu consumo para se enquadrar novamente na tarifa mínima, tendo como resultado uma economia de 1146,9 m<sup>3</sup> mensais em todo o sistema. Esta expectativa de redução de consumo deve-se ao fato de, conforme já mencionado anteriormente, o número de habitantes por economia ter apresentado redução ao longo dos anos de acordo com o Censo Habitacional. O que significa que pode estar havendo um consumo não racional em decorrência dos valores fixados como mínimos para faturamento.

A atenuação proposta da curva do histograma de consumo no trecho que compreende entre 9 e 11 metros cúbicos pode ser verificada no Gráfico 6.



**Gráfico 6: Histograma de consumo do período de Maio/2014 a Abril/2015 e curva de redução.**  
**Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015).**

A Tabela 20, apresenta os valores que seriam arrecadados, caso a estrutura tarifária do SAAE permitisse a redução da tarifa mínima para outros valores que não 9m<sup>3</sup>, nota-se que não há grande variação nos valores arrecadados. Contudo é inviável, pois considerando que a tarifa mínima fosse de 8m<sup>3</sup>, sem a alteração da

estrutura da tarifária quem consumisse 9 m<sup>3</sup>, teria uma fatura gerada com valor inferior ao da tarifa mínima, como visto na Tabela 18.

Tabela 20 – Valores Arrecadados Com os Possíveis Valores de Redução da Tarifa Mínima.

|                                    | <b>Valor arrecadado com a tarifa mínima proposta e quem consome entre a tarifa mínima e 10m<sup>3</sup></b> | <b>Diferença entre o valor atual e proposto</b> | <b>Representação percentual</b> |
|------------------------------------|---|---|---------------------------------|
| Tarifa Mínima de 7 m <sup>3</sup>  | R\$ 173.075,23  | R\$ 95,17                                       | 99,95%                          |
| Tarifa Mínima de 8 m <sup>3</sup>  | R\$ 175.777,83  | -R\$ 2.607,43                                   | 101,51%                         |
| Tarifa Mínima de 9 m <sup>3</sup>  | R\$ 175.896,42  | -R\$ 2.726,02                                   | 101,57%                         |
| Tarifa Mínima de 10 m <sup>3</sup> | R\$ 173.170,40  | R\$ 0,00  | 100,00%                         |

A título de exemplo, considerando a estrutura tarifária do SAAE-MCR, como a de outras empresas onde há a cobrança por metro cúbico excedente e definindo a tarifa mínima como 8 m<sup>3</sup>, não alterando os valores praticados da tarifa mínima e do metro cúbico, se teria os valores monetários arrecadados apresentados na Tabela 21.

Tabela 21 – Valores arrecadados com uma possível alteração da estrutura tarifária.

| <b>Valor a ser arrecadado só com a tarifa mínima</b> | <b>Valor arrecadado com a tarifa de 8 m<sup>3</sup> e quem consome entre a tarifa mínima e 10m<sup>3</sup></b> | <b>Total arrecadado por quem antes pagava a tarifa mínima</b> | <b>Valor atual arrecadado com a tarifa mínima</b> | <b>Percentual entre valor proposto e atual</b> |
|--|--|---|---|--|
| R\$ 124.852,00                                       | R\$ 56.524,43  | R\$ 181.376,43  | R\$ 173.170,40                                    | 104,74%  |

Pode-se notar que haveria um ganho financeiro maior para a empresa do que na simulação sem alteração da estrutura tarifária, além de que poderia propiciar uma conscientização da população quanto ao consumo racional de água.



### 4.3.3 Simulação quanto as economias comerciais

Para as economias comerciais, a mesma simulação de redução do volume da tarifa mínima sem alteração do valor atual praticado foi realizada, conforme Tabela 22.

Simulando uma tarifa mínima de 8m<sup>3</sup>, com o valor de R\$34,40, quem consumisse 9 m<sup>3</sup> pagaria 9 vezes o valor unitário de R\$3,68, resultando em um total de R\$33,12, ou seja, seria mais vantajoso financeiramente consumir 9m<sup>3</sup> do que 8m<sup>3</sup>, pois ficaria mais econômico financeiramente.

Tabela 22 – Valores a serem pagos por quem consumisse entre a tarifa mínima e 10 m<sup>3</sup>

| <b>Volume da Tarifa Mínima (m3)</b> | <b>Valor da Tarifa Mínima (R\$)</b> | <b>Valor unitário do m<sup>3</sup></b> | <b>Valor a ser pago por quem consumisse 7 m<sup>3</sup></b> | <b>Valor a ser pago por quem consumisse 8 m<sup>3</sup></b> | <b>Valor a ser pago por quem consumisse 9 m<sup>3</sup></b> | <b>Valor a ser pago por quem consumisse 10 m<sup>3</sup></b> |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--|---|---|---|--|
| 7                                   | R\$ 34,40                           | R\$ 3,68                               | R\$ 34,40   | R\$ 29,44   | R\$ 33,12   | R\$ 36,80  |
| 8                                   | R\$ 34,40                           | R\$ 3,68                               | R\$ 34,40   | R\$ 34,40   | R\$ 33,12   | R\$ 36,80  |
| 9                                   | R\$ 34,40                           | R\$ 3,68                               | R\$ 34,40   | R\$ 34,40   | R\$ 34,40   | R\$ 36,80  |
| 10                                  | R\$ 34,40                           | R\$ 3,68                               | R\$ 34,40   | R\$ 34,40   | R\$ 34,40   | R\$ 34,40  |

Da mesma forma que para as economias residenciais, em relação ao consumo comercial, após as simulações de redução da tarifa para 7m<sup>3</sup>, 8m<sup>3</sup> e 9m<sup>3</sup>, observou-se que sem alteração da estrutura tarifária, a única redução possível seria para 9m<sup>3</sup>. A Tabela 23 apresenta a representação financeira que essa alteração causaria.

Foram propostas duas formas de alteração da cobrança da tarifa mínima de consumo para economias comerciais, uma criando uma nova faixa de consumo e outra alterando somente o valor de volume utilizado como mínimo de consumo.

Primeiramente foi simulado a criação de uma faixa de consumo entre 0 e 5 metros cúbicos e outra entre 5 e 10. Para a primeira faixa foi considerada a cobrança

do mesmo valor da tarifa mínima residencial de R\$20,80 e, para a segunda faixa, foi considerado o valor atual da tarifa mínima comercial que é R\$34,40.

Os resultados dessa análise são os verificados na Tabela 21, onde percebe-se que haveria uma redução média de 6,92%, no montante financeiro arrecadado mensalmente com a tarifa mínima das economias comerciais.

Tabela 23 – Simulação com Tarifa Mínima Residencial até 5m<sup>3</sup> e Comercial de 5 a 10m<sup>3</sup>.

| Mês de Referência | Valores arrecadados (R\$)                     |  |                           |  | Representação (%)  |  |                        |
|-------------------|---|--|---------------------------|--|--|--|------------------------|
|                   | Tarifa mínima residencial até 5m <sup>3</sup> | Tarifa mínima comercial de 5 a 10 m <sup>3</sup> | Total com tarifas Mínimas | Diferença entre a tarifa mínima proposta e a praticada | Valor arrecadado Mensalmente pela empresa com Tarifas Comerciais | Redução entre valor atual e valor proposto | Redução de Arrecadação |
| mai/14            | 12771,2                                       | 17922,4  | 30693,6                   | -8350,4  | 99263,66   | 92,24%                                     | -7,76%                 |
| jun/14            | 12022,4                                       | 18163,2  | 30185,6                   | -7860,8  | 103987,57  | 92,97%                                     | -7,03%                 |
| jul/14            | 12459,2                                       | 19057,6  | 31516,8                   | -8146,4  | 98641,16   | 92,37%                                     | -7,63%                 |
| ago/14            | 11835,2                                       | 18748  | 30583,2                   | -7738,4  | 110351,92  | 93,45%                                     | -6,55%                 |
| set/14            | 11169,6                                       | 18300,8  | 29470,4                   | -7306,2  | 106536,57  | 93,58%                                     | -6,42%                 |
| out/14            | 11232   | 18060  | 29292                     | -7344  | 101904,23  | 93,28%                                     | -6,72%                 |
| nov/14            | 10462,4                                       | 17303,2  | 27765,6                   | -6840,8  | 108845,48  | 94,09%                                     | -5,91%                 |
| dez/14            | 11148,8                                       | 17200  | 28348,8                   | -7289,6  | 108898,08  | 93,73%                                     | -6,27%                 |
| jan/15            | 12334,4                                       | 17406,4  | 29740,8                   | -8064,8  | 106386,07  | 92,95%                                     | -7,05%                 |
| fev/15            | 11710,4                                       | 17509,6  | 29220                     | -7656,8  | 102467,51  | 93,05%                                     | -6,95%                 |
| mar/15            | 12001,6                                       | 18128,8  | 30130,4                   | -7847,2  | 98707,81   | 92,64%                                     | -7,36%                 |
| abr/15            | 12313,6                                       | 17681,6  | 29995,2                   | -8051,2  | 101195,11  | 92,63%                                     | -7,37%                 |
| <b>MÉDIA</b>      | <b>11788,4</b>                                | <b>17956,8</b>                                   | <b>29745,2</b>            | <b>-7708,05</b>  | <b>103932,097</b>  | <b>93,08%</b>                              | <b>-6,92%</b>          |

Na segunda análise realizada para as economias comerciais, foi reduzido a tarifa mínima para 9m<sup>3</sup>, que pode ser vista na Tabela 23, mantendo-se o valor praticado atualmente para a tarifa mínima comercial.

Tabela 24 - Considerando Tarifa Mínima como 9m<sup>3</sup>.

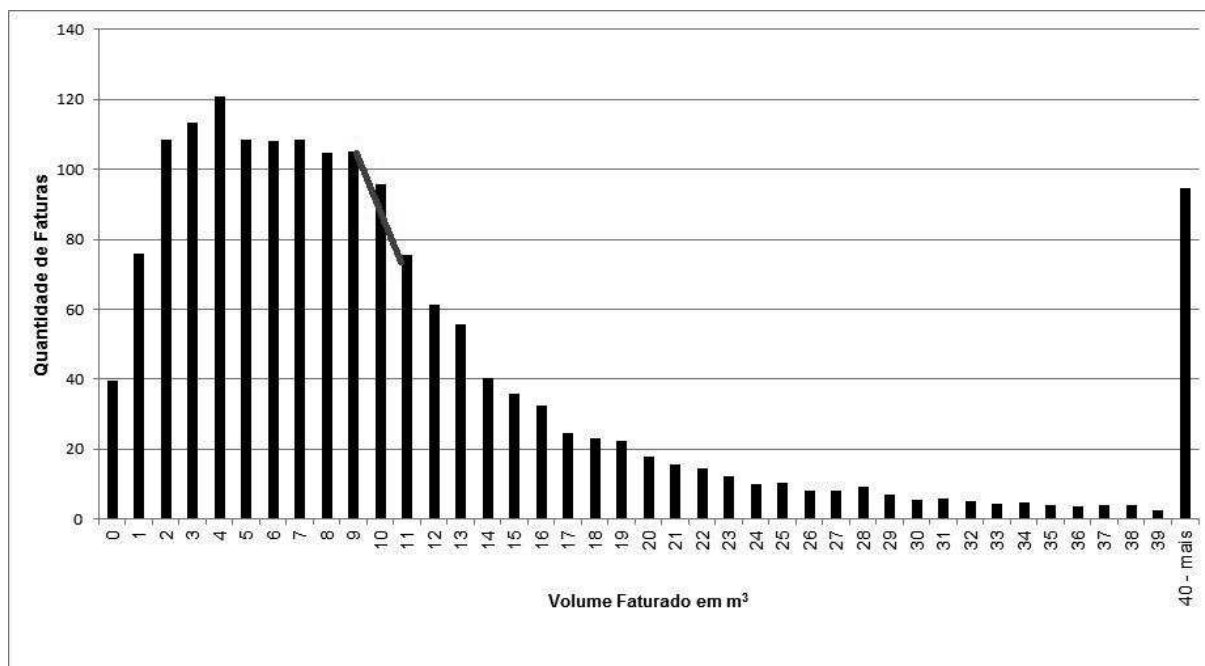
| Mês de Referência | Valores arrecadados (R\$) |                                    |  | Representação (%)                               |                                    |   |
|-------------------|---------------------------|------------------------------------|--|---|------------------------------------|---|
|                   | Tarifa mínima             | Por quem consome 10 m <sup>3</sup> | Diferença a tarifa mínima proposta e a praticada | Mensalmente pela empresa com tarifas comerciais | Entre valor atual e valor proposto | Aumento de arrecadação com economias comerciais |
| mai/14            | 35.328,80                 | 39.303,20                          | 259,20   | 107.873,26                                      | 100,24%                            | 0,24%   |
| jun/14            | 35.019,20                 | 38.257,60                          | 211,20   | 112.059,57                                      | 100,19%                            | 0,19%   |
| jul/14            | 36.154,40                 | 39.908,00                          | 244,80   | 107.032,36                                      | 100,23%                            | 0,23%   |
| ago/14            | 34.537,60                 | 38.585,60                          | 264,00   | 118.354,32                                      | 100,22%                            | 0,22%   |
| set/14            | 33.368,00                 | 37.011,20                          | 234,60   | 114.077,37                                      | 100,21%                            | 0,21%   |
| out/14            | 33.092,80                 | 36.883,20                          | 247,20   | 109.495,43                                      | 100,23%                            | 0,23%   |
| nov/14            | 31.235,20                 | 34.841,60                          | 235,20   | 115.921,48                                      | 100,20%                            | 0,20%   |
| dez/14            | 32.852,00                 | 35.832,80                          | 194,40   | 116.382,08                                      | 100,17%                            | 0,17%   |
| jan/15            | 34.640,80                 | 38.026,40                          | 220,80   | 114.671,67                                      | 100,19%                            | 0,19%   |
| fev/15            | 33.505,60                 | 37.112,00                          | 235,20   | 110.359,51                                      | 100,21%                            | 0,21%   |
| mar/15            | 35.191,20                 | 38.172,00                          | 194,40   | 106.749,41                                      | 100,18%                            | 0,18%   |
| abr/15            | 35.019,20                 | 38.257,60                          | 211,20   | 109.457,51                                      | 100,19%                            | 0,19%   |
| <b>MÉDIA</b>      | <b>34.162,07</b>          | <b>37.682,60</b>                   | <b>229,35</b>                                    | <b>111.869,50</b>                               | <b>100,21%</b>                     | <b>0,21%</b>                                    |

Na Tabela 24, identifica-se que haveria um aumento médio de 229,35 reais mensais no valor total faturado pelo SAAE-MCR, caso houvesse a redução da tarifa mínima de consumo para 9m<sup>3</sup>, representando 0,21% do montante total.

Esta simulação, com a redução da tarifa mínima de 10 m<sup>3</sup> para 9 m<sup>3</sup>, não causaria déficit na arrecadação, mas a mesma representaria uma diminuição no volume utilizado por essa categoria de consumo. Acredita-se que através do uso racional da água a população buscaria uma redução de consumo para se enquadrar novamente na tarifa mínima de consumo.

Poderia ser obtido um ganho de justiça social, visto os pequenos comércios ou prestadores de serviço que estão estabelecidos junto com as economias domésticas, ou seja, o consumidor possui juntamente com sua residência, um pequeno empreendimento que muitas vezes nem apresenta pontos hidráulicos em suas instalações.

Em média há por mês 95,66 faturas que consomem 10 m<sup>3</sup>, se cada economia buscar novamente o enquadramento na tarifa mínima haverá redução de aproximadamente 96 m<sup>3</sup> mensais em todo o sistema, como pode visto no Gráfico 7.



**Gráfico 7 : Histograma de consumo do período de Maio/2014 a Abril/2015 e curva de redução.**  
**Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon (Abril, 2015).**

Em azul, tem-se a atenuação da curva do histograma de consumo que espera-se alcançar com a redução da tarifa mínima para 9m<sup>3</sup> mensais.

A Tabela 25, apresenta os valores que seriam arrecadados, caso a estrutura tarifária do SAAE permitisse a redução da tarifa mínima comercial para valores abaixo de 9m<sup>3</sup>, nota-se que não há grande variação nos valores arrecadados. Contudo é inviável, pois considerando que a tarifa mínima fosse de 8m<sup>3</sup>, sem a alteração da estrutura da tarifária quem consumisse 9 m<sup>3</sup>, teria uma fatura gerada com valor inferior ao da tarifa mínima, como vista na Tabela 22.

Tabela 25 – Valores Arrecadados Com os Possíveis Valores de Redução da Tarifa Mínima.

|                                   | Valor arrecadado com a tarifa mínima proposta e quem consome entre a tarifa mínima e 10m <sup>3</sup> | Diferença entre o valor atual e proposto | Representação percentual |
|-----------------------------------|---|--|--------------------------|
| Tarifa Mínima de 7m <sup>3</sup>  | R\$ 27.792,45   | R\$ 9.660,80                             | 74,21%                   |
| Tarifa Mínima de 8m <sup>3</sup>  | R\$ 37.547,99   | -R\$ 94,74                               | 100,25%                  |
| Tarifa Mínima de 9m <sup>3</sup>  | R\$ 37.682,60   | -R\$ 229,35                              | 100,61%                  |
| Tarifa Mínima de 10m <sup>3</sup> | R\$ 37.453,25   | R\$ 0,00                                 | 100,00%                  |

Com o intuito de demonstração será considerado na Tabela 26, a estrutura tarifária do SAAE-MCR, como a de outras empresas onde há a cobrança por metro cúbico excedente e definindo a tarifa mínima como 8 m<sup>3</sup>, não alterando os valores praticados da tarifa mínima e do metro cúbico.

Tabela 26 – Valores arrecadados com uma possível alteração da estrutura tarifária.

| Valor a ser arrecadado só com a tarifa mínima | Valor arrecadado com a tarifa mínima proposta e quem consome entre a tarifa mínima e 10m <sup>3</sup> | Total arrecadado por quem antes pagava a tarifa mínima | Valor atual arrecadado com a tarifa mínima | Percentual entre valor proposto e atual |
|---|---|--|--|---|
| R\$ 30.544,33                                 | R\$ 7.999,79  | R\$ 38.544,12  | R\$ 37.453,25                              | 102,91%                                 |

Nota-se pelas simulações dos volumes mínimos que o verdadeiro ganho ambiental e social poderá ser alcançado se a metodologia de estruturação tarifária da companhia for alterado para formas similares ao de outras companhias estaduais e municipais. Isto é, que para quem consome além do volume mínimo pague pelo excedente a partir do volume mínimo e não a partir do primeiro metro cúbico como hoje é praticado.

Observa-se que esta consideração vem de encontro com o que determina a Lei Federal 11.445/2007 que estabelece os princípios de modicidade e racionalidade na composição da estrutura tarifária de qualquer tarifação pública.

## 5 CONCLUSÃO

Na realização deste trabalho, inicialmente acreditava-se que a redução de volumes para a tarifa mínima apresentaria desequilíbrio financeiro na companhia, pois apenas se tinha informação que o montante arrecadado com as tarifas mínimas equilibravam este sistema. Contudo, diferentemente do que era pensado no início, os resultados apontaram somente para ganhos ambientais e sociais. As perdas financeiras foram tão irrisórias que não são consideradas representativas para o sistema.

Para se chegar a este resultado foi necessário ponderar argumentos legais que amparassem e justificassem a alteração volumétrica proposta. Fato este atendido quando se considerou o número de habitantes por economia e os consumos mínimos *per capita* ambientalmente corretos. Também foi imprescindível levar em consideração, que essa redução nos volumes praticados, não interferisse na sustentabilidade financeira da empresa prestadora de serviços de abastecimento ou na estruturação tarifária que considera o subsídio cruzado para composição dos valores cobrados. Subsídio cruzado, ocorre quando os maiores consumidores, subsidiam os pequenos dentro da estrutura tarifária da companhia.

Para tanto, estudou não somente as economias residenciais, mas também as comerciais, pois estas se utilizam também de volumes mínimos na tarifação. Durante a fase de coleta de dados, os valores referentes as economias comerciais foram compilados, filtrados e analisados, sendo visto que a estrutura tarifária vigente, quando aplicada aos casos onde há economias diferentes em uma mesma ligação, não favorece os pequenos comércios.

Os pequenos prestadores de serviços, que atendem em pequenas salas comerciais, geralmente no mesmo local de suas residências, praticamente não há consumo de água e ao final do mês pagam duas faturas, uma residencial e uma comercial, muitas vezes onerando o orçamento doméstico, principalmente se for considerado que a partir do consumo de água paga-se um percentual relativo aos serviços de esgotamento sanitário que, no caso do SAAE/MCR é de 75%.

A redução da tarifa mínima, baseada no fato que, a mesma foi instalada inicialmente para garantir condições mínimas de saúde para a população, considerando que a média de indivíduos por residência unifamiliar era de 4

moradores, quando aplicada para a realidade do município de Marechal Cândido Rondon foi possível até para o volume mensal de 7m<sup>3</sup>, considerando a média 3 de moradores por residência unifamiliar.

Outra consideração é que observando a existência de aparelhos redutores de vazão nas residências, aos novos hábitos de higiene na população, a conscientização ambiental e a facilidade de se encontrar residências com menos moradores, essa redução de consumo de água *per capita* se torna ainda mais eficiente.

Através das análises feitas com os dados financeiros, histogramas de consumo, quantidade de economias e volumes fornecidos chegou-se à conclusão que o volume de 9m<sup>3</sup> seria um novo valor a ser considerado como mínimo de consumo para as economias residências e comerciais do município.

Valor este que não traria alterações significantes no valor financeiro arrecadado pelo SAAE-MCR, mas espera-se que quem antes consumia 10 metros cúbicos e se enquadrava dentro da tarifa mínima, após a redução para 9, passe a buscar a redução do consumo afim de voltar a pagar a tarifa mínima.

Contudo, o ideal antes da redução do volume da tarifa mínima seria a reestruturação da metodologia de cobrança da tarifa, pois dessa maneira poderia se alcançar reduções maiores nos volumes mínimos sem perda de equilíbrio financeiro da companhia.

Desta forma, o trabalho atendeu ao seu objetivo principal, comprovando que é possível uma redução da tarifa mínima, que traria uma maior disponibilidade de água para o sistema de abastecimento municipal, além de benefícios ambientais, através do uso racional da água, ideia muito difundida em épocas onde se prega uso sustentável e preservação dos recursos naturais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Perdas em sistemas de abastecimento de água: Diagnóstico, Potencial de Ganhos com sua redução e propostas de medidas para efetivo combate.** Rio de Janeiro, RJ, Set. 2013.

ARSEAE-MG, Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais. Detalhamento do cálculo do reajuste tarifário de 2014 do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Itabira – SAAE de Itabira. **Nota Técnica.** CRFEF/GREF. Minas Gerais, 13 out. 2014. Disponível em: < [http://arsae.mg.gov.br/images/documentos/nota\\_tecnica\\_gref\\_05\\_2014\\_reajuste\\_arifario\\_2014\\_saae\\_itabira.pdf](http://arsae.mg.gov.br/images/documentos/nota_tecnica_gref_05_2014_reajuste_arifario_2014_saae_itabira.pdf) > Acesso em: 05.out.2014, 18:30.

ARSESP-SP, Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo. Metodologia detalhada para o processo de revisão tarifária da SABESP – Primeiro ciclo tarifário. **Nota Técnica nº RTS/01/2012.** São Paulo, abr.2012. Disponível em: < [http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/81C3D612A3369D56832579F80052n2D93/\\$File/Nota\\_Tecnica\\_RTS012012\\_abril.pdf](http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/81C3D612A3369D56832579F80052n2D93/$File/Nota_Tecnica_RTS012012_abril.pdf) > Acesso em: 13.set.2015, 14:30.

BRASIL. **Constituição (1988): Artigo 30.** Constituição [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União.** Brasília, 9 jan. 1997.

BRASIL. Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial da União.** Brasília, 5 jan. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº2914, de 12 de dezembro de 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Poder Executivo, Brasília, DF, 12 dez. 2011. Seção 1, p. 39-46

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos** – 2012. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014.



Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR. **Guia do Cliente**. Disponível em: < <http://site.sanepar.com.br/sites/site.sanepar.com.br/files/clientes2012/guiacliente2014.pdf> > Acesso em: 29.set.2014, 14:30.

CENSO DEMOGRÁFICO 2010. **Características da população e dos domicílios: resultados do universo**. Marechal Cândido Rondon: IBGE, 2011. Disponível em: < <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=411460&idtema=89&search=parana|marechal-candido-rondon|censo-demografico-2010:-caracteristicas-urbanisticas-do-entorno-dos-domicilios-> > Acesso em: 22.out. 2015.

DIAS, David M.; MARTINEZ Carlos B.; LIBÂNIO, Marcelo. Avaliação do impacto da variação da renda no consumo domiciliar de água. **Revista Engenharia Sanitária Ambiental**, Rio de Janeiro v.15 n 2, p 155-166, abr./jun. 2010.

HARO DOS ANJOS Jr., Ary. **Gestão estratégica do Saneamento**. 1ª Edição. Barueri, SP: Editora Manole, 2011.

HELLER, Léo; PÁDUA, Valter L. **Abastecimento de água para consumo humano**. Volume 1. 2ª Edição. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.

HELLER, Léo; PÁDUA, Valter L. **Abastecimento de água para consumo humano**. Volume 2. 2ª Edição. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.

GARCEZ, Lucas N. **Elementos de Engenharia Hidráulica e Sanitária**. 2ª Edição. São Paulo: Editora Blucher, 1976.

GRANZIERA, Maria L. M. A cobrança pelo uso da água. **Revista CEJ**, Brasília, n 12, p 71-74, set./dez. 2000.

MEDEIROS FILHO, Carlos F. **Notas de Aula - Abastecimento de Água**. 2009. Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba. Disponível em: < <http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Abastece.pdf> > Acesso em: 22.set.2014, 15:30.

NARCHI, Helio. A demanda doméstica por água. **Revista DAE**, São Paulo, v.49, n 154, p 1-7, jan./mar. 1989.

NETTO, José M. de A.; FERNANDEZ, Miguel F.; ARAUJO, Roberto; ITO, Acácio E. **Manual de Hidráulica**. 8ª Edição. São Paulo, SP. Editora Edgard Blucher Ltda, 1998.

PEIXOTO FILHO, Aser C.; BONDAROVSKY, Sandra H. Água, bem econômico e de domínio público. **Revista CEJ**, Brasília, n 12, p 13-16, set./dez. 2000.

PHILIPPI JR, Arlindo, Editor. **Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Coleção Ambiental; 2. Barueri, SP: Manole, 2005.

Portal Planeta Sustentável. **Infográfico: Simulação de Consumo Moderado de Água Para Uma Pessoa Diariamente**. Editora Abril, 2014. Disponível em: < <http://planetasustentavel.abril.com.br/download/stand2-painel5-agua-por-pessoa2.pdf> > Acesso em: 30.set.2015, 18:30.

PORTO, Rodrigo de M. **Hidráulica Básica**. 4ª Edição. São Carlos: EESC-USP, 2006.

RICHTER, Carlos A; **Água, Métodos e Tecnologia de Tratamento**. 1ª Edição. São Paulo: Blucher, 2009.

RICHTER, Carlos A; NETTO José M. de A. **Tratamento de Água: Tecnologia Atualizada**. 1ª Edição. São Paulo: Blucher, 1991.

SAAE, Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon. **Plano Municipal de Saneamento Básico – Diagnóstico do Sistema**. Paraná, 2014.

SABESP, Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **O uso racional da água no comércio**. São Paulo, DP: Federação do Comércio do Estado de São Paulo – FECOMERCIO, 2010.

SANEPAR, Companhia de Saneamento do Paraná. **Sugestão de resposta aos questionamentos relativos a estrutura tarifária**. Paraná, 2014.

THOMAS, Patrick T. **Proposta de uma metodologia de cobrança pelo uso da água vinculada a escassez**. 2002. 153 f. Tese (Mestre em Ciências em Engenharia Civil) – Coordenação dos programas de pós graduação em engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

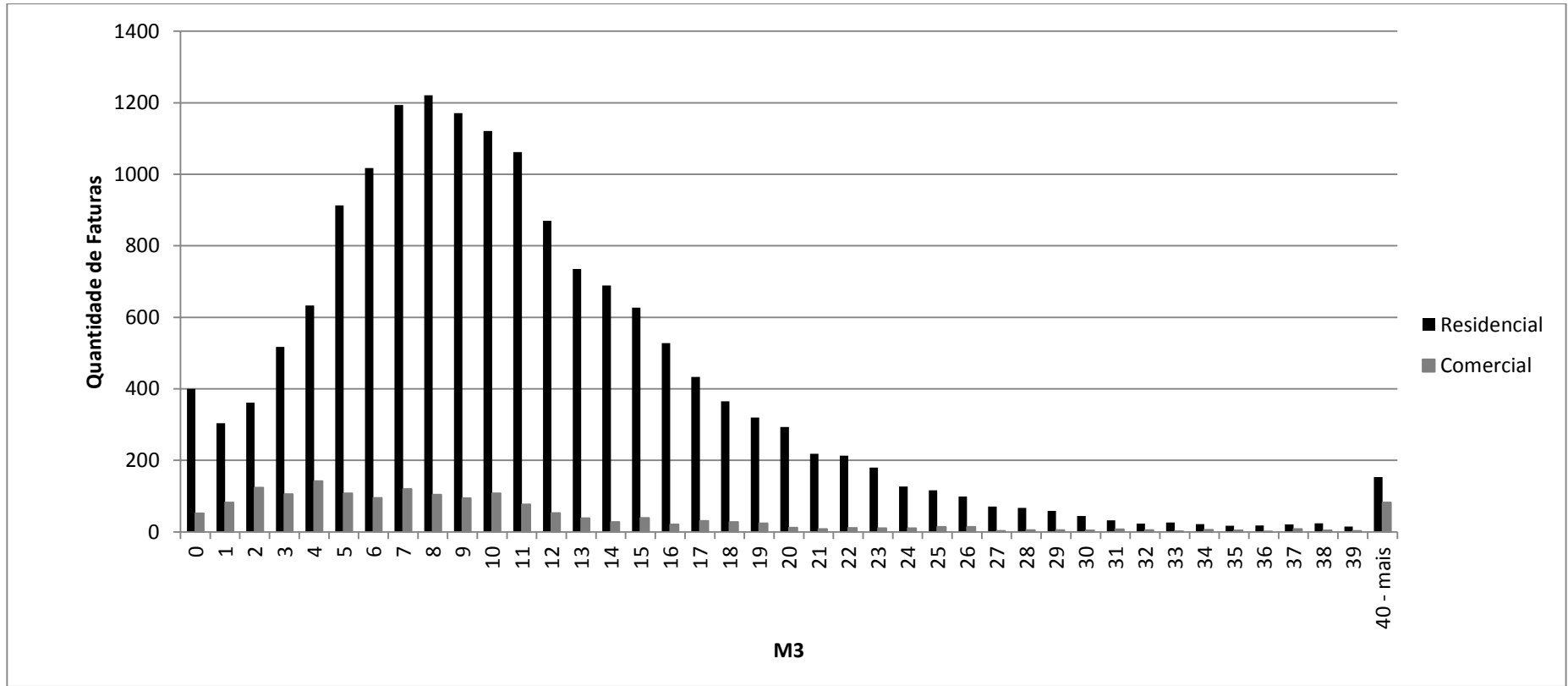
TONETO JR, Rudinei; SAIANI, Carlos C. S; PHILIPPI JR, Arlindo (Coord). **Regulação econômica dos serviços de Saneamento Básico**. Gestão do saneamento básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário. São Paulo: Manole, 2012.

TUROLLA, Frederico A; PHILIPPI JR, Arlindo (Coord). **Regulação do Saneamento Básico no Brasil**. Gestão do saneamento básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário. São Paulo: Manole, 2012.

TSUTIYA, Milton T. **Abastecimento de Água**. 3ª Edição. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária de Escola Politécnica de Universidade de São Paulo, 2006.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso Planejamento e Métodos**. 2ª Edição. Tradução Daniel Grassi. Editora Bookman, Porto Alegre, 2001.

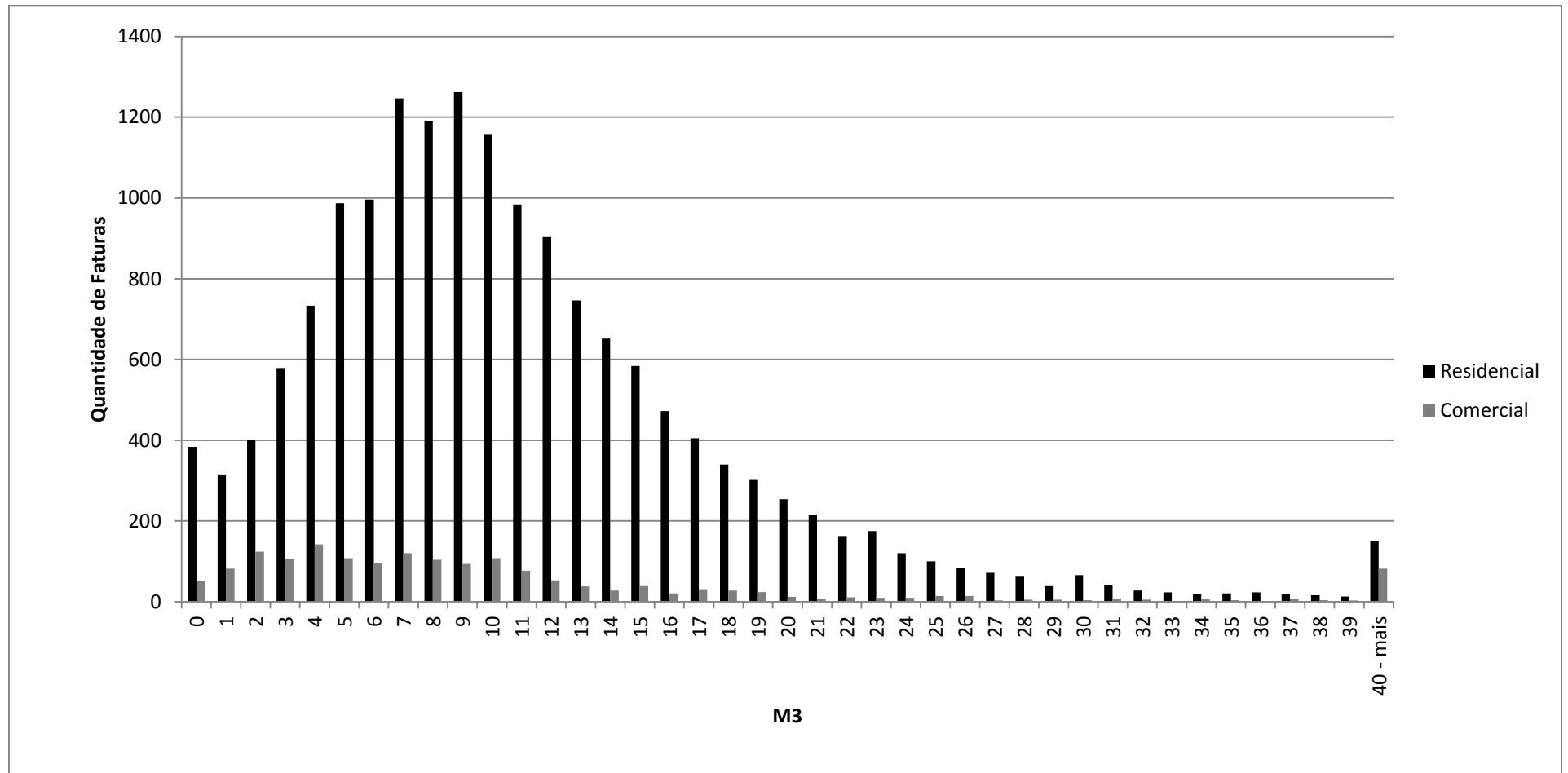
APÊNDICE A – Histograma de Consumo e Quantidades de Tarifas referentes ao mês de Maio/2014.



## Consumo em Diferentes Faixas

| Volume (m <sup>3</sup> ) | Quantidade de faturas residenciais |       | Quantidade de faturas comerciais |       |
|--------------------------|------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|
| 0                        | 400                                | 2,45% | 52                               | 3,07% |
| 1                        | 304                                | 1,86% | 82                               | 4,85% |
| 2                        | 361                                | 2,21% | 124                              | 7,33% |
| 3                        | 517                                | 3,17% | 106                              | 6,26% |
| 4                        | 633                                | 3,88% | 142                              | 8,39% |
| 5                        | 913                                | 5,59% | 108                              | 6,38% |
| 6                        | 1017                               | 6,23% | 95                               | 5,61% |
| 7                        | 1194                               | 7,32% | 120                              | 7,09% |
| 8                        | 1221                               | 7,48% | 104                              | 6,15% |
| 9                        | 1171                               | 7,18% | 94                               | 5,56% |
| 10                       | 1121                               | 6,87% | 108                              | 6,38% |
| 11                       | 1062                               | 6,51% | 77                               | 4,55% |
| 12                       | 870                                | 5,33% | 53                               | 3,13% |
| 13                       | 735                                | 4,50% | 38                               | 2,25% |
| 14                       | 689                                | 4,22% | 28                               | 1,65% |
| 15                       | 627                                | 3,84% | 39                               | 2,30% |
| 16                       | 528                                | 3,24% | 21                               | 1,24% |
| 17                       | 433                                | 2,65% | 31                               | 1,83% |
| 18                       | 365                                | 2,24% | 28                               | 1,65% |
| 19                       | 320                                | 1,96% | 24                               | 1,42% |
| 20                       | 293                                | 1,80% | 12                               | 0,71% |
| 21                       | 218                                | 1,34% | 8                                | 0,47% |
| 22                       | 213                                | 1,31% | 11                               | 0,65% |
| 23                       | 180                                | 1,10% | 10                               | 0,59% |
| 24                       | 127                                | 0,78% | 10                               | 0,59% |
| 25                       | 116                                | 0,71% | 14                               | 0,83% |
| 26                       | 99                                 | 0,61% | 14                               | 0,83% |
| 27                       | 71                                 | 0,44% | 3                                | 0,18% |
| 28                       | 67                                 | 0,41% | 5                                | 0,30% |
| 29                       | 59                                 | 0,36% | 5                                | 0,30% |
| 30                       | 44                                 | 0,27% | 4                                | 0,24% |
| 31                       | 32                                 | 0,20% | 7                                | 0,41% |
| 32                       | 23                                 | 0,14% | 5                                | 0,30% |
| 33                       | 26                                 | 0,16% | 2                                | 0,12% |
| 34                       | 22                                 | 0,13% | 6                                | 0,35% |
| 35                       | 17                                 | 0,10% | 4                                | 0,24% |
| 36                       | 18                                 | 0,11% | 1                                | 0,06% |
| 37                       | 21                                 | 0,13% | 8                                | 0,47% |
| 38                       | 24                                 | 0,15% | 4                                | 0,24% |
| 39                       | 15                                 | 0,09% | 3                                | 0,18% |
| 40 - mais                | 153                                | 0,94% | 82                               | 4,85% |
| <b>Total</b>             | <b>16319</b>                       |       | <b>1692</b>                      |       |

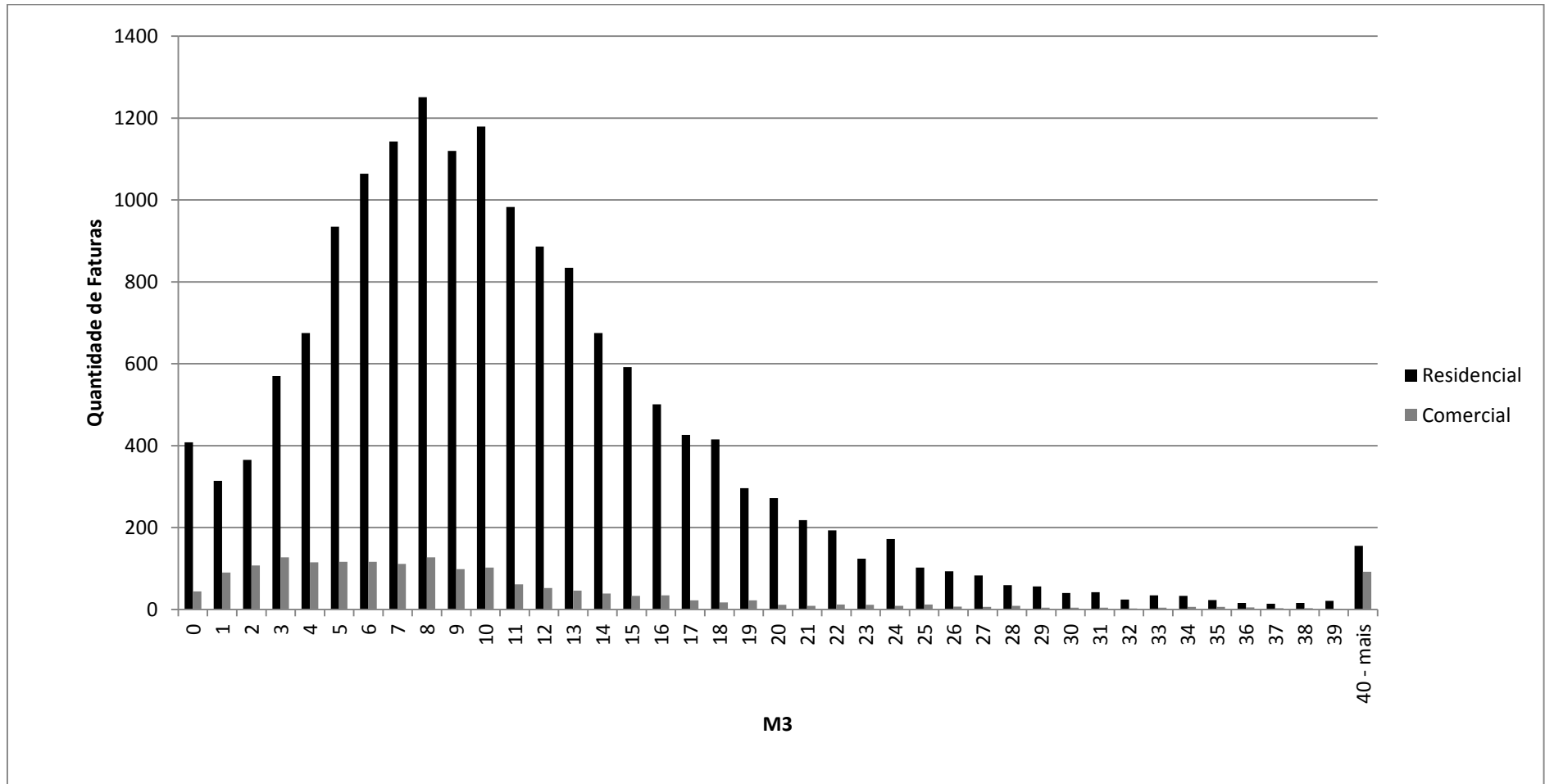
APÊNDICE B – Histograma de Consumo e Quantidades de Tarifas referentes ao mês de Junho/2014.



## Consumo em Diferentes Faixas

| M <sup>3</sup> | Quantidade de faturas residenciais |       | Quantidade de faturas comerciais |       |
|----------------|------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|
| 0              | 384                                | 2,35% | 31                               | 1,83% |
| 1              | 315                                | 1,93% | 75                               | 4,43% |
| 2              | 402                                | 2,46% | 109                              | 6,44% |
| 3              | 579                                | 3,54% | 127                              | 7,51% |
| 4              | 733                                | 4,48% | 114                              | 6,74% |
| 5              | 987                                | 6,04% | 122                              | 7,21% |
| 6              | 996                                | 6,09% | 109                              | 6,44% |
| 7              | 1247                               | 7,63% | 118                              | 6,97% |
| 8              | 1191                               | 7,29% | 90                               | 5,32% |
| 9              | 1262                               | 7,72% | 123                              | 7,27% |
| 10             | 1158                               | 7,09% | 88                               | 5,20% |
| 11             | 984                                | 6,02% | 61                               | 3,61% |
| 12             | 903                                | 5,52% | 58                               | 3,43% |
| 13             | 746                                | 4,56% | 53                               | 3,13% |
| 14             | 652                                | 3,99% | 39                               | 2,30% |
| 15             | 584                                | 3,57% | 31                               | 1,83% |
| 16             | 472                                | 2,89% | 40                               | 2,36% |
| 17             | 405                                | 2,48% | 25                               | 1,48% |
| 18             | 340                                | 2,08% | 19                               | 1,12% |
| 19             | 302                                | 1,85% | 14                               | 0,83% |
| 20             | 254                                | 1,55% | 15                               | 0,89% |
| 21             | 215                                | 1,32% | 25                               | 1,48% |
| 22             | 163                                | 1,00% | 14                               | 0,83% |
| 23             | 175                                | 1,07% | 11                               | 0,65% |
| 24             | 120                                | 0,73% | 12                               | 0,71% |
| 25             | 100                                | 0,61% | 8                                | 0,47% |
| 26             | 84                                 | 0,51% | 9                                | 0,53% |
| 27             | 72                                 | 0,44% | 8                                | 0,47% |
| 28             | 62                                 | 0,38% | 11                               | 0,65% |
| 29             | 39                                 | 0,24% | 5                                | 0,30% |
| 30             | 66                                 | 0,40% | 7                                | 0,41% |
| 31             | 41                                 | 0,25% | 4                                | 0,24% |
| 32             | 28                                 | 0,17% | 8                                | 0,47% |
| 33             | 23                                 | 0,14% | 5                                | 0,30% |
| 34             | 19                                 | 0,12% | 2                                | 0,12% |
| 35             | 21                                 | 0,13% | 3                                | 0,18% |
| 36             | 23                                 | 0,14% | 1                                | 0,06% |
| 37             | 18                                 | 0,11% | 5                                | 0,30% |
| 38             | 16                                 | 0,10% | 1                                | 0,06% |
| 39             | 13                                 | 0,08% | 3                                | 0,18% |
| 40 - mais      | 150                                | 0,92% | 89                               | 5,26% |
| <b>Total</b>   | <b>16344</b>                       |       | <b>1692</b>                      |       |

APÊNDICE C – Histograma de Consumo e Quantidades de Tarifas referentes ao mês de Julho/2014.

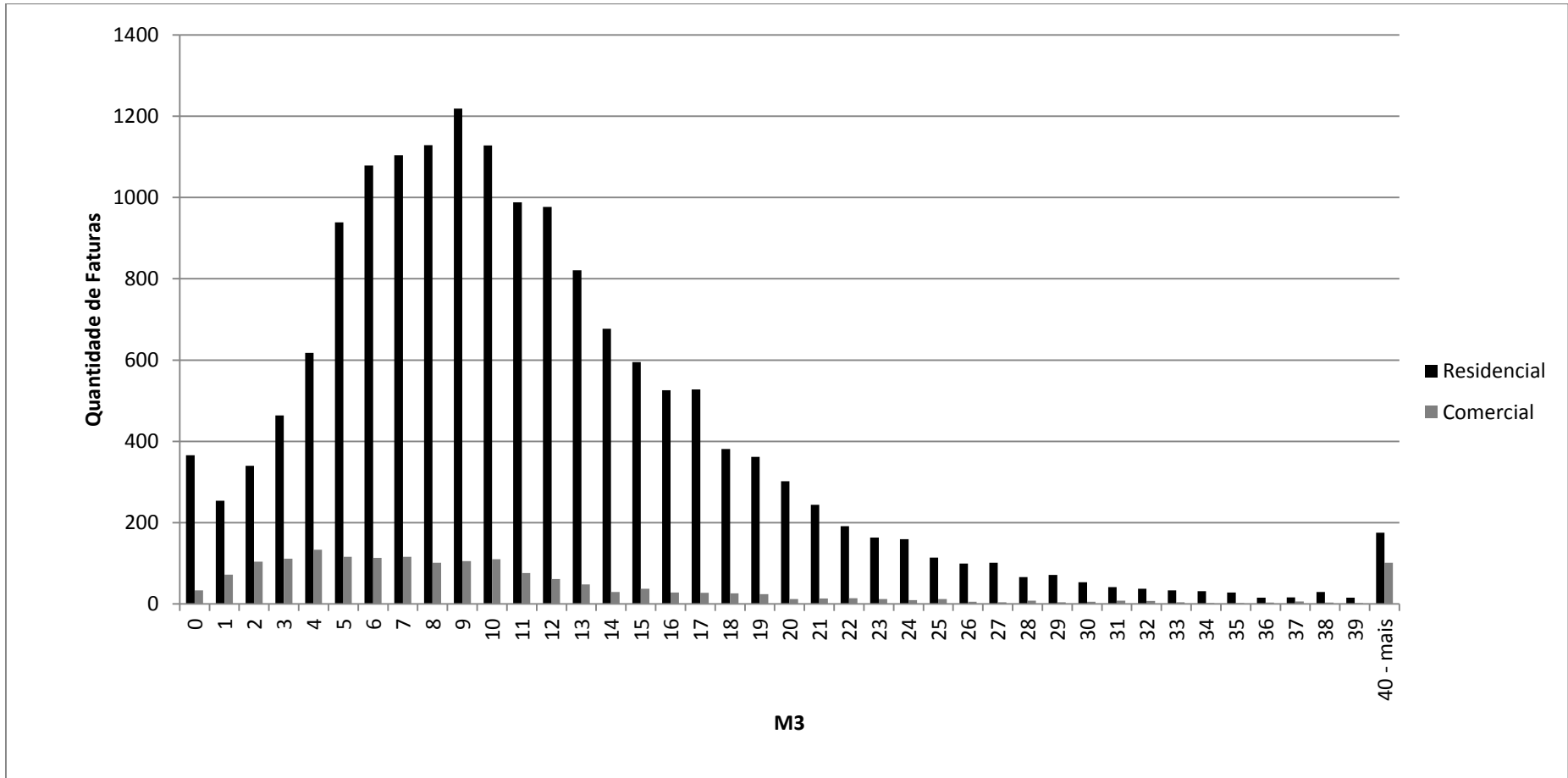




## Consumo em Diferentes Faixas

| Volume (m <sup>3</sup> ) | Quantidade de faturas residenciais |       | Quantidade de faturas comerciais |       |
|--------------------------|------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|
| 0                        | 408                                | 2,48% | 44                               | 2,59% |
| 1                        | 314                                | 1,91% | 90                               | 5,30% |
| 2                        | 365                                | 2,22% | 107                              | 6,30% |
| 3                        | 570                                | 3,47% | 127                              | 7,47% |
| 4                        | 675                                | 4,11% | 115                              | 6,77% |
| 5                        | 935                                | 5,69% | 116                              | 6,83% |
| 6                        | 1064                               | 6,48% | 116                              | 6,83% |
| 7                        | 1143                               | 6,96% | 111                              | 6,53% |
| 8                        | 1251                               | 7,62% | 127                              | 7,47% |
| 9                        | 1120                               | 6,82% | 98                               | 5,77% |
| 10                       | 1179                               | 7,18% | 102                              | 6,00% |
| 11                       | 983                                | 5,99% | 61                               | 3,59% |
| 12                       | 886                                | 5,40% | 52                               | 3,06% |
| 13                       | 834                                | 5,08% | 46                               | 2,71% |
| 14                       | 675                                | 4,11% | 39                               | 2,30% |
| 15                       | 592                                | 3,60% | 33                               | 1,94% |
| 16                       | 501                                | 3,05% | 34                               | 2,00% |
| 17                       | 426                                | 2,59% | 22                               | 1,29% |
| 18                       | 415                                | 2,53% | 17                               | 1,00% |
| 19                       | 296                                | 1,80% | 22                               | 1,29% |
| 20                       | 272                                | 1,66% | 11                               | 0,65% |
| 21                       | 218                                | 1,33% | 9                                | 0,53% |
| 22                       | 193                                | 1,18% | 12                               | 0,71% |
| 23                       | 124                                | 0,76% | 11                               | 0,65% |
| 24                       | 172                                | 1,05% | 9                                | 0,53% |
| 25                       | 102                                | 0,62% | 12                               | 0,71% |
| 26                       | 93                                 | 0,57% | 7                                | 0,41% |
| 27                       | 83                                 | 0,51% | 6                                | 0,35% |
| 28                       | 59                                 | 0,36% | 9                                | 0,53% |
| 29                       | 56                                 | 0,34% | 4                                | 0,24% |
| 30                       | 40                                 | 0,24% | 4                                | 0,24% |
| 31                       | 42                                 | 0,26% | 4                                | 0,24% |
| 32                       | 24                                 | 0,15% | 2                                | 0,12% |
| 33                       | 34                                 | 0,21% | 4                                | 0,24% |
| 34                       | 33                                 | 0,20% | 6                                | 0,35% |
| 35                       | 23                                 | 0,14% | 6                                | 0,35% |
| 36                       | 16                                 | 0,10% | 5                                | 0,29% |
| 37                       | 14                                 | 0,09% | 3                                | 0,18% |
| 38                       | 16                                 | 0,10% | 3                                | 0,18% |
| 39                       | 21                                 | 0,13% | 1                                | 0,06% |
| 40 - mais                | 155                                | 0,94% | 92                               | 5,41% |
| <b>Total</b>             | <b>16422</b>                       |       | <b>1699</b>                      |       |

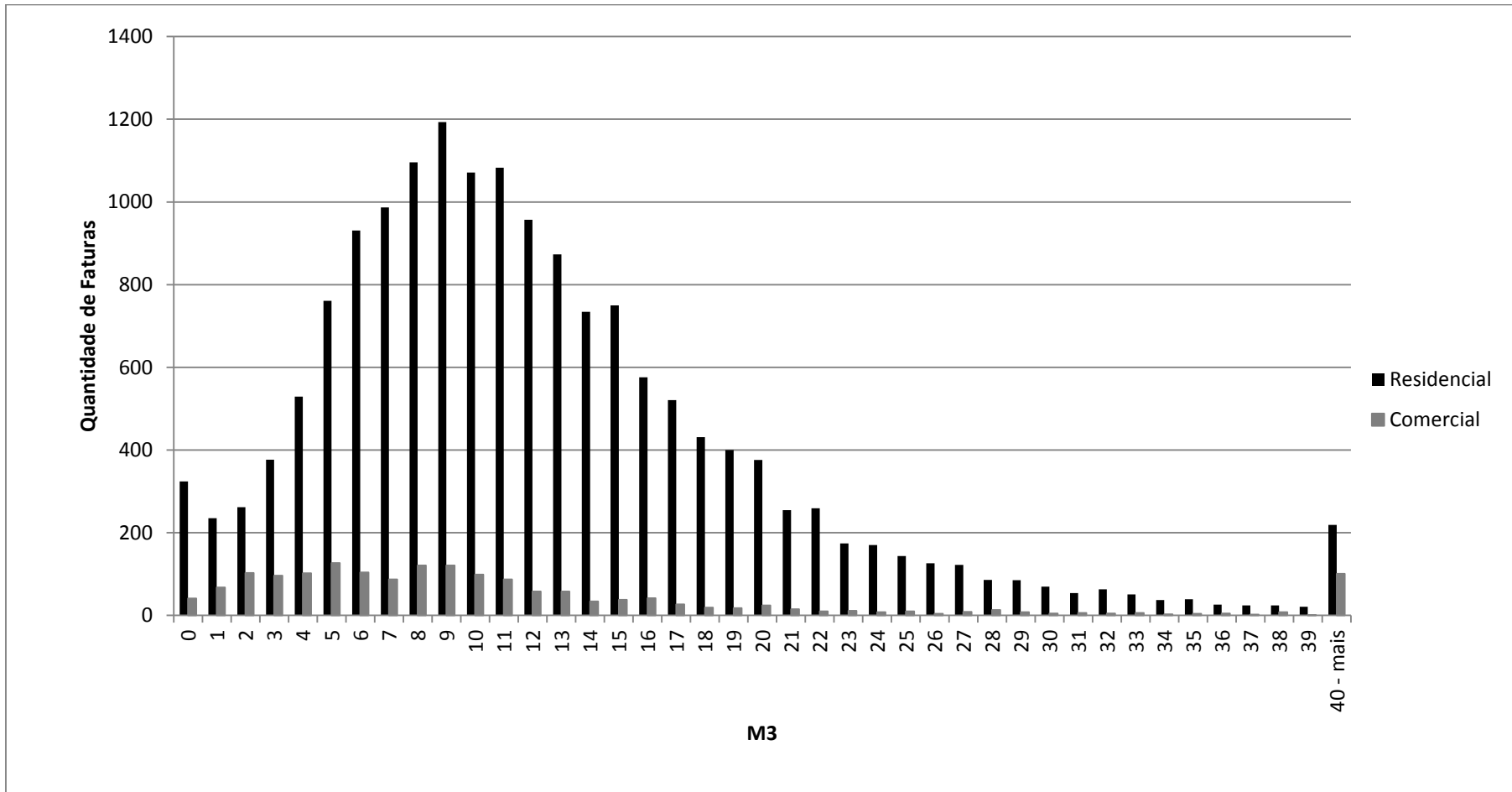
APÊNDICE D – Histograma de Consumo e Quantidades de Tarifas referentes ao mês de Agosto/2014.



## Consumo em Diferentes Faixas

| <b>Volume (m<sup>3</sup>)</b> | <b>Quantidade de faturas residenciais</b> |       | <b>Quantidade de faturas comerciais</b> |       |
|-------------------------------|---|-------|---|-------|
| 0                             | 366                                       | 2,22% | 33                                      | 1,93% |
| 1                             | 254                                       | 1,54% | 72                                      | 4,22% |
| 2                             | 340                                       | 2,06% | 104                                     | 6,10% |
| 3                             | 464                                       | 2,82% | 111                                     | 6,51% |
| 4                             | 618                                       | 3,75% | 133                                     | 7,80% |
| 5                             | 939                                       | 5,70% | 116                                     | 6,80% |
| 6                             | 1079                                      | 6,55% | 113                                     | 6,62% |
| 7                             | 1104                                      | 6,70% | 116                                     | 6,80% |
| 8                             | 1129                                      | 6,85% | 101                                     | 5,92% |
| 9                             | 1219                                      | 7,40% | 105                                     | 6,15% |
| 10                            | 1128                                      | 6,85% | 110                                     | 6,45% |
| 11                            | 988                                       | 6,00% | 76                                      | 4,45% |
| 12                            | 977                                       | 5,93% | 61                                      | 3,58% |
| 13                            | 821                                       | 4,98% | 48                                      | 2,81% |
| 14                            | 677                                       | 4,11% | 29                                      | 1,70% |
| 15                            | 595                                       | 3,61% | 37                                      | 2,17% |
| 16                            | 526                                       | 3,19% | 28                                      | 1,64% |
| 17                            | 528                                       | 3,20% | 27                                      | 1,58% |
| 18                            | 381                                       | 2,31% | 26                                      | 1,52% |
| 19                            | 362                                       | 2,20% | 24                                      | 1,41% |
| 20                            | 302                                       | 1,83% | 12                                      | 0,70% |
| 21                            | 244                                       | 1,48% | 13                                      | 0,76% |
| 22                            | 191                                       | 1,16% | 14                                      | 0,82% |
| 23                            | 163                                       | 0,99% | 12                                      | 0,70% |
| 24                            | 159                                       | 0,96% | 9                                       | 0,53% |
| 25                            | 114                                       | 0,69% | 12                                      | 0,70% |
| 26                            | 99  | 0,60% | 5                                       | 0,29% |
| 27                            | 101                                       | 0,61% | 4                                       | 0,23% |
| 28                            | 66  | 0,40% | 8                                       | 0,47% |
| 29                            | 71  | 0,43% | 4                                       | 0,23% |
| 30                            | 53  | 0,32% | 5                                       | 0,29% |
| 31                            | 41  | 0,25% | 8                                       | 0,47% |
| 32                            | 37  | 0,22% | 7                                       | 0,41% |
| 33                            | 33  | 0,20% | 4                                       | 0,23% |
| 34                            | 31  | 0,19% | 2                                       | 0,12% |
| 35                            | 28  | 0,17% | 2                                       | 0,12% |
| 36                            | 15  | 0,09% | 3                                       | 0,18% |
| 37                            | 16  | 0,10% | 6                                       | 0,35% |
| 38                            | 29  | 0,18% | 3                                       | 0,18% |
| 39                            | 15  | 0,09% | 2                                       | 0,12% |
| 40 - mais                     | 175                                       | 1,06% | 101                                     | 5,92% |
| <b>Total</b>                  | <b>16478</b>                              |       | <b>1706</b>                             |       |

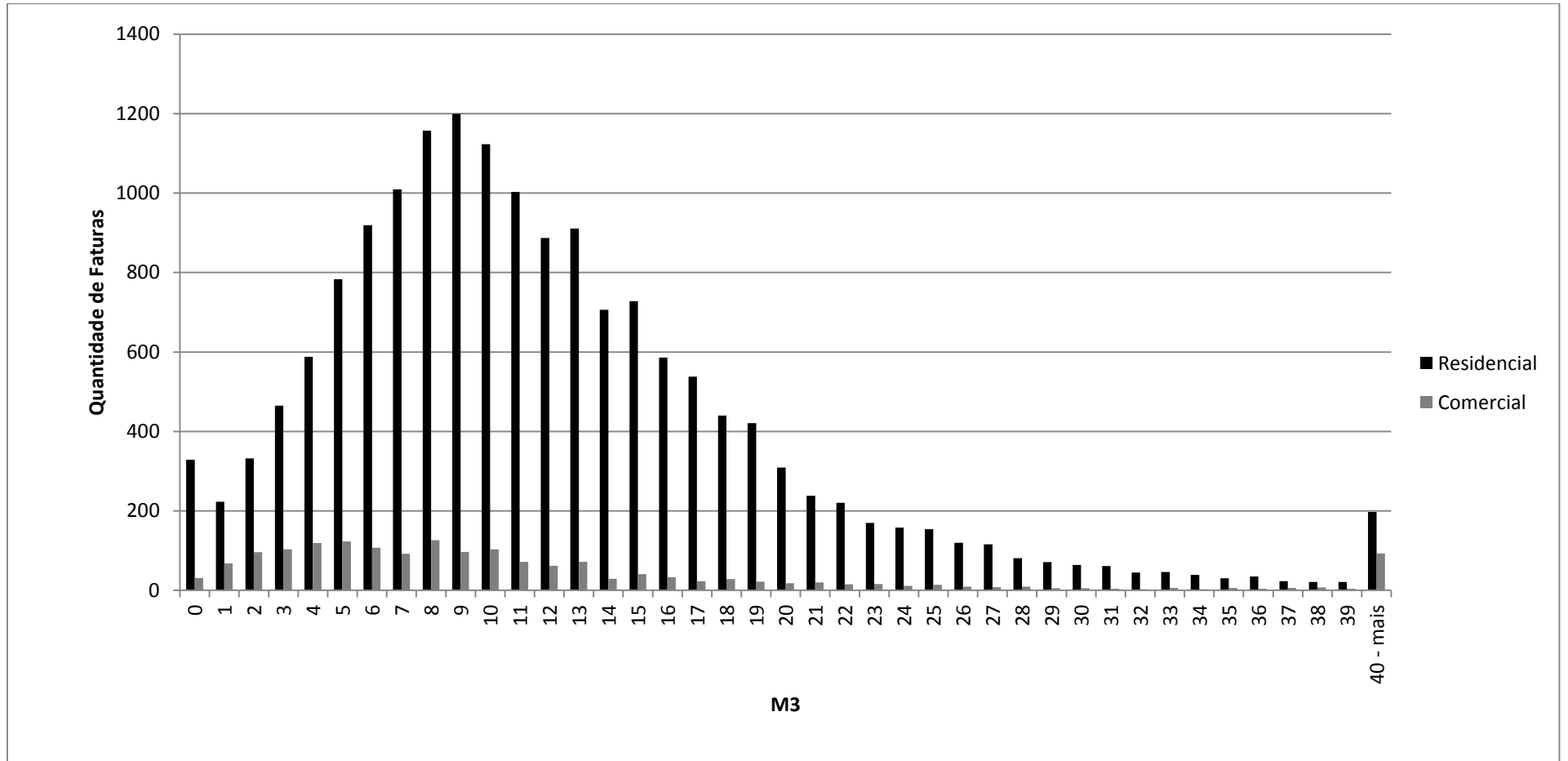
APÊNDICE E – Histograma de Consumo e Quantidades de Tarifas referentes ao mês de Setembro/2014.



## Consumo em Diferentes Faixas

| Volume (m <sup>3</sup> ) | Quantidade de faturas residenciais |       | Quantidade de faturas comerciais |       |
|--------------------------|------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|
| 0                        | 324                                | 1,96% | 41                               | 2,40% |
| 1                        | 235                                | 1,42% | 68                               | 3,98% |
| 2                        | 262                                | 1,59% | 103                              | 6,03% |
| 3                        | 377                                | 2,28% | 96                               | 5,62% |
| 4                        | 529                                | 3,20% | 102                              | 5,97% |
| 5                        | 761                                | 4,61% | 127                              | 7,44% |
| 6                        | 931                                | 5,64% | 104                              | 6,09% |
| 7                        | 987                                | 5,98% | 87                               | 5,09% |
| 8                        | 1096                               | 6,64% | 121                              | 7,08% |
| 9                        | 1193                               | 7,22% | 121                              | 7,08% |
| 10                       | 1071                               | 6,48% | 99                               | 5,80% |
| 11                       | 1083                               | 6,56% | 87                               | 5,09% |
| 12                       | 957                                | 5,79% | 58                               | 3,40% |
| 13                       | 873                                | 5,29% | 58                               | 3,40% |
| 14                       | 734                                | 4,44% | 34                               | 1,99% |
| 15                       | 750                                | 4,54% | 38                               | 2,22% |
| 16                       | 576                                | 3,49% | 42                               | 2,46% |
| 17                       | 521                                | 3,15% | 27                               | 1,58% |
| 18                       | 431                                | 2,61% | 19                               | 1,11% |
| 19                       | 400                                | 2,42% | 18                               | 1,05% |
| 20                       | 376                                | 2,28% | 24                               | 1,41% |
| 21                       | 255                                | 1,54% | 15                               | 0,88% |
| 22                       | 259                                | 1,57% | 10                               | 0,59% |
| 23                       | 174                                | 1,05% | 11                               | 0,64% |
| 24                       | 170                                | 1,03% | 8                                | 0,47% |
| 25                       | 144                                | 0,87% | 10                               | 0,59% |
| 26                       | 126                                | 0,76% | 4                                | 0,23% |
| 27                       | 122                                | 0,74% | 9                                | 0,53% |
| 28                       | 86                                 | 0,52% | 13                               | 0,76% |
| 29                       | 85                                 | 0,51% | 8                                | 0,47% |
| 30                       | 70                                 | 0,42% | 5                                | 0,29% |
| 31                       | 54                                 | 0,33% | 6                                | 0,35% |
| 32                       | 63                                 | 0,38% | 5                                | 0,29% |
| 33                       | 51                                 | 0,31% | 6                                | 0,35% |
| 34                       | 37                                 | 0,22% | 3                                | 0,18% |
| 35                       | 39                                 | 0,24% | 4                                | 0,23% |
| 36                       | 26                                 | 0,16% | 5                                | 0,29% |
| 37                       | 24                                 | 0,15% | 2                                | 0,12% |
| 38                       | 24                                 | 0,15% | 8                                | 0,47% |
| 39                       | 21                                 | 0,13% | 1                                | 0,06% |
| 40 - mais                | 219                                | 1,33% | 101                              | 5,91% |
| <b>Total</b>             | <b>16516</b>                       |       | <b>1708</b>                      |       |

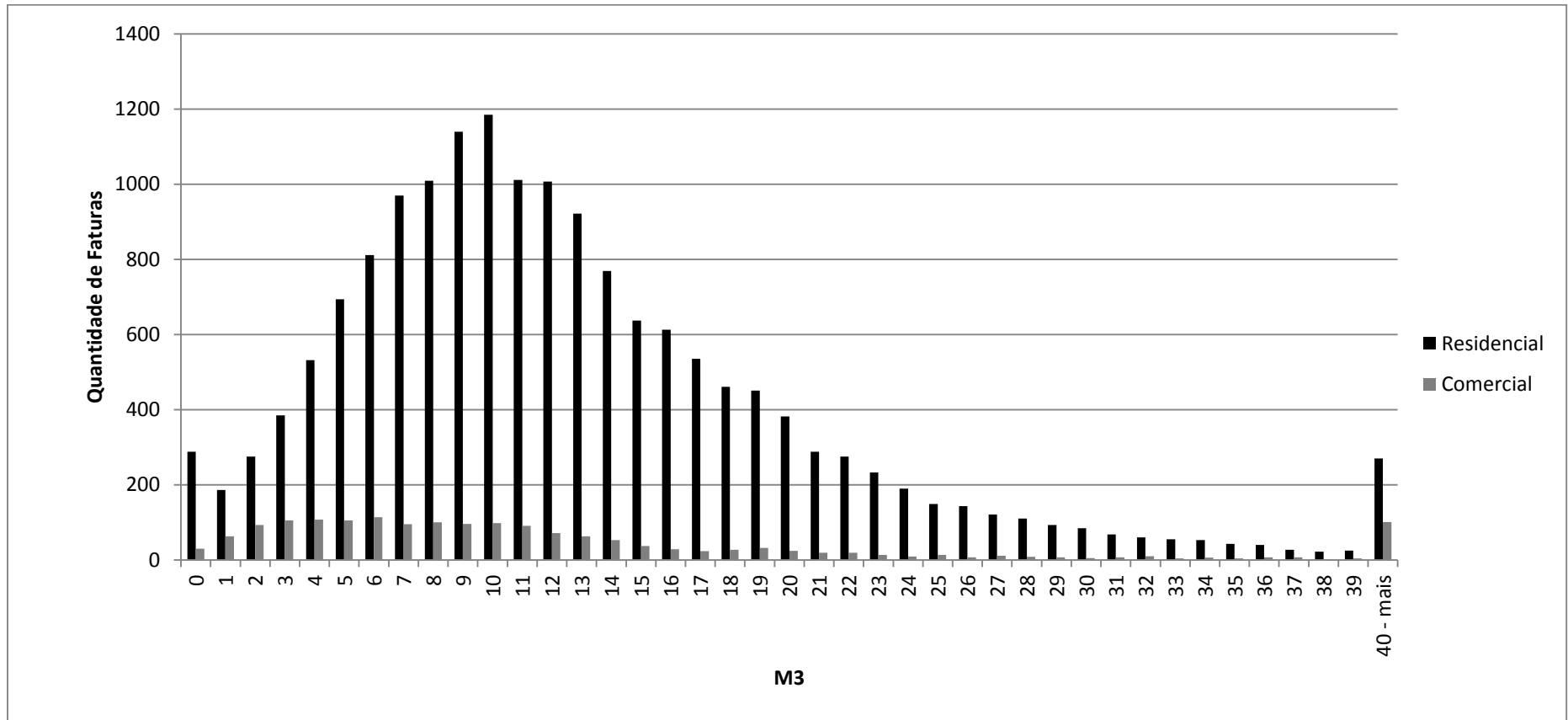
APÊNDICE F – Histograma de Consumo e Quantidades de Tarifas referentes ao mês de Outubro/2014.



## Consumo em Diferentes Faixas

| Volume (m <sup>3</sup> ) | Quantidade de faturas residenciais |       | Quantidade de faturas comerciais |       |
|--------------------------|------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|
| 0                        | 329                                | 1,99% | 31                               | 1,81% |
| 1                        | 223                                | 1,35% | 68                               | 3,97% |
| 2                        | 332                                | 2,00% | 96                               | 5,60% |
| 3                        | 465                                | 2,81% | 103                              | 6,01% |
| 4                        | 588                                | 3,55% | 119                              | 6,95% |
| 5                        | 783                                | 4,73% | 123                              | 7,18% |
| 6                        | 919                                | 5,55% | 107                              | 6,25% |
| 7                        | 1009                               | 6,09% | 92                               | 5,37% |
| 8                        | 1157                               | 6,98% | 126                              | 7,36% |
| 9                        | 1199                               | 7,24% | 97                               | 5,66% |
| 10                       | 1123                               | 6,78% | 103                              | 6,01% |
| 11                       | 1003                               | 6,05% | 72                               | 4,20% |
| 12                       | 887                                | 5,35% | 62                               | 3,62% |
| 13                       | 911                                | 5,50% | 72                               | 4,20% |
| 14                       | 706                                | 4,26% | 29                               | 1,69% |
| 15                       | 728                                | 4,39% | 41                               | 2,39% |
| 16                       | 586                                | 3,54% | 33                               | 1,93% |
| 17                       | 538                                | 3,25% | 23                               | 1,34% |
| 18                       | 440                                | 2,66% | 28                               | 1,63% |
| 19                       | 421                                | 2,54% | 22                               | 1,28% |
| 20                       | 309                                | 1,87% | 18                               | 1,05% |
| 21                       | 238                                | 1,44% | 20                               | 1,17% |
| 22                       | 220                                | 1,33% | 15                               | 0,88% |
| 23                       | 170                                | 1,03% | 16                               | 0,93% |
| 24                       | 158                                | 0,95% | 11                               | 0,64% |
| 25                       | 154                                | 0,93% | 14                               | 0,82% |
| 26                       | 120                                | 0,72% | 9                                | 0,53% |
| 27                       | 116                                | 0,70% | 8                                | 0,47% |
| 28                       | 81                                 | 0,49% | 9                                | 0,53% |
| 29                       | 71                                 | 0,43% | 5                                | 0,29% |
| 30                       | 64                                 | 0,39% | 5                                | 0,29% |
| 31                       | 61                                 | 0,37% | 4                                | 0,23% |
| 32                       | 45                                 | 0,27% | 3                                | 0,18% |
| 33                       | 46                                 | 0,28% | 6                                | 0,35% |
| 34                       | 39                                 | 0,24% | 3                                | 0,18% |
| 35                       | 30                                 | 0,18% | 6                                | 0,35% |
| 36                       | 35                                 | 0,21% | 4                                | 0,23% |
| 37                       | 23                                 | 0,14% | 6                                | 0,35% |
| 38                       | 21                                 | 0,13% | 7                                | 0,41% |
| 39                       | 21                                 | 0,13% | 4                                | 0,23% |
| 40 - mais                | 197                                | 1,19% | 93                               | 5,43% |
| <b>Total</b>             | <b>16566</b>                       |       | <b>1713</b>                      |       |

APÊNDICE G – Histograma de Consumo e Quantidades de Tarifas referentes ao mês de Novembro/2014.

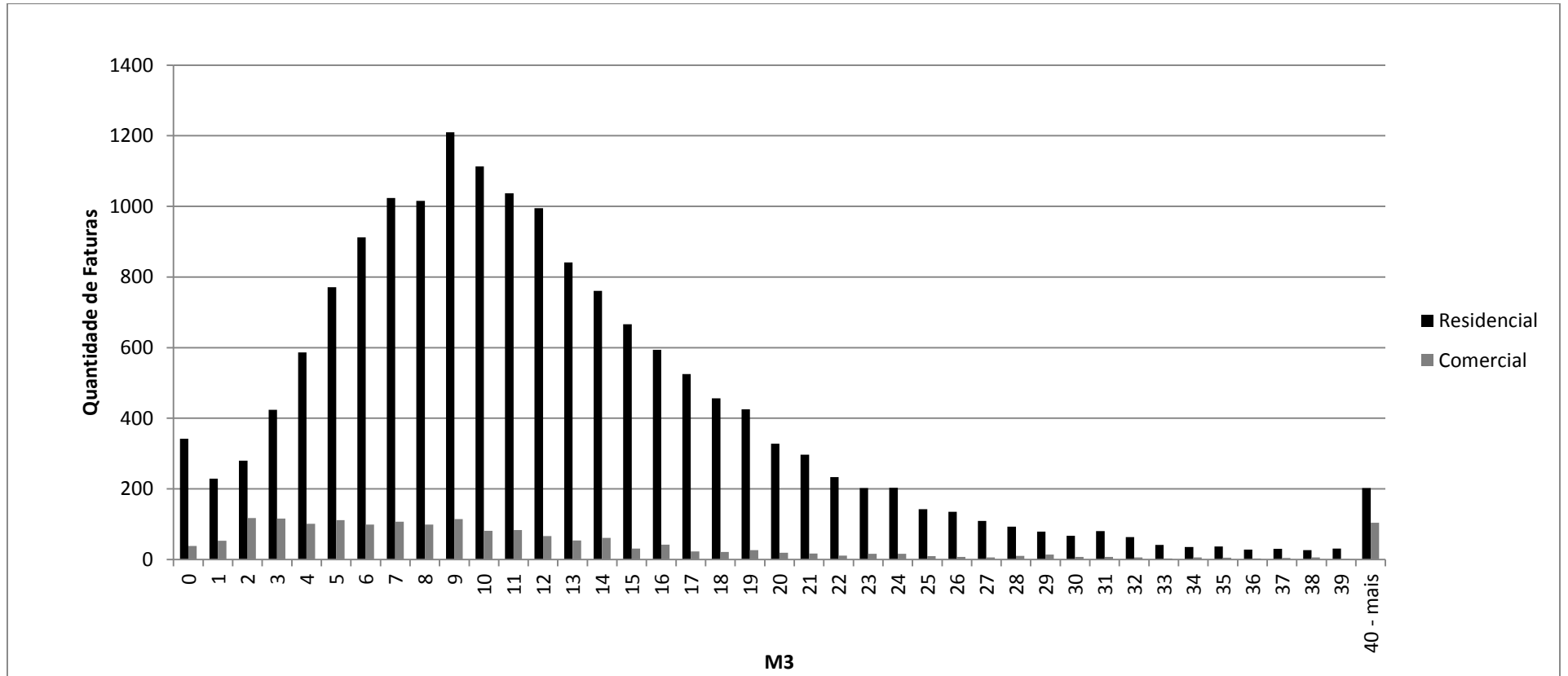




## Consumo em Diferentes Faixas

| Volume (m <sup>3</sup> ) | Quantidade de faturas residenciais |       | Quantidade de faturas comerciais |       |
|--------------------------|------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|
| 0                        | 288                                | 1,73% | 30                               | 1,75% |
| 1                        | 186                                | 1,12% | 63                               | 3,67% |
| 2                        | 275                                | 1,66% | 93                               | 5,42% |
| 3                        | 385                                | 2,32% | 105                              | 6,12% |
| 4                        | 532                                | 3,20% | 107                              | 6,23% |
| 5                        | 694                                | 4,18% | 105                              | 6,12% |
| 6                        | 811                                | 4,88% | 114                              | 6,64% |
| 7                        | 970                                | 5,84% | 95                               | 5,53% |
| 8                        | 1009                               | 6,07% | 100                              | 5,82% |
| 9                        | 1140                               | 6,86% | 96                               | 5,59% |
| 10                       | 1185                               | 7,13% | 98                               | 5,71% |
| 11                       | 1011                               | 6,09% | 91                               | 5,30% |
| 12                       | 1007                               | 6,06% | 71                               | 4,14% |
| 13                       | 922                                | 5,55% | 63                               | 3,67% |
| 14                       | 769                                | 4,63% | 53                               | 3,09% |
| 15                       | 637                                | 3,83% | 37                               | 2,15% |
| 16                       | 613                                | 3,69% | 28                               | 1,63% |
| 17                       | 535                                | 3,22% | 23                               | 1,34% |
| 18                       | 461                                | 2,78% | 27                               | 1,57% |
| 19                       | 451                                | 2,71% | 32                               | 1,86% |
| 20                       | 382                                | 2,30% | 24                               | 1,40% |
| 21                       | 288                                | 1,73% | 19                               | 1,11% |
| 22                       | 275                                | 1,66% | 19                               | 1,11% |
| 23                       | 233                                | 1,40% | 13                               | 0,76% |
| 24                       | 190                                | 1,14% | 9                                | 0,52% |
| 25                       | 149                                | 0,90% | 13                               | 0,76% |
| 26                       | 143                                | 0,86% | 7                                | 0,41% |
| 27                       | 121                                | 0,73% | 11                               | 0,64% |
| 28                       | 110                                | 0,66% | 8                                | 0,47% |
| 29                       | 93                                 | 0,56% | 7                                | 0,41% |
| 30                       | 84                                 | 0,51% | 5                                | 0,29% |
| 31                       | 68                                 | 0,41% | 7                                | 0,41% |
| 32                       | 60                                 | 0,36% | 10                               | 0,58% |
| 33                       | 55                                 | 0,33% | 4                                | 0,23% |
| 34                       | 53                                 | 0,32% | 6                                | 0,35% |
| 35                       | 43                                 | 0,26% | 4                                | 0,23% |
| 36                       | 40                                 | 0,24% | 7                                | 0,41% |
| 37                       | 27                                 | 0,16% | 7                                | 0,41% |
| 38                       | 22                                 | 0,13% | 1                                | 0,06% |
| 39                       | 25                                 | 0,15% | 4                                | 0,23% |
| 40 - mais                | 270                                | 1,63% | 101                              | 5,88% |
| <b>Total</b>             | <b>16612</b>                       |       | <b>1717</b>                      |       |

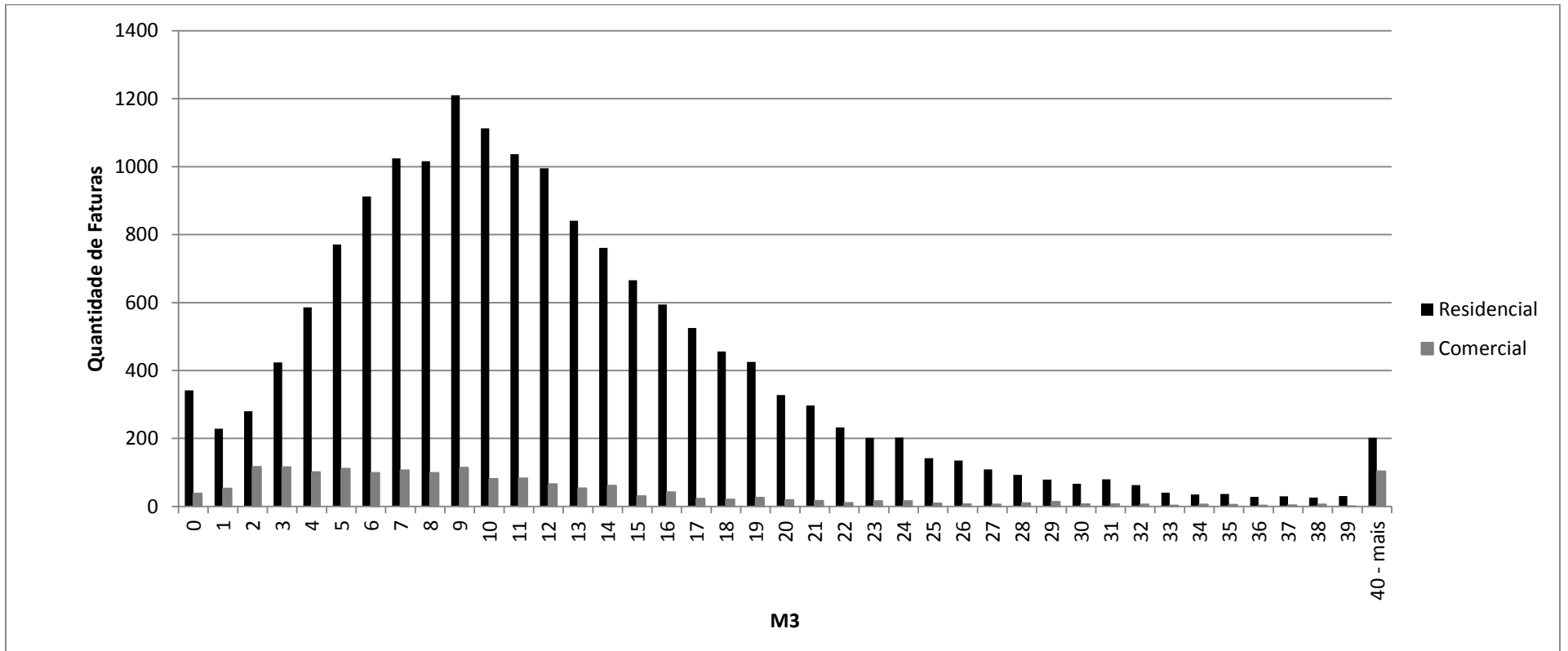
APÊNDICE H – Histograma de Consumo e Quantidades de Tarifas referentes ao mês de Dezembro/2014.



## Consumo em Diferentes Faixas

| Volume (m <sup>3</sup> ) | Quantidade de faturas residenciais |       | Quantidade de faturas comerciais |       |
|--------------------------|------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|
| 0                        | 342                                | 2,05% | 38                               | 2,21% |
| 1                        | 229                                | 1,37% | 53                               | 3,08% |
| 2                        | 280                                | 1,68% | 117                              | 6,80% |
| 3                        | 424                                | 2,54% | 116                              | 6,74% |
| 4                        | 586                                | 3,52% | 101                              | 5,87% |
| 5                        | 771                                | 4,63% | 111                              | 6,45% |
| 6                        | 912                                | 5,47% | 99                               | 5,76% |
| 7                        | 1024                               | 6,14% | 107                              | 6,22% |
| 8                        | 1016                               | 6,10% | 99                               | 5,76% |
| 9                        | 1210                               | 7,26% | 114                              | 6,63% |
| 10                       | 1113                               | 6,68% | 81                               | 4,71% |
| 11                       | 1037                               | 6,22% | 83                               | 4,83% |
| 12                       | 995                                | 5,97% | 66                               | 3,84% |
| 13                       | 841                                | 5,05% | 54                               | 3,14% |
| 14                       | 761                                | 4,57% | 61                               | 3,55% |
| 15                       | 666                                | 4,00% | 31                               | 1,80% |
| 16                       | 594                                | 3,56% | 42                               | 2,44% |
| 17                       | 525                                | 3,15% | 23                               | 1,34% |
| 18                       | 456                                | 2,74% | 21                               | 1,22% |
| 19                       | 425                                | 2,55% | 26                               | 1,51% |
| 20                       | 328                                | 1,97% | 19                               | 1,10% |
| 21                       | 297                                | 1,78% | 17                               | 0,99% |
| 22                       | 233                                | 1,40% | 11                               | 0,64% |
| 23                       | 202                                | 1,21% | 16                               | 0,93% |
| 24                       | 203                                | 1,22% | 16                               | 0,93% |
| 25                       | 142                                | 0,85% | 9                                | 0,52% |
| 26                       | 135                                | 0,81% | 7                                | 0,41% |
| 27                       | 109                                | 0,65% | 6                                | 0,35% |
| 28                       | 93                                 | 0,56% | 10                               | 0,58% |
| 29                       | 79                                 | 0,47% | 14                               | 0,81% |
| 30                       | 67                                 | 0,40% | 7                                | 0,41% |
| 31                       | 80                                 | 0,48% | 7                                | 0,41% |
| 32                       | 63                                 | 0,38% | 6                                | 0,35% |
| 33                       | 41                                 | 0,25% | 3                                | 0,17% |
| 34                       | 35                                 | 0,21% | 6                                | 0,35% |
| 35                       | 37                                 | 0,22% | 5                                | 0,29% |
| 36                       | 28                                 | 0,17% | 3                                | 0,17% |
| 37                       | 30                                 | 0,18% | 4                                | 0,23% |
| 38                       | 26                                 | 0,16% | 6                                | 0,35% |
| 39                       | 31                                 | 0,19% | 1                                | 0,06% |
| 40 - mais                | 202                                | 1,21% | 104                              | 6,05% |
| <b>Total</b>             | <b>16668</b>                       |       | <b>1720</b>                      |       |

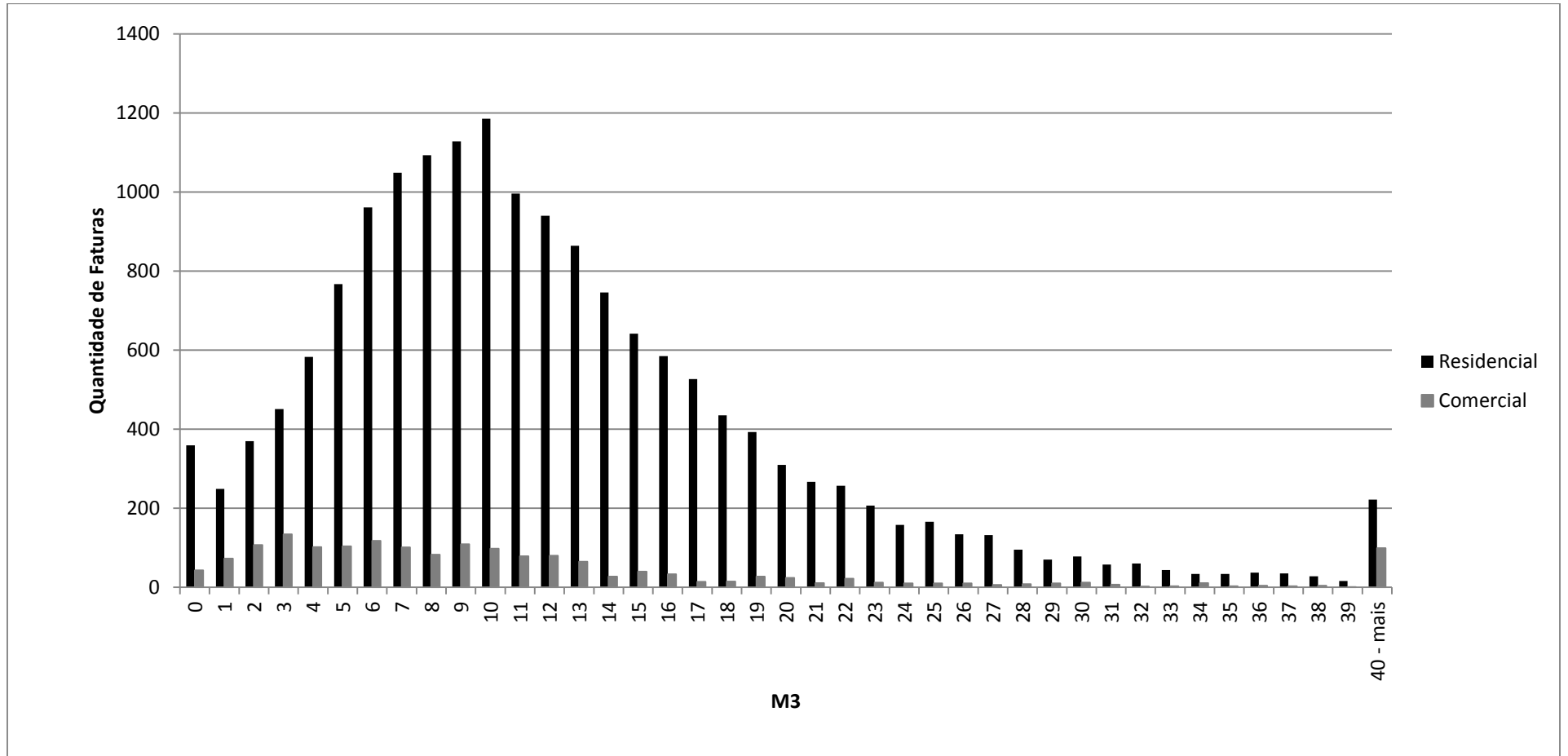
APÊNDICE I – Histograma de Consumo e Quantidades de Tarifas referentes ao mês de Janeiro/2015.



## Consumo em Diferentes Faixas

| Volume (m <sup>3</sup> ) | Quantidade de Faturas |       | Quantidade de Faturas |       |
|--------------------------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
| 0                        | 350                   | 2,09% | 46                    | 2,67% |
| 1                        | 274                   | 1,64% | 101                   | 5,85% |
| 2                        | 360                   | 2,15% | 104                   | 6,03% |
| 3                        | 425                   | 2,54% | 134                   | 7,76% |
| 4                        | 541                   | 3,23% | 125                   | 7,24% |
| 5                        | 765                   | 4,57% | 83                    | 4,81% |
| 6                        | 737                   | 4,40% | 99                    | 5,74% |
| 7                        | 892                   | 5,33% | 122                   | 7,07% |
| 8                        | 1030                  | 6,15% | 99                    | 5,74% |
| 9                        | 993                   | 5,93% | 94                    | 5,45% |
| 10                       | 1145                  | 6,84% | 92                    | 5,33% |
| 11                       | 941                   | 5,62% | 69                    | 4,00% |
| 12                       | 894                   | 5,34% | 62                    | 3,59% |
| 13                       | 871                   | 5,20% | 56                    | 3,24% |
| 14                       | 738                   | 4,41% | 37                    | 2,14% |
| 15                       | 724                   | 4,33% | 41                    | 2,38% |
| 16                       | 618                   | 3,69% | 26                    | 1,51% |
| 17                       | 558                   | 3,33% | 25                    | 1,45% |
| 18                       | 491                   | 2,93% | 31                    | 1,80% |
| 19                       | 423                   | 2,53% | 21                    | 1,22% |
| 20                       | 390                   | 2,33% | 17                    | 0,98% |
| 21                       | 313                   | 1,87% | 27                    | 1,56% |
| 22                       | 286                   | 1,71% | 19                    | 1,10% |
| 23                       | 257                   | 1,54% | 12                    | 0,70% |
| 24                       | 214                   | 1,28% | 8                     | 0,46% |
| 25                       | 184                   | 1,10% | 8                     | 0,46% |
| 26                       | 156                   | 0,93% | 8                     | 0,46% |
| 27                       | 141                   | 0,84% | 10                    | 0,58% |
| 28                       | 100                   | 0,60% | 9                     | 0,52% |
| 29                       | 109                   | 0,65% | 6                     | 0,35% |
| 30                       | 78                    | 0,47% | 3                     | 0,17% |
| 31                       | 83                    | 0,50% | 5                     | 0,29% |
| 32                       | 68                    | 0,41% | 8                     | 0,46% |
| 33                       | 52                    | 0,31% | 5                     | 0,29% |
| 34                       | 52                    | 0,31% | 5                     | 0,29% |
| 35                       | 57                    | 0,34% | 6                     | 0,35% |
| 36                       | 38                    | 0,23% | 2                     | 0,12% |
| 37                       | 37                    | 0,22% | 1                     | 0,06% |
| 38                       | 36                    | 0,22% | 4                     | 0,23% |
| 39                       | 27                    | 0,16% | 5                     | 0,29% |
| 40 - mais                | 288                   | 1,72% | 91                    | 5,27% |
| <b>Total</b>             | <b>16736</b>          |       | <b>1726</b>           |       |

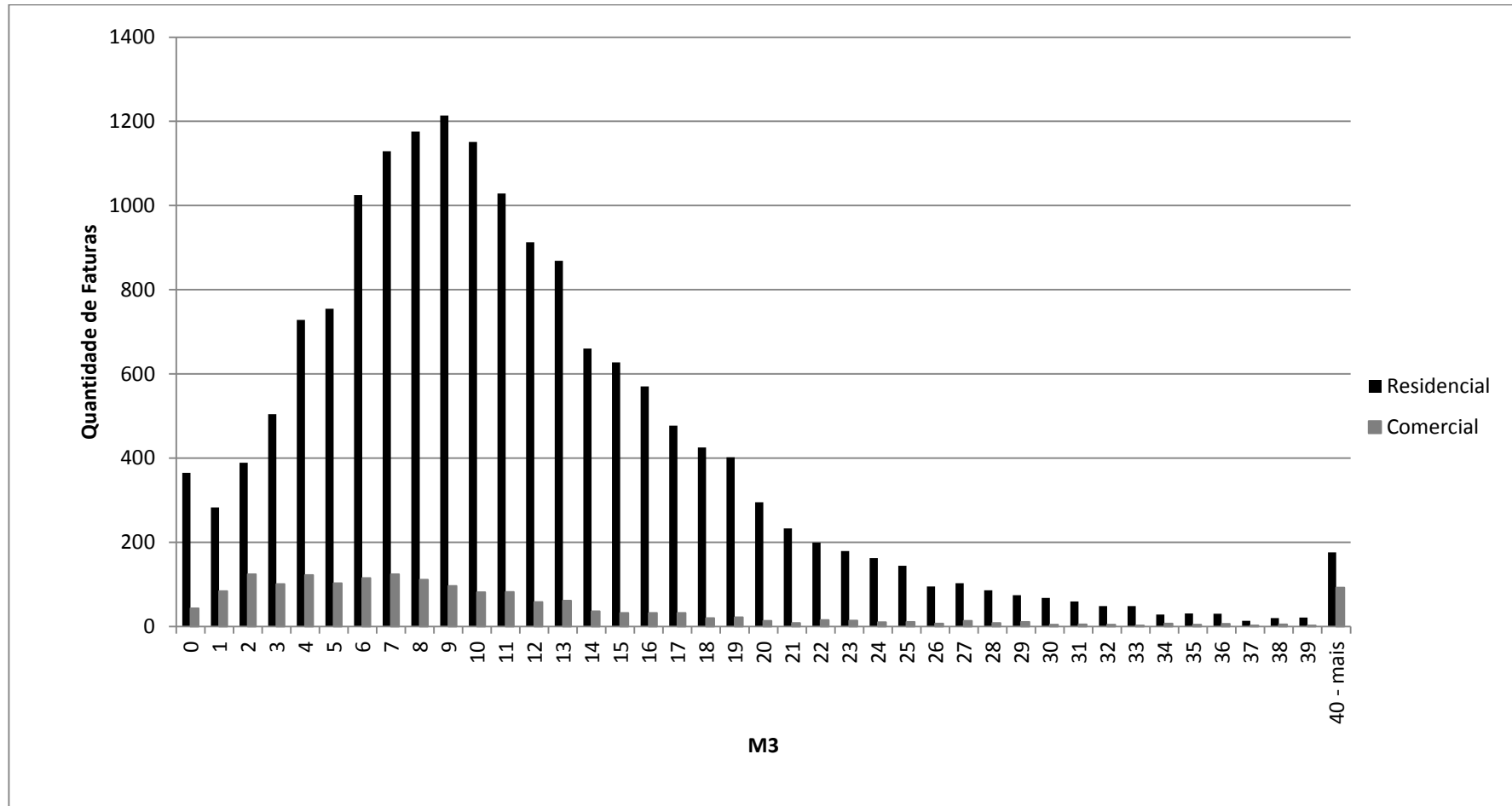
APÊNDICE J – Histograma de Consumo e Quantidades de Tarifas referentes ao mês de Fevereiro/2015.



## Consumo em Diferentes Faixas

| Volume (m <sup>3</sup> ) | Quantidade de faturas residenciais |       | Quantidade de faturas comerciais |       |
|--------------------------|------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|
| 0                        | 359                                | 2,14% | 43                               | 2,49% |
| 1                        | 249                                | 1,49% | 73                               | 4,23% |
| 2                        | 370                                | 2,21% | 107                              | 6,21% |
| 3                        | 451                                | 2,69% | 134                              | 7,77% |
| 4                        | 583                                | 3,48% | 102                              | 5,92% |
| 5                        | 767                                | 4,57% | 104                              | 6,03% |
| 6                        | 961                                | 5,73% | 118                              | 6,84% |
| 7                        | 1049                               | 6,26% | 101                              | 5,86% |
| 8                        | 1093                               | 6,52% | 83                               | 4,81% |
| 9                        | 1128                               | 6,73% | 109                              | 6,32% |
| 10                       | 1186                               | 7,07% | 98                               | 5,68% |
| 11                       | 996                                | 5,94% | 79                               | 4,58% |
| 12                       | 940                                | 5,61% | 80                               | 4,64% |
| 13                       | 864                                | 5,15% | 65                               | 3,77% |
| 14                       | 746                                | 4,45% | 27                               | 1,57% |
| 15                       | 642                                | 3,83% | 40                               | 2,32% |
| 16                       | 585                                | 3,49% | 33                               | 1,91% |
| 17                       | 527                                | 3,14% | 14                               | 0,81% |
| 18                       | 435                                | 2,59% | 15                               | 0,87% |
| 19                       | 393                                | 2,34% | 27                               | 1,57% |
| 20                       | 310                                | 1,85% | 24                               | 1,39% |
| 21                       | 267                                | 1,59% | 11                               | 0,64% |
| 22                       | 257                                | 1,53% | 22                               | 1,28% |
| 23                       | 207                                | 1,23% | 12                               | 0,70% |
| 24                       | 158                                | 0,94% | 10                               | 0,58% |
| 25                       | 166                                | 0,99% | 10                               | 0,58% |
| 26                       | 134                                | 0,80% | 10                               | 0,58% |
| 27                       | 132                                | 0,79% | 6                                | 0,35% |
| 28                       | 95                                 | 0,57% | 8                                | 0,46% |
| 29                       | 70                                 | 0,42% | 10                               | 0,58% |
| 30                       | 78                                 | 0,47% | 12                               | 0,70% |
| 31                       | 58                                 | 0,35% | 7                                | 0,41% |
| 32                       | 60                                 | 0,36% | 2                                | 0,12% |
| 33                       | 44                                 | 0,26% | 3                                | 0,17% |
| 34                       | 34                                 | 0,20% | 11                               | 0,64% |
| 35                       | 34                                 | 0,20% | 3                                | 0,17% |
| 36                       | 37                                 | 0,22% | 4                                | 0,23% |
| 37                       | 35                                 | 0,21% | 3                                | 0,17% |
| 38                       | 28                                 | 0,17% | 4                                | 0,23% |
| 39                       | 16                                 | 0,10% | 1                                | 0,06% |
| 40 - mais                | 222                                | 1,32% | 99                               | 5,74% |
| <b>Total</b>             | <b>16766</b>                       |       | <b>1724</b>                      |       |

APÊNDICE K – Histograma de Consumo e Quantidades de Tarifas referentes ao mês de Março/2015.

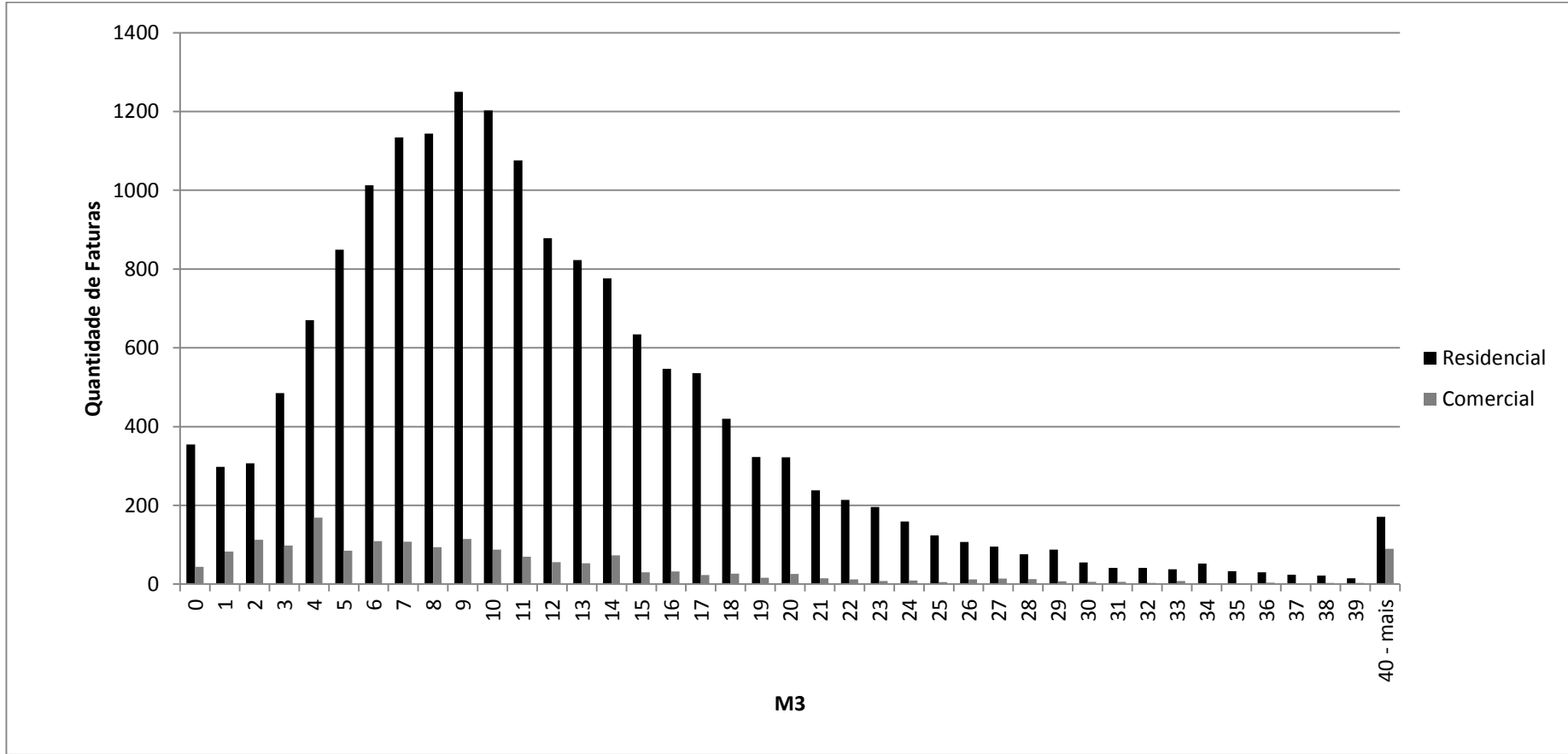




## Consumo em Diferentes Faixas

| Volume (m <sup>3</sup> ) | Quantidade de faturas residenciais |       | Quantidade de faturas comerciais |       |
|--------------------------|------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|
| 0                        | 365                                | 2,17% | 43                               | 2,50% |
| 1                        | 283                                | 1,68% | 84                               | 4,88% |
| 2                        | 389                                | 2,32% | 124                              | 7,20% |
| 3                        | 504                                | 3,00% | 101                              | 5,87% |
| 4                        | 728                                | 4,33% | 122                              | 7,08% |
| 5                        | 755                                | 4,49% | 103                              | 5,98% |
| 6                        | 1025                               | 6,10% | 115                              | 6,68% |
| 7                        | 1129                               | 6,72% | 124                              | 7,20% |
| 8                        | 1176                               | 7,00% | 111                              | 6,45% |
| 9                        | 1214                               | 7,22% | 96                               | 5,57% |
| 10                       | 1151                               | 6,85% | 81                               | 4,70% |
| 11                       | 1029                               | 6,12% | 82                               | 4,76% |
| 12                       | 913                                | 5,43% | 58                               | 3,37% |
| 13                       | 869                                | 5,17% | 61                               | 3,54% |
| 14                       | 660                                | 3,93% | 36                               | 2,09% |
| 15                       | 627                                | 3,73% | 32                               | 1,86% |
| 16                       | 570                                | 3,39% | 32                               | 1,86% |
| 17                       | 477                                | 2,84% | 32                               | 1,86% |
| 18                       | 425                                | 2,53% | 20                               | 1,16% |
| 19                       | 402                                | 2,39% | 22                               | 1,28% |
| 20                       | 295                                | 1,76% | 13                               | 0,75% |
| 21                       | 233                                | 1,39% | 8                                | 0,46% |
| 22                       | 199                                | 1,18% | 15                               | 0,87% |
| 23                       | 179                                | 1,07% | 14                               | 0,81% |
| 24                       | 162                                | 0,96% | 10                               | 0,58% |
| 25                       | 144                                | 0,86% | 11                               | 0,64% |
| 26                       | 95                                 | 0,57% | 7                                | 0,41% |
| 27                       | 103                                | 0,61% | 13                               | 0,75% |
| 28                       | 86                                 | 0,51% | 8                                | 0,46% |
| 29                       | 74                                 | 0,44% | 11                               | 0,64% |
| 30                       | 68                                 | 0,40% | 4                                | 0,23% |
| 31                       | 59                                 | 0,35% | 5                                | 0,29% |
| 32                       | 48                                 | 0,29% | 4                                | 0,23% |
| 33                       | 48                                 | 0,29% | 2                                | 0,12% |
| 34                       | 28                                 | 0,17% | 7                                | 0,41% |
| 35                       | 31                                 | 0,18% | 4                                | 0,23% |
| 36                       | 30                                 | 0,18% | 6                                | 0,35% |
| 37                       | 13                                 | 0,08% | 2                                | 0,12% |
| 38                       | 20                                 | 0,12% | 5                                | 0,29% |
| 39                       | 21                                 | 0,12% | 2                                | 0,12% |
| 40 - mais                | 176                                | 1,05% | 92                               | 5,34% |
| <b>Total</b>             | <b>16803</b>                       |       | <b>1722</b>                      |       |

APÊNDICE L – Histograma de Consumo e Quantidades de Tarifas referentes ao mês de Abril/2015.



## Consumo em Diferentes Faixas

| Volume (m <sup>3</sup> ) | Quantidade de faturas residenciais |       | Quantidade de faturas comerciais |       |
|--------------------------|------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|
| 0                        | 355                                | 2,11% | 44                               | 2,54% |
| 1                        | 298                                | 1,77% | 83                               | 4,79% |
| 2                        | 307                                | 1,82% | 113                              | 6,52% |
| 3                        | 485                                | 2,88% | 98                               | 5,65% |
| 4                        | 670                                | 3,97% | 169                              | 9,75% |
| 5                        | 849                                | 5,03% | 85                               | 4,90% |
| 6                        | 1013                               | 6,01% | 109                              | 6,29% |
| 7                        | 1134                               | 6,73% | 108                              | 6,23% |
| 8                        | 1144                               | 6,78% | 94                               | 5,42% |
| 9                        | 1250                               | 7,41% | 115                              | 6,63% |
| 10                       | 1203                               | 7,13% | 88                               | 5,07% |
| 11                       | 1076                               | 6,38% | 70                               | 4,04% |
| 12                       | 878                                | 5,21% | 56                               | 3,23% |
| 13                       | 823                                | 4,88% | 53                               | 3,06% |
| 14                       | 776                                | 4,60% | 73                               | 4,21% |
| 15                       | 634                                | 3,76% | 30                               | 1,73% |
| 16                       | 547                                | 3,24% | 32                               | 1,85% |
| 17                       | 536                                | 3,18% | 23                               | 1,33% |
| 18                       | 420                                | 2,49% | 27                               | 1,56% |
| 19                       | 323                                | 1,92% | 16                               | 0,92% |
| 20                       | 322                                | 1,91% | 26                               | 1,50% |
| 21                       | 238                                | 1,41% | 15                               | 0,87% |
| 22                       | 214                                | 1,27% | 12                               | 0,69% |
| 23                       | 196                                | 1,16% | 8                                | 0,46% |
| 24                       | 159                                | 0,94% | 9                                | 0,52% |
| 25                       | 124                                | 0,74% | 5                                | 0,29% |
| 26                       | 107                                | 0,63% | 12                               | 0,69% |
| 27                       | 95                                 | 0,56% | 14                               | 0,81% |
| 28                       | 76                                 | 0,45% | 13                               | 0,75% |
| 29                       | 88                                 | 0,52% | 7                                | 0,40% |
| 30                       | 55                                 | 0,33% | 6                                | 0,35% |
| 31                       | 41                                 | 0,24% | 6                                | 0,35% |
| 32                       | 41                                 | 0,24% | 3                                | 0,17% |
| 33                       | 38                                 | 0,23% | 8                                | 0,46% |
| 34                       | 52                                 | 0,31% | 2                                | 0,12% |
| 35                       | 33                                 | 0,20% | 2                                | 0,12% |
| 36                       | 30                                 | 0,18% | 4                                | 0,23% |
| 37                       | 24                                 | 0,14% | 0                                | 0,00% |
| 38                       | 22                                 | 0,13% | 3                                | 0,17% |
| 39                       | 15                                 | 0,09% | 3                                | 0,17% |
| 40 - mais                | 171                                | 1,01% | 90                               | 5,19% |
| <b>Total</b>             | <b>16862</b>                       |       | <b>1734</b>                      |       |

