

CORECON/PR
16º Prêmio Paraná de Economia
2006

**DEMANDA RESIDENCIAL DE ÁGUA EM TOLEDO: tarifa social da
Sanepar e suas implicações econômicas**

3º Lugar

Categoria: Economia Paranaense

Autor: Alexander Cleyton Reinaldi

Orientadora: Regina Veiga Martin

IES: Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE,
Campus de Toledo/PR

REINALDI, Alexander Cleyton. Demanda residencial de água em Toledo: Tarifa Social da Sanepar e suas implicações econômicas. 2005. Monografia (bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Toledo.

RESUMO

A atual conjuntura mundial referente à disponibilidade de água para abastecimento público e atividades econômicas em geral demonstram dados preocupantes. Em seu aspecto geral, o trabalho faz referência à gestão integrada dos recursos hídricos como fator promissor ao desenvolvimento sustentável diante de um problema enfrentado mundialmente que é a escassez de água doce. Aponta a teoria econômica aplicada à alocação ótima dos recursos e mostra que o valor cobrado pela água é aquém do social e economicamente eficientes. Evidencia as disparidades mundiais de reservas hídricas e o possível colapso desses recursos em longo prazo. Analisa a concepção da água como *commodity* e ratifica que ela deve incorporar esse *status* para promover uma gestão eficiente dos recursos hídricos. No ponto de vista mais pragmático, a pesquisa avalia a demanda residencial de água para o município de Toledo – PR, com enfoque na demanda dos consumidores de baixa renda beneficiados pela política social do governo estadual. Assim, no estudo constatam-se as implicações sócio-econômicas oriundas da tarifa social da Companhia de Saneamento Básico do Estado do Paraná – Sanepar. Analisando uma amostra dos beneficiários por meio de questionário e dados fornecidos pela Sanepar, fica estabelecido o perfil desse consumidor específico com baixo poder aquisitivo. Estatisticamente, os dados mostram que a demanda de água para os consumidores beneficiados é praticamente constante, onde as variações na tarifa cobrada e na renda dos consumidores não interferem significativamente no consumo residencial por água, evidenciando demanda inelástica para esse recurso natural.

Palavras-chave: recursos hídricos; demanda; tarifa; escassez; desenvolvimento sustentável.

REINALDI, Alexander Cleyton. Demand residential of water in Toledo: Tariffs Social of Sanepar and their economical implications. 2005. Monograph (baccalaureate in Economical Sciences) - State University of the West of Paraná - Campus of Toledo.

ABSTRACT

The current world conjuncture regarding the availability of water for public provisioning and economical activities in general demonstrate preoccupying data. In general aspect, the work makes reference to the integrated administration of the water resources as promising factor to the sustainable development before a problem globally faced that it is the shortage of fresh water. It points the applied economical theory to the great allocation of the resources and display that the value collected by the water is on this side of the social and economically efficient. It evidences the world disparities of water reservations and the possible collapse of these resources in long period. It's analyzes the conception of the water as commodity and it ratifies that it should incorporate that status to promote an efficient administration of the water resources. In the most pragmatic point of view, the residential demand of water for the city of Toledo – PR was evaluated with focus in the consumers of low income demand benefitted by the government's social politics. In this way, the study verifies the socioeconomic implications originating from social tariff of the company of basic sanitation of the state of Paraná - Sanepar. Analyzing a sample of the beneficiaries through questionnaire and data supplied by Sanepar, it is established that specific consumer's profile with low purchasing power. Statistically, the data show that the demand for the consumers beneficiaries is practically constant, which the variations in price and income don't interfere significantly in the residential demand for water, evidencing inflexible demands for that natural resource.

Word-key: water resources; demand; tariff; shortage; sustainable development.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tarifas de água e esgoto no Brasil	34
Quadro 2 - Comparação de preço da água em diferentes países desenvolvidos ..	35
Quadro 3 - Disponibilidade hídrica social e demandada por Estado no Brasil	37
Quadro 4 - Demandas hídricas no Brasil	38
Quadro 5 - Situação do saneamento básico no Brasil em 2000.....	39
Quadro 6 - Acesso aos serviços de saneamento por classe de renda.....	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição das águas na Terra em um dado instante.....	08
Figura 2 - O uso da água em residências	13
Figura 3 - Oferta e demanda.....	25
Figura 4 - Estado civil dos beneficiários da amostra.....	40
Figura 5 - Faixa etária dos beneficiados da amostra	41
Figura 6 - Sexo dos beneficiários da amostra.....	42
Figura 7 - Ramo de atividade dos beneficiários da amostra	42
Figura 8 - Escolaridade dos beneficiários da amostra	43
Figura 9 - Bairros dos beneficiários da amostra.....	44
Figura 10 - Renda aproximada dos beneficiários em salários mínimos.....	44
Figura 11 - Número de residentes por casa.....	45
Figura 12 - Beneficiários de rede de esgoto	46
Figura 13 - Local da casa com maior consumo de água	47
Figura 14 - Consumo favorecido com a redução da tarifa	48
Figura 15 - Fontes de informações sobre a inclusão no benefício.....	48
Figura 16 - Consumo médio de água residencial antes e durante o benefício	50
Figura 17 - Redução de consumo enquanto beneficiários.....	50
Figura 18 - Razões da redução no consumo de água enquanto beneficiários	51
Figura 19 - Demanda residencial de água em Toledo para beneficiários da Tarifa Social antes e durante o benefício	53

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	01
1.1 Problema e Importância	03
1.2 Objetivo Geral.....	06
1.2.1 Objetivos específicos	06
2 REFERENCIAL TEÓRICO	07
2.1 Disponibilidade e Demanda de Água	07
2.1.1 Distribuição dos recursos hídricos no Brasil e no mundo	07
2.2 Escassez e Cobrança.....	10
2.2.1 Valor econômico da água	10
2.2.2 Aspectos institucionais.....	18
2.2.3 A <i>commodity</i> do terceiro milênio	19
2.2.4 Demanda residencial de água e sua tarifação.....	21
2.3. Demanda e oferta	24
2.3.1 Elasticidade preço da demanda.....	26
2.3.2 Elasticidade renda da demanda	28
2.3.3 Elasticidade cruzada da demanda.....	29
2.3.4 Elasticidade preço da oferta	30
3 METODOLOGIA	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 Tarifa e demanda dos recursos hídricos.....	34
4.2 Saneamento básico	39
4.3 Perfil dos beneficiários amostrados	40
4.4 Tarifa e demanda residencial de água em Toledo.....	52
4.5 Cálculo da elasticidade preço da demanda	53
4.6 Receita da Sanepar decorrente da vigência da Tarifa Social	56
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
REFERÊNCIAS	62
ANEXOS	64

1 INTRODUÇÃO

É fundamental que se realizem estudos com enfoque econômico referente à demanda residencial de água, sobretudo no que concerne a sua tarifação. É de grande importância estimar variáveis econômicas que interferem no consumo desse recurso natural, sabendo que a gestão da água está ocupando grande destaque nas diversas áreas da ciência que têm como preocupação o desenvolvimento sustentável. No caso da ciência econômica, as pesquisas referentes à água assumem papel de fundamental importância para assegurar o bem-estar da população, considerando-a como bem econômico e que interfere nos rumos do desenvolvimento de uma sociedade. Assim sendo, dá-se seriedade a questões estratégicas como tarifação, gestão dos recursos hídricos e aspectos institucionais inerentes ao consumo de água.

A água e as economias local, regional e global estão diretamente relacionadas, uma vez que o desenvolvimento econômico, a produção agrícola e todas as atividades humanas dependem da disponibilidade de água e do acesso à água cuja qualidade seja adequada. A escassez de água impede o desenvolvimento econômico e limita alternativas econômicas. (TUNDISI, 2003, p. 174).

Atualmente, a escassez é um dos termos mais utilizados quando se refere à água. Logo, ter noção do problema, consumir racionalmente evitando desperdício e adotar formas alternativas de captação da água tornam-se questões imprescindíveis para uma gestão bem sucedida dos recursos hídricos.

Vem de muitas décadas o interesse dos economistas pela água. Debruçados sobre as fontes de recursos naturais e riquezas, muitos cientistas econômicos se dedicaram a dimensionar a escassez e calcular o impacto da exploração descontrolada de reservas disponíveis na natureza. Hoje, teses e monografias estão brotando nos centros de pesquisas e universidades descrevendo uma realidade preocupante. (MARTINS, 2003, p. 2A).

Dante do cenário atual e das perspectivas inerentes à disponibilidade da água, as soluções mais imediatas para conter o desperdício demonstram ser aquelas que fazem uso da tarifação eficiente sobre o consumo.

O mecanismo de mercado, na presença de custos de transação - associados com indefinições do direito de propriedade – não é capaz de contabilizar os custos sociais que as decisões individuais de cada usuário impõe aos demais usuários dos recursos hídricos. Daí torna-se imprescindível a ação do poder público, através da cobrança pelo uso e poluição da água, como forma de racionalizar a utilização desses recursos. Assim, a determinação de um preço justo e a efetiva cobrança pelo uso e poluição da água de mananciais, principalmente aqueles com balanços hídricos deficitários ou críticos, são um instrumento importante para a gestão racional dos recursos hídricos do Estado [...] em realidade já existe um consenso entre os economistas e a sociedade de um modo geral no sentido de considerar a água como um bem econômico. (FERNANDEZ, 1997, p. 250).

De maneira geral, segundo Teixeira (2000), há tendências de tratar a água como *commodity*¹, onde essa compreensão assumirá papel de destaque para amenizar os quadros de insuficiência de disponibilidade de água.

No entanto, segundo Tucci *et al* (2003), existem diversas barreiras que freiam a implementação das leis relativas ao consumo e tarifação de água, onde desde muito tempo a água é considerada um bem público e os aspectos institucionais que tentam reverter essa doutrina têm de lidar com grandes complicadores.

Diversas Unidades da Federação ainda adotam políticas de cunho social inerentes ao abastecimento residencial, praticando tarifas reduzidas às famílias de baixa renda. Assim, alguns consumidores pagam menos por um recurso que tem valor maior do que o cobrado. Essa é uma questão importante para se

¹ Commodity (Commodities). O termo significa literalmente “mercadoria” em inglês. Nas relações comerciais internacionais, o termo designa um tipo particular de mercadoria em estado bruto ou produto primário de importância comercial [...] (SANDRONI, 2004).

verificar a demanda de água e os impactos que a política social ocasiona através de uma tarifação alternativa, os quais serão os propostos de análise desse trabalho.

1.1 Problema e Importância

Traçar a curva de demanda residencial de água do município é o fator crucial para realizar o diagnóstico da tarifa cobrada pela Companhia de Saneamento Básico do Estado do Paraná - Sanepar. A partir dos dados obtidos pelo estudo, poder-se-ão verificar os impactos econômicos oriundos do programa social de governo que implementou o subsídio da tarifa social aos consumidores de baixa renda.

Segundo Andrade e Lobão (1996), é discutível a questão de privilegiar alguns consumidores em detrimento de outros, sabendo-se que as condições de oferta são as mesmas. Porém, essa é uma questão política de governo que não está sendo objeto de análise nesse trabalho. Do mesmo modo, é evidente que a política de concessão de subsídios não proporciona eficiência alocativa na determinação das tarifas cobradas pelo uso da água, pois implica em redução na receita da empresa de saneamento.

Partindo desse princípio, o desenvolvimento do trabalho será norteado pela teoria econômica do *second-best*², que conforme Andrade e Lobão (1996) é uma solução alternativa para determinar as tarifas quando não é realizada a tarifação mais eficiente. Adota-se esse princípio do *second-best* quando se desvia da solução eficiente para atender outros objetivos considerados proeminentes. No caso do presente estudo, a teoria do *second-best* (ou segundo melhor), será

² Teoria que examina as alternativas subótimas para determinar a “segunda melhor” quando alguns processos impedem que a economia alcance um ótimo de Pareto [...] (SANDRONI, 2004).

utilizada devido à implementação da tarifa social da água do governo paranaense e como forma de garantir o equilíbrio financeiro da empresa de saneamento do Estado. Devido às condições de oferta e demanda do serviço público dessa natureza, Andrade e Lobão (1996) relacionam algumas dificuldades na cobrança da água sob a eficiente hipótese do preço igual ao custo marginal de produção. Segundo os autores, as companhias de saneamento geralmente têm custos afundados, o que insinua que a cobrança pelo custo marginal afetaria o equilíbrio financeiro delas. Também predominam os problemas administrativos de se cobrar tarifas com base nessa teoria, pois há diferentes custos marginais de produção entre os consumidores e variação de qualidade do produto ou serviço, o que exigiria a cobrança de vários preços. Por fim, há ainda a ocorrência de demandas sazonais que implicam sobre o nível do custo marginal de produção, provocando uma indesejável variação nas tarifas cobradas junto aos usuários. Estes percalços para a prática da tarifa mais eficiente, ou seja, um preço *first-best*³, induzem a escolha de uma solução alternativa, qual seja, o *second-best*. Para Fernandez (2000), a metodologia do *second-best* consiste em fazer com que os preços ótimos resultantes consigam maximizar a diferença entre os benefícios e os custos sociais, ao mesmo tempo em que minimizem os impactos distributivos negativos na economia.

O estudo realizar-se-á enfocando os impactos sócio-econômicos que a tarifa social gera. Nesse aspecto, serão examinadas as variações na renda do consumidor, na receita da companhia de saneamento e no orçamento do governo. Com base nos resultados obtidos, serão elucidadas as razões das variações da quantidade demandada e ofertada, bem-estar do consumidor e realizar-se-á um

³ Preço que considera a eficiência alocativa de um determinado bem, sendo igual ao custo marginal de produção do mesmo ($P=C_{mg}$). Ver Andrade e Lobão (1996).

comparativo com os dados dos consumidores ditos “normais”, ou seja, que não estão inclusos no benefício.

O programa social de abastecimento de água praticado pelo governo do Estado do Paraná, ou qualquer outro programa de mesma ordem, teoricamente demonstra ser contrário ao que é preconizado pelos estudos de determinação de preços que inibam o consumo dos usuários, onde as tarifas devem acompanhar um consumo maior. Nesse raciocínio, Fontenele e Araújo (2001), em seu trabalho conjunto sobre a tarifação de água como instrumento de planejamento dos recursos hídricos da bacia do Jaguaribe – CE, destacaram as considerações do Artigo 2º da Lei nº. 11.996 de 24 de julho de 1992, a qual considera a água como recurso limitado, determinante no processo de desenvolvimento econômico e social e que impõe custos crescentes para sua obtenção. Desse modo, torna-se um bem econômico de significativo valor e deve ser cobrado para garantir a racionalização de seu uso e permanência da viabilidade da Política Estadual de Recursos Hídricos.

É notório que o consumo de bens e serviços sofre alterações devido às mudanças nos preços. No caso da demanda de água, que também é considerada um recurso de valor econômico, a matemática e estatística devem ser empregadas no modelo para se estimar essa demanda. Desse modo, a análise realizada com o ponto de vista da ciência econômica assume destaque.

A reação dos consumidores às tarifas cobradas é manifestada na demanda econômica por este serviço. Esta demanda não é conhecida e por isto precisa ser estimada usando-se os métodos disponíveis na estatística e na econometria. (ANDRADE e LOBÃO, 1996, p. 04).

A obtenção das variáveis econômicas como: tarifa cobrada, renda do consumidor e quantidade demandada serão de suma importância para analisar as

decisões dos consumidores e dos gestores de políticas públicas preocupados em garantir a estabilização econômica e bem-estar dos agentes econômicos.

1.2 Objetivo Geral

O trabalho terá como escopo geral fazer um estudo econômico sobre a demanda residencial de água e sua tarifação. Conseqüentemente, terá o intuito de contribuir para um assunto emergente nas diversas áreas científicas correlatas à gestão dos recursos hídricos.

1.2.1 Objetivos específicos

- Coletar Col dados referentes ao consumo médio de água e as tarifas cobradas em outras regiões brasileiras pelas diversas companhias de saneamento.
- Centrar Ce a análise nas variáveis coletadas da cidade de Toledo – Paraná. Por conseguinte, esboçar a curva de demanda residencial de água dos beneficiários da Tarifa Social sob o ponto de vista da tarifa que a Sanepar cobra sobre a demanda residencial desses consumidores.
- Analisar An as implicações geradas pela atual cobrança tarifária sobre o consumo residencial de água.
- Realizar Re pesquisa de campo junto aos beneficiários da Tarifa Social para definir o perfil econômico e social desses consumidores.
- Destacar De o programa da Tarifa Social em seu aspecto sócio-econômico.
- Utilizar Util a teoria econômica para explicar as mudanças que ocorrem na receita da Companhia Estadual de Saneamento do Estado do Paraná – Sanepar, diante de uma política tarifária subsidiada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Disponibilidade e Demanda de Água

2.1.1 Distribuição dos recursos hídricos no Brasil e no mundo

A disponibilidade dos recursos hídricos no Brasil e no mundo apresenta volume um tanto quanto pessimista para garantir abastecimento de água para a população e os múltiplos usuários que dela necessitam. O cenário mundial apresenta números impactantes de progressiva escassez de água doce para a população. Diante disso, um novo paradigma de gestão dos recursos hídricos deve ser implementado.

A escassez generalizada, a destruição gradual e o agravamento da poluição dos recursos hídricos em muitas regiões do mundo, ao lado da implantação progressiva de atividades incompatíveis, exigem o planejamento e manejo integrados desses recursos. Essa integração deve cobrir todos os tipos de massas inter-relacionadas de água doce, incluindo tanto águas de superfície como subterrâneas, e levar devidamente em consideração os aspectos quantitativos e qualitativos. (A AGENDA 21, cap. 18)

De acordo com Tundisi (2003), cerca de 75% do planeta Terra é composto de água, mas a controvérsia reside no fato de que desse total apenas 3% é de água doce e disponível ao consumo humano, o restante é constituído por água salgada, geleiras e água subterrânea de difícil captação. Vale lembrar que destes 3%, cerca de 75% estão congelados em calotas polares e aproximadamente 10% reservados em aquíferos. Resumindo, pode-se dizer que menos de 1% do total de água existente no mundo está disponível à população. A Figura 1 esboça a distribuição de água na Terra.

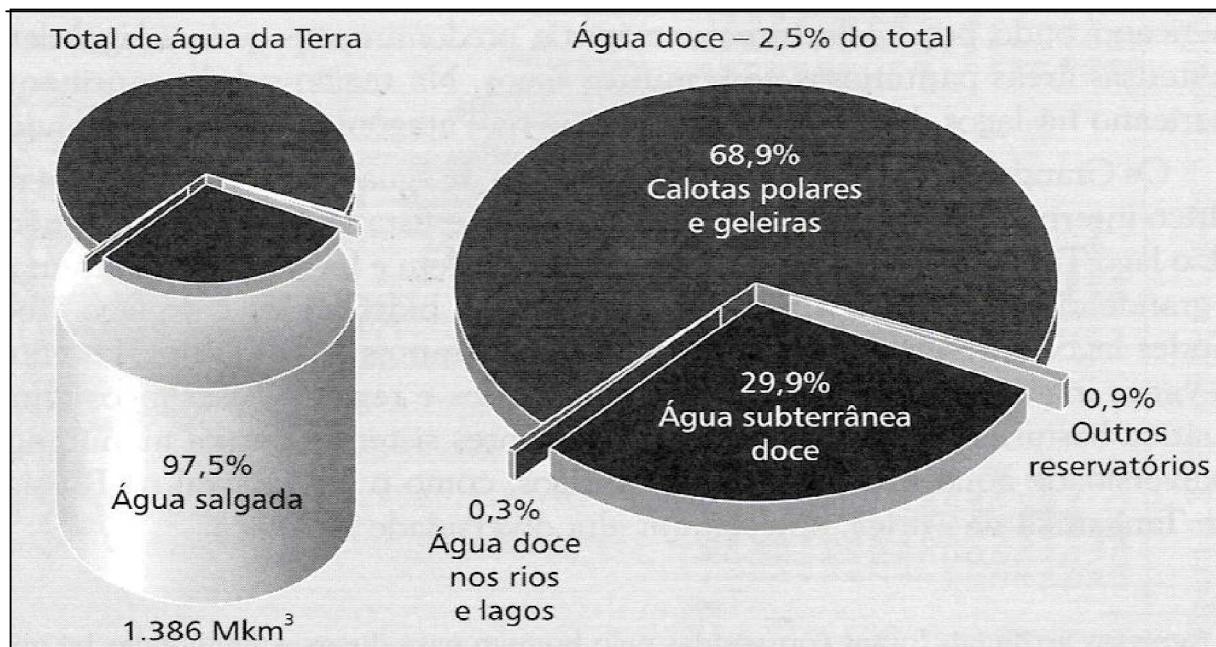


Figura 1 – Distribuição das águas na Terra em um dado instante. Fonte:
Shiklomanov, 1998, *apud* Tundisi (2003).

Apesar de ser uma porcentagem baixa, em termos volumétricos a quantidade chega a ser expressiva. Porém, o problema maior está calcado na questão da distribuição irregular da água doce intra e internacionais. Alguns países são dotados de grandes reservas hídricas, enquanto outros apresentam carência desse recurso natural. Mesmo internamente os países podem sofrer com a distribuição geográfica de sua população frente aos recursos hídricos locais.

O Brasil, por exemplo, apresenta algumas vantagens com relação aos recursos hídricos quando comparado com países da América Latina ou mesmo de outros continentes, tanto no que se refere à disponibilidade, como no quesito evolução institucional. De acordo com Tundisi (2003), o Brasil tem grande volume de água doce, onde participa com 12% do total mundial.

Um ponto positivo para o Brasil é no aspecto social, onde as questões referentes ao saneamento básico estão gradativamente melhorando e a população está vivenciando um grande esforço por parte dos órgãos competentes no sentido de solucionar os problemas, especialmente nas regiões mais carentes de

infra-estrutura dessa natureza. Segundo o Banco Mundial (2005), em 1986 os brasileiros com melhor acesso às fontes de água representavam 73% da população, saltando para 87% no ano de 2001.

O Brasil tem uma das maiores reservas de água potável do mundo. Apesar disso, em sua maior parte, os sistemas de água e saneamento não servem aos pobres. Os pobres também são afetados desproporcionalmente pela poluição da água. Programas em algumas das principais áreas urbanas do país, inclusive São Paulo, limpam os rios que cruzam as cidades e procuraram estimular outras melhorias nas condições de vida. Os sistemas de água e esgotos estão sendo planejados para favelas urbanas e para as áreas rurais do nordeste. Em nível estrutural, o sistema de água administrado está sendo descentralizado e estão sendo criados métodos para promover o uso eficiente de água. (WORLD BANK, 2005).

É enganosa a visão que alguns indivíduos têm em relação à disponibilidade de água no Brasil. Tundisi (2003) lembra que, assim como no mundo, a distribuição geográfica dos recursos hídricos é bastante irregular no país. Segundo Setti *et alii* (2001), os dados da Agência Nacional de Água (ANA) e Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) indicam que 73% da água doce encontra-se na bacia amazônica, que é habitada por menos de 5% da população. Desta maneira, restam apenas 27% dos recursos hídricos brasileiros disponíveis para atender 95% da população.

A desigual distribuição geográfica dos recursos hídricos do Brasil gera um paradoxo, pois apesar de dispor da maior reserva hídrica do mundo, o país já depende de fontes subterrâneas, principalmente para atender as necessidades da região nordeste onde a disponibilidade de água é mais precária.

No capítulo 18 da Agenda 21, que destaca a importância da proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos, aplicando critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos, fica claro as tendências de escassez de água doce disponível para longo prazo, haja vista que a

globalização gera maior consumo, produção e, não necessariamente, bem-estar social. Verifica-se uma situação de crescimento, mas não de desenvolvimento econômico.

O grau em que o desenvolvimento dos recursos hídricos contribui para a produtividade econômica e o bem estar social nem sempre é apreciado, embora todas as atividades econômicas e sociais dependam muito do suprimento e da qualidade da água. À medida em que as populações e as atividades econômicas crescem, muitos países estão atingindo rapidamente condições de escassez de água ou se defrontando com limites para o desenvolvimento econômico. As demandas por água estão aumentando rapidamente, com 70-80 por cento exigidos para a irrigação, menos de 20 por cento para a indústria e apenas 6 por cento para consumo doméstico. (A AGENDA 21, cap. 18)

A consequência mundial dessa demanda crescente por água doce insere um novo modelo de gestão para os recursos hídricos. Caso contrário, o desenvolvimento sócio-econômico da população ficará aquém do socialmente aceitável. No mesmo capítulo da Agenda 21, é enfatizada como alternativa, além de outras, a cobrança pelo uso da água sob o aspecto de mercadoria.

2.2 Escassez e Cobrança

2.2.1 Valor econômico da água

Segundo Azevedo Netto (1967) *apud* Martins (2001), na história da gestão da água, esta sempre foi considerada como bem social de domínio público onde os usuários arcavam apenas com os custos de coleta, tratamento e distribuição. Conforme Fernandez (1997), atualmente as economias consideram-na como bem social, mas dotado de valor econômico. O novo modelo de gestão está pautado na cobrança pela utilização desse recurso natural que apresenta escassez mundial.

Conforme relata Fernandez (2000), reconhecendo que a água dos mananciais é um recurso natural escasso, o Estado pode e deve cobrar de quem dela faz uso, pois é por lei seu detentor. O autor acrescenta ainda que, mesmo o Estado tendo o direito por lei de fazer a cobrança, a efetiva implementação nunca foi feita.

Essa evolução na concepção do valor da água é de extrema importância para que as economias globalizadas priorizem o desenvolvimento sustentável, ou seja, não exaurindo irracionalmente os recursos naturais sem preocupação de longo prazo. É salutar que as regiões tratem a água racionalmente como recurso essencial para manutenção do equilíbrio econômico garantindo a comodidade da população. Segundo Rebouças (2004, p. 107): “Uma sociedade sustentável é aquela que satisfaz suas necessidades sem diminuir as perspectivas das gerações futuras”.

Não bastasse o entrave na aplicação da tarifação ideal diante da escassez da água, há outros problemas que enfraquecem o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos, como o desperdício da água, por exemplo. Segundo entrevista do engenheiro agrônomo e pesquisador da Fundação Joaquim Nabuco, João Suassuna, à Gazeta Mercantil (2004): “[...] não sabemos usar a água, pois 46% dela é desperdiçada nos vazamentos das tubulações ao longo das redes de distribuição, o que daria para abastecer toda a França, a Bélgica, a Suíça e o norte da Itália [...]” (BRANCO, A. C. Gazeta Mercantil, p. 02).

Além da distribuição ineficaz, destaca-se o consumo exacerbado da população e dos demais setores que demandam água para distintos fins, como indústria e agricultura. Esses setores não pagam realmente o valor contido nos recursos hídricos, a cobrança ainda é muito inferior à importância da água. Segundo a Agenda 21, no seu capítulo 18, a cobrança de tarifas não precisa essencialmente

pesar sobre todos os beneficiários, mas a cobrança deve refletir tanto quanto possível o custo real da água quando usada como um bem econômico e a disposição das comunidades de pagar. Assim, os estudos referentes às medidas de aplicação de tarifas tornam-se salutares para a economia e a sociedade em geral.

Em conformidade com o reconhecimento da água como um bem social e econômico, as várias opções disponíveis para cobrar tarifas dos usuários de água (inclusive grupos domésticos, urbanos, industriais e agrícolas) precisam ser melhor avaliadas e testadas na prática. Exige-se um desenvolvimento maior de instrumentos econômicos que levem em consideração os custos de oportunidade e as circunstâncias ambientais. Em situações rurais e urbanas, devem-se realizar estudos de campo sobre a disposição dos usuários de pagar. (A AGENDA 21, cap. 18).

Geralmente o desperdício doméstico, causado por falta de conscientização da população, se dá através de banhos prolongados, lavagem de veículos e calçadas com jatos d'água, irrigação excessiva de quintais ou até mesmo devido encanamentos que por acaso apresentem defeitos e vazamentos.

O organograma representado pela Figura 2, exemplifica os vários locais de consumo residencial de água, tanto dentro como fora de casa, relacionando também o consumo diário de água por pessoa.

Segundo Tundisi (2003), o volume utilizado por pessoa apresenta variação nos distintos continentes, países e regiões. Os números apresentados no organograma são para uma família de classe média de um país desenvolvido. Por outro lado, esses volumes são menores para as famílias de classe média e baixa renda em países pobres ou emergentes.

A Figura 2 revela que os maiores locais internos do consumo residencial de água são os sanitários, representando 45% do consumo *per capita*.

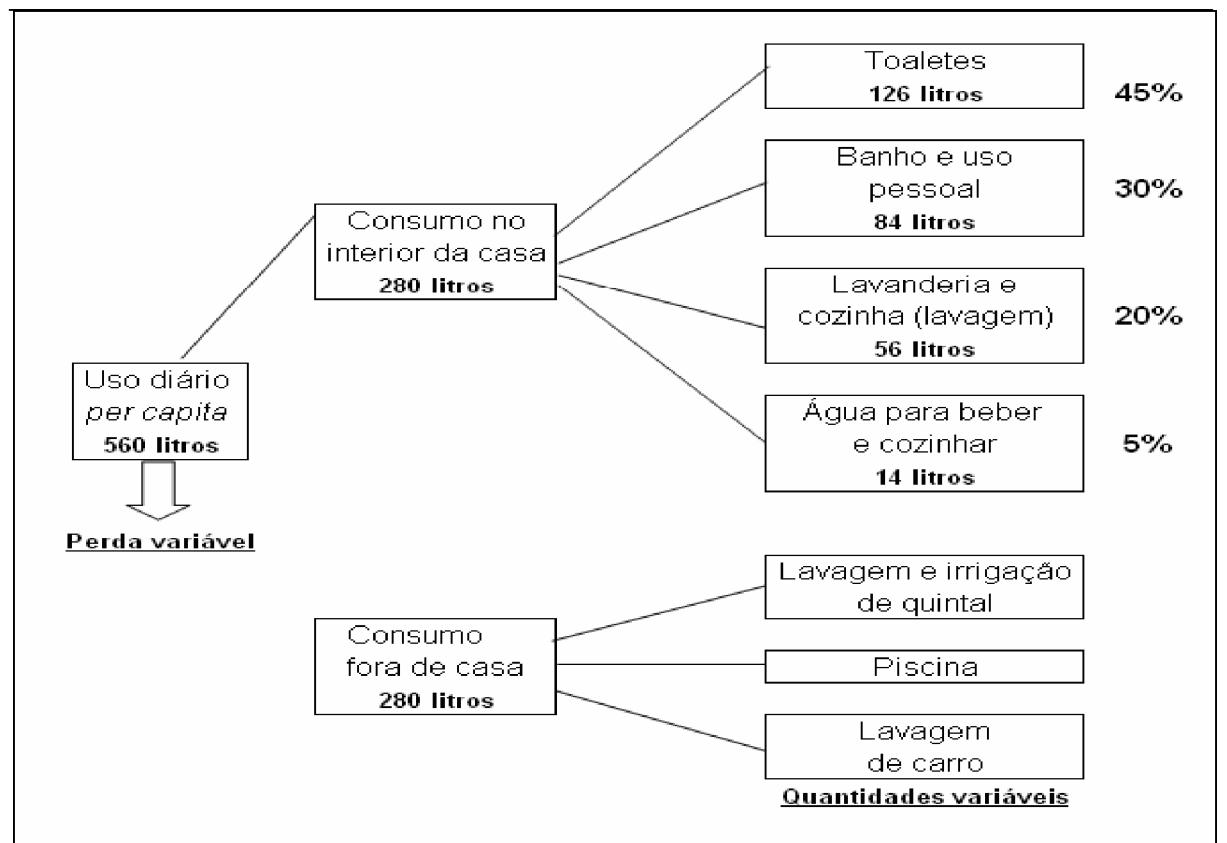


Figura 2 - O uso da água em residências

Fonte: Gibbons, 1987; Postel, 1997, *apud* Tundisi (2003).

As indústrias demandam água para resfriamento de caldeiras ou como parte do processo produtivo, como por exemplo, as cervejarias e as fábricas de papel. Já a agricultura, conforme destaca Rodrigues (1998) *apud* Martins (2001), é a atividade que mais consome água na Terra.

Em nível mundial, a agricultura é, de longe, o maior usuário de água - 65%, em comparação aos 24% na indústria e 8% no uso doméstico. Nos países em desenvolvimento, no entanto, o percentual utilizado na agricultura é até mesmo o mais alto - 80%. (RODRIGUES, *apud* MARTINS, 2001).

Sendo a água um bem que necessita de recursos aplicados para garantí-la em aspectos quantitativos e qualitativos, a cobrança torna-se um mecanismo condizente com a situação atual da economia globalizada que faz uso intensificado desse recurso natural e está pagando valores aquém do que seria o mais econômica

e ecologicamente corretos. Medidas como esta têm o mérito de conseguir retrair o consumo acirrado, evitando, dessa maneira, o desperdício.

O serviço de abastecimento de água exige a aplicação de capital e trabalho permanente de pessoal, o consumo de energia, o gasto de materiais, a manutenção de equipamentos, etc., e como são benefícios prestados, eles devem ser retribuídos com o pagamento de importância suficiente para a amortização, operação, manutenção e desenvolvimento. Essa retribuição devida pelos beneficiários geralmente é feita pelo pagamento de taxa ou tarifa, estabelecidos com base nas características e extensão do próprio benefício. É importante ressaltar desde logo que o valor da própria água, via de regra, é nulo, não se cobrando pela água, e sim apenas pelos serviços de captação, bombeamento, adução, purificação, reservação, distribuição, etc. Qualquer pessoa poderá ir ao rio, se for o caso, e retirar a água necessária ao seu consumo, sem nada pagar. Porém se essa pessoa desejar receber água à sua vontade, em seu domicílio, com melhor qualidade, deverá pagar as despesas feitas para esse conforto e segurança. (AZEVEDO NETTO, *apud* MARTINS, 2001).

Além do valor econômico propriamente dito, devem-se considerar os custos de oportunidade que os usos múltiplos implicam. De acordo com Fontenele e Araújo (2001), o custo de oportunidade da água em cada uso específico (energia elétrica, irrigação, abastecimento), corresponde ao benefício do seu uso na melhor alternativa existente e que não é suprida devido ao esgotamento do recurso. Contudo, no âmbito da contabilidade social, Paulani e Braga (2000) destacam que há um grande entrave em tornar as perdas sofridas pelo meio ambiente mensuráveis em termos monetários, mas alguns estudiosos já estão buscando encontrar soluções para poder levar em conta os danos sofridos pelo meio ambiente.

Os custos ambientais são praticamente incomensuráveis, devendo os usuários, principalmente os grandes demandantes, pagarem taxas pela degradação dos recursos hídricos. Esta prática deveria ser um hábito nas indústrias e na agricultura, que são os potenciais consumidores. Borsoi e Torres (1997) destacam esse assunto inerente aos custos ambientais. Segundo eles, a água é

considerada também como um recurso ambiental, onde sua alteração adversa contribui para a deterioração da qualidade ambiental. Além disso, essa degradação ambiental afeta também a saúde, a segurança e o bem-estar da população.

Das constatações dos grandes pensadores, o ensinamento de Malthus sobre as causas do crescimento da população e dos alimentos também se aplica à análise da escassez da água. Malthus dizia que, devido à restrição de recursos, a produção de meios de subsistência crescia a taxas aritméticas enquanto o crescimento demográfico se dava em progressão geométrica. Com isso ele pretendia mostrar o caos que as economias enfrentavam por não conseguirem atender uma demanda crescente. No caso da escassez da água, sua demanda está sendo maior do que as reservas podem disponibilizar seguramente, ou seja, sem causar ineficiência de gerenciamento.

Pode-se dizer seguramente, portanto, que a população, não havendo obstáculos, duplica a cada vinte e cinco anos, ou cresce numa progressão geométrica [...] A população, entretanto, uma vez que se lhe proporcionassem os alimentos necessários, continuaria crescendo com o mesmo vigor; e o aumento num período iria acarretar a possibilidade de um aumento maior no período seguinte e isso prosseguiria indefinidamente. (MALTHUS, pg. 220).⁴

Por isso deve haver uma nova concepção de valor acerca da água, esse líquido valioso que, segundo Teixeira (2000), está adquirindo um novo espaço na economia. Conforme explica o referido autor, a água mostra tendência de ser abordada com aspecto de *commodity*, altamente negociada a preços de mercado e que assumirá papel estratégico na gestão dos recursos hídricos.

Para amenizar e tentar solucionar a contradição econômica de demanda por água maior do que o socialmente disponível para longo prazo, a ciência econômica assume papel basilar, sendo ela a ciência que estuda a alocação

⁴ Referência extraída de “An Essay on the Principles of Population”, Thomas Robert Malthus

dos recursos escassos. Segundo Viceconti e Neves (1999), economia é a ciência que estuda a produção, circulação e o consumo dos bens e serviços utilizados para atender as necessidades humanas e, além disso, encara uma contradição, onde os desejos e necessidades da sociedade são infinitos e os recursos para assegurar os seus anseios são finitos. De acordo com os mesmos autores, este fato faz com que a economia também seja definida como a ciência que estuda a escassez ou o uso dos recursos escassos na produção de bens e serviços.

A economia é a ciência social que estuda a alocação ótima de recursos escassos para as atividades de interesse humano. Os usos múltiplos da água e a dependência das sociedades humanas e dos ecossistemas ante este elemento, o têm tornado cada vez mais escasso. Esta escassez faz da água um dos interesses da economia e, em função disto, é atribuído a ela valor econômico. (LANNA, p. 533).

Percebe-se que são várias as ideologias referentes à política de cobrança da água que visam inibir o seu consumo exacerbado, garantindo, concomitantemente, social e economicamente o bem-estar da população. Contudo, a questão de valoração da água é complicada e exige muitas políticas e discussões. “A valorização econômica da água e a consequente implementação do instrumento de cobrança pelo uso são temas bastante complexos que, além das questões econômicas, envolvem questões legais, institucionais, técnicas e sociais” (Fernandez, 2000, p. 566).

A cobrança pela escassez de um bem ou recurso é algo intrínseco a natureza econômica. De acordo com Ricardo, *apud* Almeida e Fernandes (1978), Adam Smith já reportava sobre a importância que a escassez representa para valoração de um determinado bem ou recurso. Numa análise comparativa de valores entre a água e o diamante, Smith dizia, em linhas gerais, que a água possuía pouco valor pelo fato de ser relativamente abundante e o diamante, ao contrário, adquiria

maior valor pela sua raridade ou escassez na natureza. Contudo, apesar de ser um bem com pouco valor de troca a água tem elevado valor de uso e, como exemplo, se um indivíduo está no deserto com muita sede e tem um diamante, de que adianta ter posse do diamante e ficar sedento. Desse modo, ele trocaria o diamante por água sem nenhum receio. Essa recapitulação é interessante porque deixa claro o princípio da utilidade de um bem, mesmo sendo abundante. Por outro lado, sendo necessário e ainda escasso, predomina a tendência deste assumir preços mais elevados.

A palavra valor tem dois significados diferentes, às vezes expressando a utilidade de um objeto determinado, e outras vezes o poder de compra de outros bens que a posse de tal objeto expressa. O primeiro pode ser chamado valor de uso, e o outro, valor de troca. As coisas que têm o maior valor de uso, freqüentemente têm pouco ou nenhum valor de troca; e por outro lado, aquelas que têm grande valor de troca têm pouco ou nenhum valor de uso. (SMITH, *apud* RICARDO, pg. 48).⁵

Pelo contexto da citação acima, Smith deixou claro que os bens podem assumir valores com duas naturezas peculiares, quais sejam: valor de uso e de troca. No primeiro caso, um bem que tem grande valor de uso tende a adquirir maior valor econômico decorrente de sua escassez. No caso da água essa teoria se aplica de maneira análoga, pois é um líquido indispensável à vida e sua disponibilidade por longo prazo tende à insuficiência. Logo, há tendência dela assumir as duas naturezas da designação de valor reportadas por Smith, ou seja, aumentar a utilização e, conseqüentemente, o valor de troca.

É evidente, diante da literatura mencionada, que o caminho mais promissor ao desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos abrange uma nova concepção sobre a água. Destarte, é considerada uma mercadoria dotada de valor e que interfere nos rumos do desenvolvimento econômico. Para tanto, os aspectos

⁵ Citação de Adam Smith extraída de “On the Principles of Political Economy and Taxation”, David Ricardo, cap. I, 1821

institucionais devem acelerar a implementação de resoluções e regulamentações em âmbito internacional.

2.2.2 Aspectos institucionais

Vários países já estão adotando medidas e leis que objetivam tratar a água como bem econômico. No Brasil esse processo está evoluindo de maneira mais acelerada a partir da sanção da Lei Federal nº. 9.433/97, que definiu a Política Nacional de Recursos Hídricos no país e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

A Política Nacional de Recursos Hídricos do Brasil apresenta os seguintes fundamentos: I) a água é um bem de domínio público; II) a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; III) em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; IV) a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; V) a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; VI) a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. Com esses princípios a lei objetiva garantir água à atual e às futuras gerações em aspectos quanti e qualitativos; utilização racional e integrada dos recursos hídricos e prevenção e defesa contra eventuais situações críticas de abastecimento aos múltiplos usuários. (SÃO PAULO, 2004).

A Agência Nacional de Águas (ANA) integra o Sistema nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e tem por função implantar o sistema de gestão de recursos hídricos por meio de outorga, cobranças, fiscalização integrada, sistemas de informações e planos de recursos hídricos e uso múltiplo de reservatórios. Todavia, a implementação não está sendo efetivada em todas as regiões. O Estado de São Paulo está mais adiantado nesse processo.

Segundo Tucci *et al* (2003), a questão da concretização institucional é fundamental para o gerenciamento de recursos hídricos e, mesmo apresentando

situações críticas, o processo demonstra repercutir futuramente num cenário mais confiante.

2.2.3 A *Commodity* do terceiro milênio

A água é um recurso natural finito, tem valor econômico e seu uso deve ser cobrado. Tornando-a um bem econômico de valor flexível conforme a demanda, com certeza o desperdício será reduzido. De acordo com Rodrigues (1998) *apud* Martins (2001), a importância da tarifação e de outros incentivos visando encorajar os consumidores a adotarem práticas eficientes de uso da água depende do valor relativo da água. Quando há abundância de água de boa qualidade a preços baixos não compensa investir em planos de monitoramento e em sistemas de tarifação de alto custo. No entanto, devido ao fato de a demanda responder ao preço, torna-se compensador medir, monitorar e tarifar cuidadosamente a água, à medida que esta se torna escassa. Em muitas áreas do mundo, a subtarifação tem causado sérios abusos no uso da água.

De acordo com Teixeira (2000), devido as pessimistas perspectivas com relação à disponibilidade futura, a tendência é que a água adquira valor econômico extremamente vital ao desenvolvimento dos países e passe a ser comercializada como *commodity*.

Cada vez mais, em todo o mundo, a água é encarada sob o ponto de vista estratégico, ao mesmo tempo em que adquire certo *status* de *commodity*, podendo futuramente ser negociada com tanta facilidade quanto o petróleo. O quadro mundial apresenta números que projetam um futuro dramático para o abastecimento. (TEIXEIRA, 2000).

Várias organizações mundiais estão alertando sobre a importância de estabelecer emergencial e eficientemente um novo paradigma na gestão dos

recursos hídricos para que o mundo não se depare precocemente com a carência de abastecimento da população. As informações demonstram números pessimistas com relação ao suprimento.

Um estudo das Nações Unidas divulgado em 2000 prevê que 2,7 bilhões de seres humanos - 45% da população mundial - vão ficar sem água no ano 2025. O problema já afeta 1 bilhão de indivíduos, principalmente no Oriente Médio e norte da África. Daqui a 25 anos, Índia, China e África do Sul deverão entrar na estatística. "Nesses lugares, as reservas deverão se esgotar completamente", alerta o autor do estudo, o geólogo Igor Shiklomanov, do Instituto Hidrológico Estatal de São Petersburgo, Rússia. (SHIKLOMANOV, *apud* SUPER INTERESSANTE, p. 48).

Tudo leva a crer que a água passará a assumir papéis estratégicos nas economias mundiais, já que a produção intensifica-se a cada dia. Conforme ressalta Shiklomanov (2000) *apud* Super Interessante (2000): "Os países em desenvolvimento vão aumentar seu uso de água em até 200% em 25 anos".

Verifica-se que a disponibilidade da água atual e as perspectivas de disponibilidade para longo prazo mostram-se preocupantes. A água deixou a concepção de abundância e incorporou na economia moderna o conceito de escassez. Conforme explica o hidrogeólogo Aldo Rebouças da Universidade de São Paulo (USP) à Revista Super Interessante (2000): "A humanidade sempre tratou a água como um recurso inesgotável. Estamos descobrindo, da pior forma possível, que não é bem assim. Não se iluda. Vem aí a era da falta d'água".

Se o cenário futuro realmente corresponder às projeções, é inegável que a água terá que ser cobrada com o *status* de mercadoria para garantir a disponibilidade e atender necessidades prioritárias sem causar externalidades negativas ao meio ambiente. Sendo assim, os potenciais demandantes desse líquido valioso terão que pagar mais pela sua aquisição. A tarefa seguinte é definir preços que garantam a sustentação do gerenciamento integrado dos

recursos hídricos.

2.2.4 Demanda residencial de água e sua tarifação

De acordo com Fernandez (2000), o maior problema na determinação de tarifas para o uso da água, cujo recurso natural não tem preço de mercado, é como estimar a função demanda para cada uso. Entretanto, segundo o autor, existe uma alternativa na literatura econômica para resolver esse entrave, que é o emprego do método da avaliação contingente (MAC). Essa técnica consiste determinar quanto os usuários estão dispostos a pagar pelo uso da água. Trata-se de uma metodologia que emprega a econometria baseada nos dados encontrados via pesquisa direta com os usuários. Contudo, o referido autor apresenta duas desvantagens na aplicação desse método. A primeira desvantagem é que o método da avaliação contingente é custoso, pois exige a elaboração de questionários, treinamento dos pesquisadores, análise e processamento dos dados obtidos, que somados demandam muito tempo e recursos para cobrir os custos durante esse processo. A outra desvantagem é que os resultados obtidos podem não expor precisamente o desígnio da pesquisa, pois se torna impossível fazer com que os usuários revelem realmente o quanto estariam dispostos a pagar pelo uso da água.

A teoria que abrange os estudos de demanda residencial de água incorpora variáveis econômicas para sua análise e se depara com alguns problemas. Conforme Mattos (1998, p. 208): “A partir do final da década de 60, as funções estimadas de demanda por água passaram a conter variáveis econômicas em seus argumentos”. Desde então, segundo a mesma autora, a teoria conflita com a inclusão dessas variáveis, relacionadas, principalmente, com as tabelas de preços em blocos formadas pelos gestores do sistema. Os estudos iniciais sobre demanda

ignoraram os preços em blocos e utilizavam o preço médio como sendo aquele com o qual o consumidor se defronta. Diante desse problema, vários autores deram maior atenção à utilização do preço marginal como sendo o melhor determinante de estimativa de preços cobrados, segundo Howe e Linaweaver Jr⁶. (1967); Berry e Bonem⁷ (1974) e Danielson⁸ (1979) *apud* Mattos (1998).

Outro argumento alusivo às contradições ideológicas sobre a determinação de preços do uso águas pode ser extraído de Fernandez (2000). Conforme o autor, até o final dos anos 50 a literatura econômica apresentava apenas dois pontos de vista distintos e conflitantes acerca dos objetivos que uma política de preços públicos deveria incorporar na determinação de preços. O primeiro argumento, de maior embasamento econômico, pregava a idéia de que os preços públicos deveriam buscar a eficiência alocativa dos recursos naturais. O segundo entendimento defendia uma política de preços mais justa, onde o objetivo deveria ser apenas o de cobrir os custos de produção. Assim, constata-se que a primeira idéia incorporou o custo marginal na sua defesa. Já a outra ideologia se atreve aos custos médios de produção. Um complemento à análise ressalta que a conjectura dos custos médios tem a vantagem de ser eficiente em termos distributivos, mas ineficiente economicamente, onde não proporciona a alocação ótima de recursos. A teoria dos custos marginais tem efeito contrário, pois apresenta eficiência alocativa dos recursos hídricos e desvantagem no aspecto distributivo (FERNANDEZ, 2000).

⁶Howe, C. W.; Linaweaver Jr. F. P. The impact of price on residential water demand and its relation to system design and price structure. *Water Resources Research*, v. 3, n. 1, p. 13-32, 1967.

⁷Berry, D. W.; Bonem, G. W. Predicting the municipal demand for water. *Water Resources Research*, v. 10, n. 6, p. 1.239-1.242, Dec. 1974.

⁸Danielson, L. E.; An analysis of residential demand for water using micro time-series data. *Water Resources Research*, v. 15, n. 4, p. 763-767, Aug. 1979.

De acordo com Pindyck e Rubinfeld (1999, p. 221), “custo marginal – às vezes definido como custo incremental – é o aumento de custo ocasionado pela produção de uma unidade adicional de produto”. Segundo os autores mencionados, o custo marginal é uma variável apontada pela teoria microeconômica como sendo aquela que avalia a maximização de lucro da empresa, isto se dá quando o custo marginal for igual ao preço ($CMg = P$). O custo médio, por sua vez, é o custo unitário de cada produto (PINDYCK e RUBINFELD, 1999).

Uma análise importante a se fazer sobre a demanda residencial de água é considerar o comportamento do consumidor sob o enfoque da teoria do excedente do consumidor.

Excedente do consumidor é a diferença entre o preço que um consumidor estaria disposto a pagar por uma mercadoria e o preço que realmente paga ao adquirir tal mercadoria [...] O excedente do consumidor pode ser facilmente calculado quando conhecemos a curva da demanda. (PINDYCK e RUBINFELD, 1999, p. 130).

Dentre as estruturas de mercado classificadas pela economia, a atividade de saneamento se enquadrada no monopólio. Conforme relatam Fernandez e Menezes (2000), as atividades intrínsecas às empresas de saneamento, como captação, estocagem, tratamento e distribuição de água, conferem a esses serviços uma estrutura de mercado definida como monopólio natural⁹, onde o Estado se incumbe de regulamentar a oferta de água por empresas públicas ou privadas.

Para Viceconti e Neves (1999), monopólio é o mercado caracterizado pela existência de um único vendedor e pode ser legal ou técnico. O

⁹ Monopólio natural é uma estrutura de mercado caracterizada pela presença de retornos crescentes de escala, onde uma única firma produzindo sempre terá vantagens de custos sobre um número maior de firmas.

primeiro ocorre quando é assegurado por lei preferência à uma única empresa. O outro, por sua vez, ocorre quando a atividade de única empresa evidencia ser a maneira menos dispendiosa de fornecer o produto ou serviço.

Quando se trata de demanda, o conceito de elasticidade torna-se imprescindível à análise. “A elasticidade é uma medida da sensibilidade de uma variável em relação a outra” (Pindyck e Rubinfeld, 1999, p. 32). Segundo os referidos autores, a elasticidade mostra a variação percentual que ocorre em uma variável em resposta a variação de 1 % em outra variável.

Para a demanda residencial de água o estudo avaliará a elasticidade preço e renda da demanda, como sendo importantes para explicar variações no consumo. Desse modo, será possível verificar a sensibilidade da demanda residencial de água diante da renda do consumidor e da tarifa cobrada pelo serviço de abastecimento.

2.3. Demanda e oferta

Os preços de mercado são reflexos da interação entre oferta e demanda de bens e serviços. Chega-se ao preço de equilíbrio quando as quantidades ofertada e demandada se igualam, satisfazendo tanto os vendedores como os compradores nesse mercado (VICECONTI e NEVES, 1999).

Segundo Pindyck e Rubinfeld (1999), há uma tendência de mercado em igualar a quantidade demandada com a ofertada. Porém, esse equilíbrio de mercado não é permanente, uma vez que as condições são modificadas repentinamente. Essa convergência ao equilíbrio entre as quantidades demandada e ofertada se deve às oscilações entre os preços, atingindo, consequentemente, um preço de equilíbrio que satisfaça tanto os ofertantes como os demandantes de bens

e serviços. Pindyck e Rubinfeld (1999) explicam claramente como se dá essa determinação de preço (Figura 3).

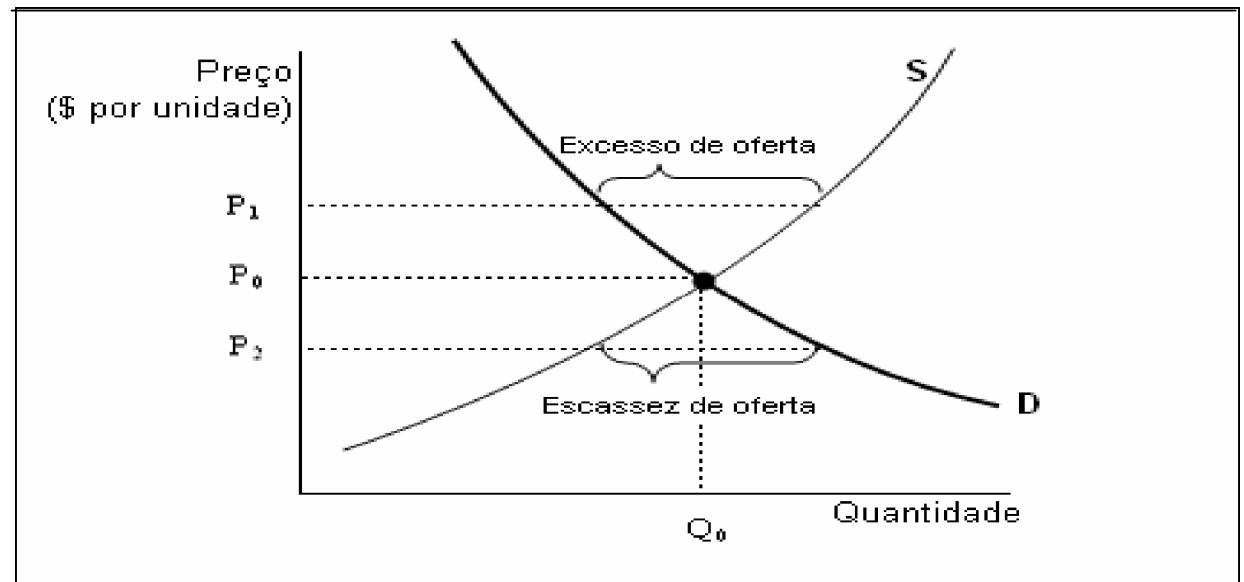


Figura 3 – Oferta e demanda

Fonte: Pindyck e Rubinfeld (1999)

Segundo os autores, partindo de um ponto de equilíbrio de mercado, podem ocorrer algumas oscilações temporárias no preço, implicando em desequilíbrio momentâneo na satisfação dos consumidores e vendedores. Há duas situações que geram a tendência ao equilíbrio. Quando o preço de mercado torna-se inicialmente maior do que o preço de equilíbrio, os ofertantes de bens e serviços estão dispostos a ofertar além do que os consumidores estão dispostos a pagar por tais bens e serviços, ocasionando um excesso de oferta no mercado. Por conseguinte, os preços caem elevando a demanda e retraindo a oferta. O caso oposto se dá quando o preço inicial fica abaixo do preço de equilíbrio. Nesse caso, os vendedores não estão dispostos a vender seus produtos na mesma proporção da quantidade demandada, ocasionando uma escassez de oferta. Destarte, os preços sobem diminuindo a demanda e elevando a quantidade ofertada. Em ambos as situações o resultado tende sempre ao equilíbrio de mercado entre oferta e demanda, representado pelo gráfico acima.

2.3.1. Elasticidade preço da demanda

Sendo a elasticidade um termo econômico usado para expressar a sensibilidade de uma variável em relação à outra, ela assume algumas definições e expressões matemáticas.

A *elasticidade preço da demanda* mede a sensibilidade da quantidade demandada em resposta a modificações nos preços. Assim, ela nos informa qual a variação percentual na demanda de uma mercadoria após a elevação em 1 % no seu preço (PINDYCK e RUBINFELD, 1999).

$$E\tilde{n} = (\% \Delta Q) / (\% \Delta P) \quad (1)$$

Onde:

$E\tilde{n}$ = Elasticidade preço da demanda;

$\% \Delta Q$ = Variação percentual na quantidade demandada;

$\% \Delta P$ = Variação percentual no preço.

Ou:

$$E\tilde{n} = \frac{\Delta Q / Q}{\Delta P / P} = \frac{P - \Delta Q}{Q \times \Delta P} \quad (2)$$

“A elasticidade preço da demanda é geralmente um número negativo” Pindyck e Rubinfeld (1999, p. 32). Segundo os autores isso ocorre devido o aumento dos preços reduzirem as quantidades demandadas, estabelecendo uma relação inversa entre as variáveis.

Conforme Viceconti e Neves (1999), se o valor da elasticidade

preço da demanda de um bem for maior que 1 ($E_p > 1$) , a demanda do bem é *elástica* em relação ao seu preço; se a elasticidade preço da demanda de um bem for menor que 1 ($E_p < 1$) , a demanda do bem é considerada *inelástica* ao seu preço.

Por fim, se a elasticidade preço da demanda de um determinado bem for igual a 1 ($E_p = 1$) , sua demanda apresenta *elasticidade unitária* em relação ao seu preço.

Viceconti e Neves (1999) destacaram três fatores que influenciam a elasticidade preço da demanda. Um destes fatores se refere ao grau de utilidade do produto para o consumidor. Quanto mais imprescindível ao consumo for um bem, menos sensíveis às oscilações nos preços serão as quantidades demandadas pelos consumidores, evidenciando uma demanda inelástica para esses produtos de extrema necessidade. Já os produtos de pouca necessidade, ou supérfluos, apresentam demanda elástica às variações nos preços dos ditos produtos. O segundo fator que influencia a elasticidade preço da demanda é concernente à quantidade de substitutos que o bem tiver. Evidentemente, se houver uma elevação no preço de um determinado produto e este possuir substitutos próximos, o consumidor passa a adquirir o produto substituto com menor preço. Neste caso a demanda é elástica ao preço. Caso não haja substitutos, a demanda apresenta pouca sensibilidade em relação ao aumento nos preços. O terceiro fator que influencia a elasticidade preço da demanda é atinente ao peso no orçamento do consumidor causado pelos preços dos produtos. Quanto menor for o preço de um produto e, deste modo, no orçamento do consumidor, menos elástica será sua demanda e vice-versa. Há uma enormidade de produtos com preços, de certo modo, insignificantes no orçamento do consumidor. Esses produtos geralmente podem duplicar ou triplicar de preços que não afetará a demanda do consumidor.

2.3.2 Elasticidade renda da demanda

Ao passo que a elasticidade preço da demanda mede a sensibilidade da quantidade demandada em resposta a modificações nos preços, a *elasticidade renda da demanda* nos informa qual a variação percentual na demanda de uma mercadoria após a elevação em 1% na renda do consumidor (Pindyck e Rubinfeld, 1999).

$$E\acute{E} = (\% \Delta Q) / (\% \Delta \acute{E}) \quad (3)$$

Onde:

EI = Elasticidade renda da demanda;

$\% \Delta Q$ = Variação percentual na quantidade demandada;

$\% \Delta I$ = Variação percentual na renda do consumidor;

Ou:

$$E\acute{E} = \frac{\Delta Q / Q}{\Delta I / \acute{E}} = \acute{E} \times \frac{\Delta Q}{Q} \quad (4)$$

Conforme observam

Pindyck e Rubinfeld (1999), para a maioria dos produtos a demanda eleva-se quando há um aumento na renda do consumidor. Contudo, há casos em que isso não se verifica. Para tanto, deve-se ponderar o preço de outros produtos e a natureza dos mesmos.

Viceconti e Neves (1999), explicaram como ocorre a variação na quantidade demandada em virtude de oscilações na renda, incorporando a classificação dos bens. Assim, quando uma elevação na renda repercute na

retração da quantidade demandada de um determinado produto, diz-se que esse é um bem inferior. Produtos desse caráter têm coeficiente de elasticidade-renda negativo, refletindo relação inversa entre quantidade demandada e nível de renda. O oposto ocorre quando se trata de um bem normal. Neste caso, o coeficiente de elasticidade-renda é positivo, pois a demanda varia diretamente com a renda.

2.3.3 Elasticidade cruzada da demanda

A teoria econômica ainda utiliza a *elasticidade cruzada da demanda*, que mede as variações na quantidade de um determinado bem em resposta às variações nos preços de outros bens (Viceconti e Neves, 1999).

$$Ecd = (\% \Delta Q_x) / (\% \Delta P_y) \quad (5)$$

Onde:

Ecd = Elasticidade cruzada da demanda;

$\% \Delta Q_x$ = Variação percentual na quantidade demandada de um determinado bem;

$\% \Delta P_y$ = Variação percentual no preço de outros bens.

Conforme Viceconti e Neves (1999), os bens podem ser substitutos ou complementares. No primeiro caso, a elasticidade *cruzada da demanda* tem sinal positivo. Isso deve ao fato de uma elevação nos preços de um determinado bem ocasionar o aumento na quantidade demandada de outro bem substituto. “Exemplos: manteiga e margarina, café e chá, carne de vaca e carne de porco, etc.” Viceconti e Neves, (1999, p. 34). Já no caso dos bens complementares, a elasticidade *cruzada da demanda* tem sinal negativo. Isso ocorre porque um

acréscimo no preço de um determinado bem ocasiona uma diminuição na quantidade demandada de um bem complementar. Segundo Pindyck e Rubinfeld (1999), trata-se de produtos que tendem a ser usados em conjunto, como gasolina e óleo de motor, por exemplo. Viceconti e Neves (1999) citam outros exemplos de bens complementares, como: pão e manteiga, caderno e caneta, café e leite, dentre outros.

Diante do referencial teórico exposto sobre elasticidade da demanda e sabendo que a água é imprescindível ao consumo humano e à atividade econômica, menos sensíveis às oscilações nos preços serão as quantidades demandadas pelos consumidores, evidenciando uma demanda inelástica para esse recurso natural de extrema necessidade. Do mesmo modo, tanto a renda como o preço de outros produtos não interferem significativamente na demanda da água, pois ela é um recurso único, sem bens substitutos e complementares.

2.3.4 Elasticidade preço da oferta

Semelhante à análise da elasticidade preço da demanda, a elasticidade preço da oferta corresponde à variação na quantidade ofertada de um bem diante de uma elevação no preço desse determinado bem. Geralmente a elasticidade é positiva, onde preços maiores incentivam os produtores a ofertarem mais. Apesar disso, há ocasiões em que essa relação não é direta, evidenciando uma elasticidade preço da oferta negativa. Situações que exemplificam esse tipo de elasticidade podem ser citadas, como: elasticidade de oferta em relação à taxa de juros, salários e preços de matérias-primas. Essas variáveis, quando elevadas, retraem a quantidade ofertada e vice-versa (PINDYCK e RUBINFELD, 1999).

3 METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa mediante um questionário (Anexo I) aplicado a uma amostra dos consumidores residenciais do município de Toledo que estão inclusos no programa da Tarifa Social da Água. A população considerada no estudo é de 938 famílias¹⁰ beneficiadas, inscritas no intervalo de um ano, entre fevereiro de 2004 até janeiro de 2005. Foi avaliada uma amostra de 48 famílias, número confirmado pelo cálculo do tamanho da amostra, de acordo com Zar (1999)¹¹, baseado na variância do consumo residencial (m^3) de 47 famílias (5% da população), considerando um erro de 10% em relação à média amostral e nível de significância de 5%.

A implementação do programa da Tarifa Social da água faz parte da Companhia de Saneamento do Paraná desde o ano de 1990 (informação verbal ¹²), mas o trabalho se dedicará a examinar o programa social da atual gestão do governo paranaense.

Os beneficiários que fizeram parte da amostra foram sorteados sistematicamente, a partir da relação do programa social fornecido pela Sanepar. Depois de redigidas as questões, foi aplicado um pré-teste do questionário junto aos amostrados. Segundo Gil (2000), o pré-teste consiste numa aplicação de alguns questionários às pessoas que fazem parte da amostra e tem a intenção de identificar possíveis falhas no conteúdo do questionário aplicado. Após o pré-teste, foi realizada entrevista aos amostrados. Posteriormente, foi feita uma comparação dos

¹⁰ A lista de beneficiados da Tarifa Social da água foi fornecida pela Sanepar.

¹¹ Determinação do tamanho da amostra de acordo com Zar (1999): $N = S^2 \cdot t^2 / d^2$, ver anexo VII.

¹² Notícia fornecida por João Carlos Lopes, gerente da SANEPAR - unidade regional de Toledo, em abril de 2005.

atuais dados sobre consumo residencial de água (m^3) com os precedentes à inclusão dos consumidores residenciais no benefício social.

Para verificar se houve variação no consumo residencial de água, foi realizado um comparativo entre o consumo anterior e posterior à inclusão dos consumidores amostrados no benefício, a partir de dados fornecidos pela Sanepar, utilizando o teste *t* de *Student* para dados dependentes ou pareados ao nível de significância de 5% (ZAR, 1999).

De acordo com Gil (2000), o questionário é uma metodologia que consegue obter dados de algumas pessoas entrevistadas por meio de um inventário de perguntas. Neste trabalho é utilizado um questionário com um total de dez questões fechadas. Os dados fornecidos pela Sanepar foram empregados num modelo econômico estatístico para encontrar as variáveis que suscitaram posterior análise.

No que se refere às implicações econômicas tanto para a empresa de saneamento, como para o governo e para as famílias, as explicações têm como fundamento a teoria econômica, da qual se extrai as conclusões acerca das variações no comportamento dos agentes econômicos.

O estudo fundamenta-se com material teórico e prático. O primeiro tem embasamento descritivo utilizado de materiais bibliográficos especializados, periódicos da área de economia, saneamento e recursos hídricos, jornais, revistas e dados disponíveis em *sites* da Internet. Já a análise mais pragmática conta com dados coletados da Sanepar e dos indivíduos pertencentes à amostra, os quais foram analisados com base na econometria.

O projeto emprega um modelo econométrico de estimação da função demanda residencial de água elaborado em 1986 por Thompson A. Andrade

e Waldir J. de Araújo Lobão que são a base dos textos para discussão¹³ números 415 e 438 publicados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)¹⁴ em maio e outubro de 1996, respectivamente. Esse ferramental foi expressivamente usado na pesquisa de campo realizada em 1986 para estimativa de demanda residencial de água em diversos municípios do Paraná e agora será adotado como modelo de estimativa da demanda residencial de água para a cidade de Toledo – Paraná.

Designadamente, o modelo econométrico básico de Andrade e Lobão (1996), para estimativa da função demanda residencial de água empregado no projeto é o que segue abaixo:

$$Qi = a1 + a2.Pi + a3.Y + U \quad (6)$$

Em que:

Qi = Quantidade de água demandada nas residências;

P = Preço que o consumidor paga pelo serviço concedido;

Y = Renda do consumidor;

U = Variável que representa outros fatores determinantes no consumo;

$a1, a2, a3$ = Parâmetros que medem as modificações nas quantidades demandadas decorrentes das variações nas suas respectivas variáveis;

¹³ Os textos para discussão têm o objetivo de divulgar resultados de estudos desenvolvidos direta ou indiretamente pelo IPEA, bem como trabalhos considerados de relevância para disseminação pelo Instituto, para informar profissionais especializados e colher sugestões.

¹⁴ O IPEA é uma fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, cujas finalidades são: auxiliar o ministro na elaboração e no acompanhamento da política econômica e prover atividades de pesquisa econômica aplicada nas áreas fiscal, financeira, externa e de desenvolvimento setorial.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Tarifa e demanda dos recursos hídricos

Conforme os dados do Quadro 1, na média as tarifas de água e esgoto no Brasil são bem semelhantes, revelando preços aquém do social e economicamente eficientes para promover redução de desperdício e garantir um desenvolvimento sustentável. Se houvesse alocação ótima dos recursos, as tarifas assumiriam valores bem superiores aos praticados pelas empresas de saneamento estaduais.

Quadro 1 - Tarifas de água e esgoto no Brasil

Estado	Tarifa de água e esgoto (US\$/1.000 m ³)	Estado	Tarifa de água e esgoto (US\$/1.000 m ³)
Região Norte	430	Região Centro-Oeste	410
Acre	ND	Distrito Federal	300
Amapá	460	Goiás	460
Amazonas	820	Mato Grosso	540
Pará	270	Mato Grosso do Sul	500
Rondônia	470	Região Sudeste	390
Roraima	360	Espírito Santo	430
Região Nordeste	420	Minas Gerais	400
Alagoas	350	Rio de Janeiro	300
Bahia	640	São Paulo	500
Ceará	370	Região Sul	540
Maranhão	320	Paraná	570
Paraíba	270	Rio Grande do Sul	550
Pernambuco	410	Santa Catarina	470
Piauí	370		
Rio Grande do Norte	280		
Sergipe	500	BRASIL	420

Fonte: Banco Mundial (1992); Lanna (1999), *apud* Tundisi (2003).

As tarifas de água praticadas pela Sanepar nos últimos cinco anos (Anexo V) demonstram uma evolução nos preços praticados como resposta aos crescentes custos de tratamento, coleta e distribuição, mas não necessariamente incutem numa evolução tarifária que pondere a água doce com a devida concepção de recurso natural com iminente esgotamento para abastecimento da população. Se a política social de governo tem o mérito de beneficiar as famílias mais carentes no que diz respeito ao saneamento básico, tem o demérito de não promover a alocação ótima dos recursos hídricos.

Os países mais desenvolvidos na gestão de seus recursos hídricos estabelecem tarifas mais eficientes no que compete a promoção do desenvolvimento sustentável. O Quadro 2 mostra algumas tarifas internacionais.

Quadro 2: Comparação de preço da água em diferentes países desenvolvidos

País	\$ US\$/m ³
Alemanha	1,91
Dinamarca	1,64
Bélgica	1,54
Países Baixos	1,25
França	1,23
Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte	1,18
Itália	0,76
Finlândia	0,69
Irlanda	0,63
Suécia	0,58
Espanha	0,57
Estados Unidos	0,51
Austrália	0,50
Sul da África	0,47
Canadá	0,40

Fonte: UNESCO (2003), apud Tundisi (2003).

O Quadro 3 mostra a disponibilidade hídrica social e demandada pelos Estados brasileiros, evidenciando que o maior problema não é a quantidade, mas as disparidades na distribuição desses recursos entre os Estados da nação. Os Estados da região norte do país apresentam as maiores reservas de água, mas abrigam a menor parcela da população.

Os demais Estados, por sua vez, dispõem de menor quantidade de água e comportam a maior parcela da população, o que se verifica na tabela pelos maiores níveis de utilização de água.

Os Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Distrito Federal apresentam as maiores densidades demográficas do país, o que pode agravar para longo prazo a gestão dos recursos hídricos no Brasil, uma vez que essas regiões são metrópoles geradoras de elevadas dificuldades na questão do saneamento para atender a crescente população que ingressa nesses Estados em busca de emprego e melhores condições de vida.

Pernambuco, por exemplo, apresenta grandes níveis de utilização da água. Contudo, isso não se deve pela densidade populacional, mas pela escassa disponibilidade hídrica social.

Essa disparidade na distribuição intra-regional dos recursos hídricos gera grandes problemas de abastecimento, qualidade de vida e desenvolvimento, onde os recursos não necessariamente atendem todos os demandantes devido a desigual distribuição espacial dessas fontes naturais.

A migração das pessoas de regiões bem dotadas de recursos hídricos para regiões mais carentes desses recursos, faz com que haja sérios problemas e preocupações futuras de como atender eficientemente os múltiplos demandantes.

Quadro 3: Disponibilidade hídrica social e demandada por Estado no Brasil

Estados	Potencial hídrico * (Km ³ /ano)	População habitantes **	Disponibilidade hídrica social (m ₃ /hab/ano)	Densidade população (hab/Km ²)	Utilização *** total (m ³ /hab/ano)	Nível de Utilização 1991
Rondônia	150,2	1.229.306	115.538	5,81	44	0,03
Acre	154,0	483.593	351.123	3,02	95	0,02
Amazonas	1.848,3	2.389.279	773.000	1,50	80	0,00
Roraima	372,3	247.131	1.506.488	1,21	92	0,00
Pará	1.124,7	5.510.849	204.491	4,43	46	0,02
Amapá	196,0	379.459	516.525	2,33	69	0,01
Tocantins ¹	122,8	1.048.642	116.952	3,66		
Maranhão	84,7	5.22.183	16.226	15,89	61	0,35
Piauí	24,8	2.673.085	9.185	10,92	101	1,05
Cará	15,5	6.809.290	2.279	46,42	259	10,63
R. G. do Norte	4,3	2.558.660	1.654	49,15	207	11,62
Paraíba	4,6	3.305.616	1.394	59,58	172	12,00
Pernambuco	9,4	7.399.071	1.270	75,98	268	20,30
Alagoas	4,4	2.633.251	1.692	97,53	159	9,10
Sergipe	2,6	1.624.020	1.625	73,97	161	5,70
Bahia	35,9	12.541.675	2.872	22,60	173	5,71
Minas Gerais	193,9	16.672.613	11.611	28,34	262	2,12
Espírito Santo	18,8	2.802.707	6.714	61,25	223	3,10
Rio de Janeiro	29,6	13.406.308	2.189	305,35	224	9,68
São Paulo	91,9	34.119.110	2.209	137,38	373	12,00
Paraná	113,4	9.003.804	12.600	43,92	189	1,41
Santa Catarina	62,0	4.875.244	12.653	51,38	366	2,68
R. G. do Sul	190,0	9.634.688	19.792	34,31	1015	4,90
M. G. do Sul	69,7	1.927.834	36.684	5,42	174	0,44
Mato Grosso	522,3	2.235.832	237.409	2,62	89	0,03
Goiás	283,9	4.514.967	63.089	12,81	177	0,25
D. Federal	2,8	1.821.946	1.555	303,85	150	8,56
Brasil	5.610,0	157.070	35.732	18,37	273	0,71

Fontes: 1. SRHIMMA. *DNAEE (1985); ** Censo IBGE (1996); ***Rebouças (1994), apud Tundisi (2003).

O Quadro 4 apresenta as demandas hídricas no Brasil para as atividades de abastecimento, irrigação e indústria. Os dados mostram que, em geral, a atividade agrícola demanda mais água do que a indústria e o consumo residencial. Na média a tabela mostra números de maior consumo direcionado à

agricultura, porém, há exceções devido uma série de fatores. A região sudeste, por exemplo, demanda maior quantidade de água para atender a sua população e a atividade industrial do que para a agricultura. Isso é evidente devido as características da região, que se destaca por comportar uma quantidade imensa de pessoas e grandes pólos industriais, onde a atividade agrícola é pouco expressiva. Com exceção do Estado do Espírito Santo, os que originam essas expressivas demandas na região sudeste são: Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais.

Quadro 4: Demandas hídricas no Brasil

Unidade/região	Demanda urbana (Km ³ /ano)	Demanda irrigação (Km ³ /ano)	Demanda industrial (Km ³ /ano)
Rondônia	0,03	0,00	0,01
Acre	0,02	0,00	0,00
Amazonas	0,10	0,01	0,03
Roraima	0,01	0,00	0,00
Pará	0,19	0,05	0,06
Amapá	0,01	0,00	0,00
Região Norte	0,36	0,06	0,10
Maranhão	0,22	0,01	0,02
Piauí	0,12	0,09	0,01
Ceará	0,29	0,96	0,09
Rio Grande do Norte	0,14	0,23	0,05
Paraíba	0,15	0,27	0,04
Pernambuco	0,45	0,98	0,16
Alagoas	0,11	0,18	0,04
Sergipe	0,06	0,12	0,02
Bahia	0,52	1,07	0,12
Região Nordeste	2,06	3,91	0,55
Minas Gerais	1,22	1,63	0,59
Espírito Santo	0,18	0,22	0,08
Rio de Janeiro	1,03	0,63	0,73
São Paulo	2,74	1,81	4,16
Região Sudeste	5,17	4,29	5,56
Paraná	0,70	0,28	0,35
Santa Catarina	0,33	0,65	0,40
Rio Grande do Sul	0,71	6,32	0,70
Região Sul	1,74	7,25	1,45
Mato Grosso do Sul	0,10	0,13	0,03
Mato Grosso	0,08	0,03	0,02
Goiás/Tocantins	0,28	0,25	0,06
Distrito Federal	0,13	0,04	0,03
Região Centro-Oeste	0,59	0,45	0,14
Brasil	9,92	15,96	7,80

Fonte: Barth (1987), *apud* Tundisi (2003).

4.2 Saneamento básico

Na última década houve um considerável aumento na parcela da população brasileira atendida com serviço de abastecimento de água em todas as regiões. A população aumentou juntamente com a prestação do serviço de saneamento básico no país (Quadro 5).

Quadro 5: Situação do saneamento básico no Brasil em 2000

Grandes regiões	Municípios					
	1989		2000		Com serviço de abastecimento de água	
	Total	Com serviço de abastecimento de água	Total	Percentual (%)	Total	Percentual (%)
Brasil	4425	4245	5507	95,9	5391	97,9
Norte	298	259	449	86,9	422	94,0
Nordeste	1461	1371	1787	93,8	1722	96,4
Sudeste	1430	1429	1666	99,9	1666	100,0
Sul	857	834	1159	97,3	1142	98,5
Centro-Oeste	379	352	446	92,9	439	98,4

Quadro: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 1989/2000, *apud* Tundisi (2003).

Do mesmo modo que os dados encontrados junto às famílias entrevistadas na pesquisa, que relacionam níveis de renda com atendimento de serviço de água e esgoto, os números do Quadro 6 evidenciam uma maior prestação de serviço de saneamento básico às famílias com maiores níveis de renda e vice-versa. Ressalta-se que a parcela populacional sem água canalizada apresenta menor percentual do que a falta de ligação à rede de esgoto ou fossa séptica. Portanto, é notória a priorização pelo abastecimento residencial de água em detrimento de outros serviços sanitários em geral, sem os quais à qualidade de vida das pessoas reduz significativamente, principalmente daquelas mais marginalizadas e sem condições dignas de saneamento.

Quadro 6: Acesso aos serviços de saneamento por classe de renda

Classe de renda em salários mínimos	Domicílios sem água canalizada (%)	Domicílios sem ligação à rede de esgoto ou fossa séptica (%)
0 a 1	33	59
1 a 2	38	56
2 a 3	12	40
3 a 5	5	28
5 a 10	3	20
10 a 20	1	12
mais de 20	1	9

Fonte: MPO/SEPURB/DESAN (1999); IBGE (2000), *apud* Tundisi (2003).

4.3 Perfil dos beneficiários amostrados

Diante das respostas obtidas junto aos beneficiários da amostra, foi possível esboçar alguns gráficos que retratam as características dos consumidores residenciais de água em Toledo inclusos na Tarifa Social.

Conforme se pode verificar na Figura 4, mais da metade dos entrevistados são casados (52,08%), com faixas etárias variando entre 20 e 80 anos de idade, sendo que a maioria (27,08%) apresentam idades entre 41 e 50 anos (Figura 5).

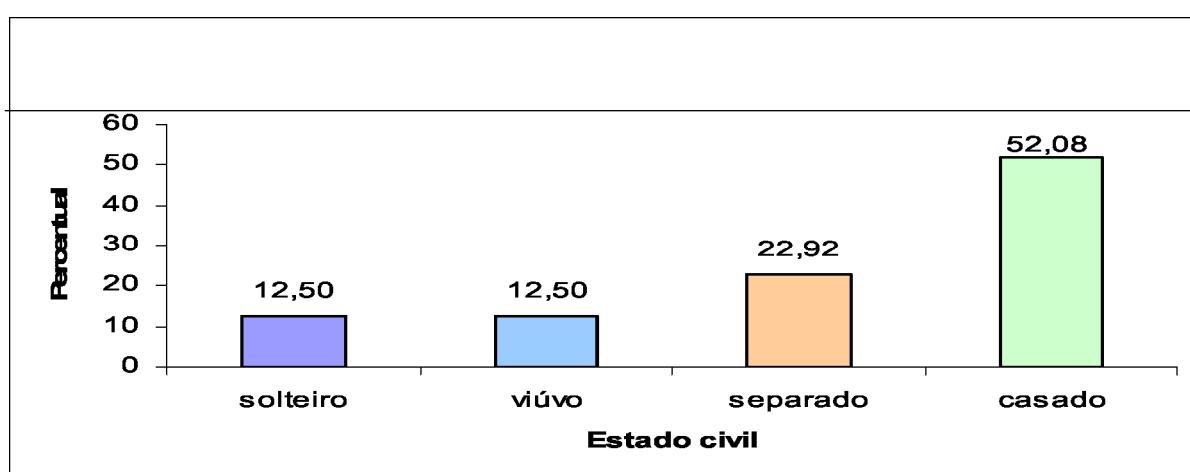


Figura 4 - Estado civil dos beneficiários da amostra

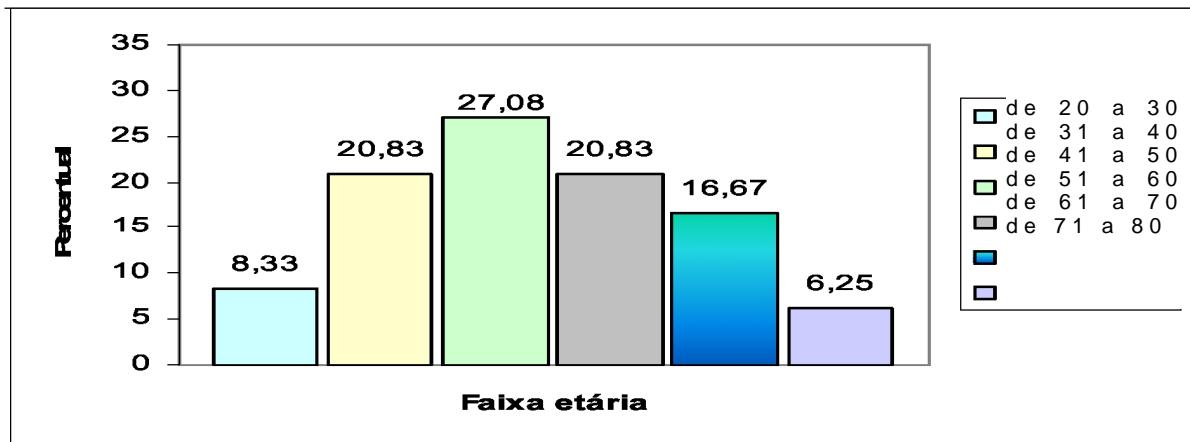


Figura 5 - Faixa etária dos beneficiados da amostra

A grande maioria dos beneficiários entrevistados (62,50%) é do sexo feminino (Figura 6), onde 35,42% são donas de casa (Figura 7), não tendo, portanto, atividade empregatícia remunerativa. Esse último fator pode, também, estar relacionado à baixa escolaridade verificada na pesquisa (Figura 8), onde 56,25% dos amostrados não concluíram o ensino fundamental e 22,92% não têm nenhuma instrução de nível escolar e apenas 4,17% concluíram o ensino fundamental. Outros 4,17% têm o ensino médio incompleto e 12,50% concluíram o ensino médio. Ressalta-se que esses últimos exercem, em sua grande maioria, atividades empregatícias de certo modo mais rentáveis do que os indivíduos que têm níveis educacionais inferiores.

Diante de uma demanda de mão-de-obra cada vez mais especializada, torna-se difícil às pessoas menos instruídas ocuparem postos de trabalho no mercado de trabalho atual altamente competitivo. Contudo, essa análise tem outra faceta, onde as mulheres em especial, ou optam por livre e espontânea vontade ou acham mais prudente dedicarem-se mais às atividades do lar em detrimento de outra atividade de trabalho no mercado de trabalho. Todavia, retomando a idéia anterior, é inegável que as mulheres mais preparadas educacionalmente ocupam cada vez mais seu espaço na sociedade, buscando sua

independência financeira e outros fatores que as levem a ocupar cargos executivos, técnicos, de consultoria, etc. Praticamente 23% dos beneficiários são autônomos, alguns exercendo serviços eventuais (biscates), revelando que uma pequena parcela dos consumidores é assalariada, dificultando, assim, a determinação de renda mensal para essas famílias.

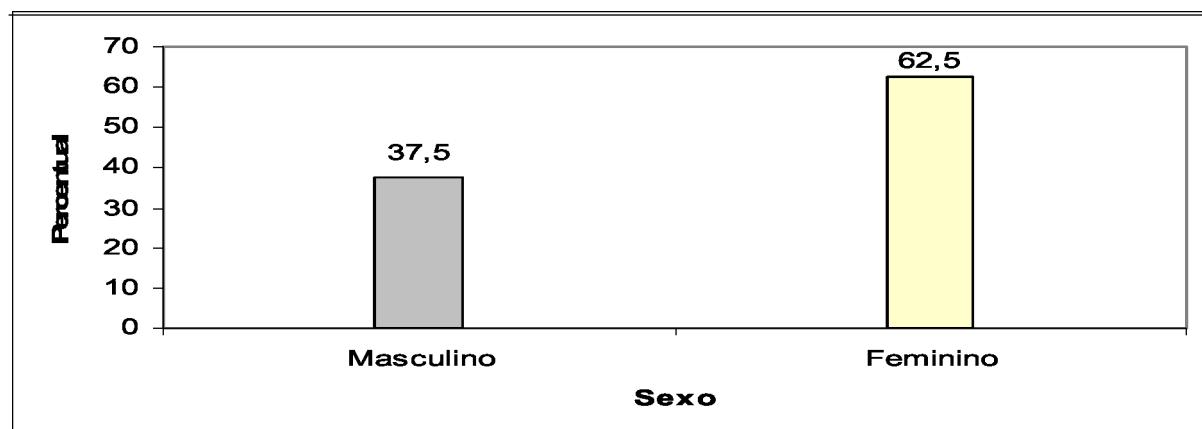


Figura 6 - Sexo dos beneficiários da amostra

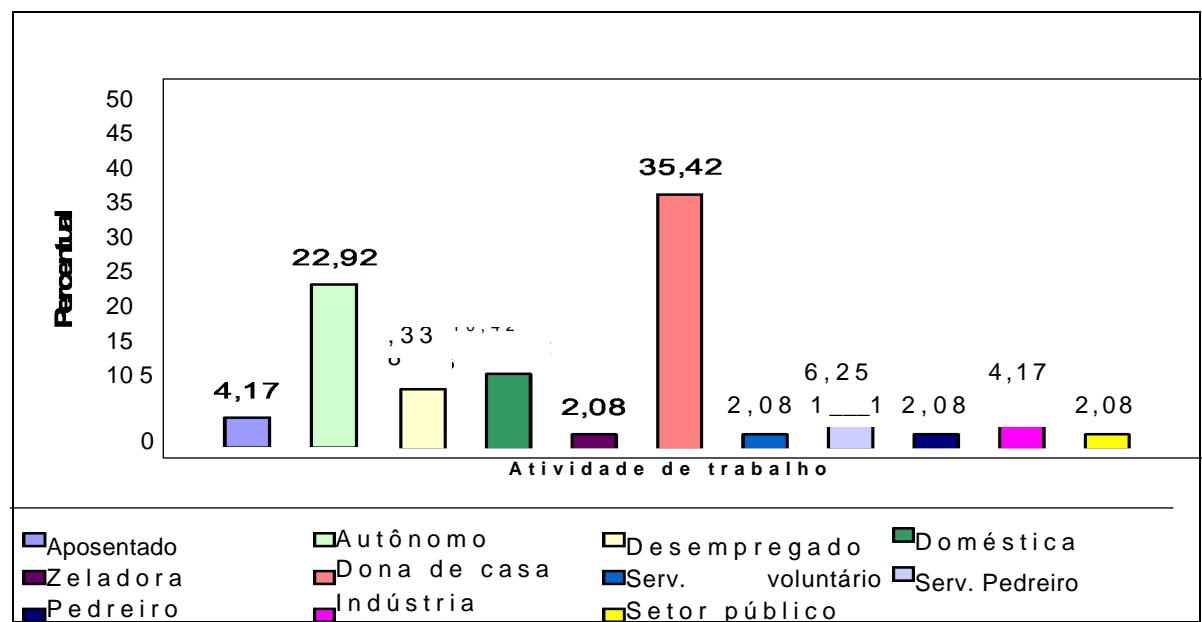


Figura 7 - Ramo de atividade dos beneficiários da amostra

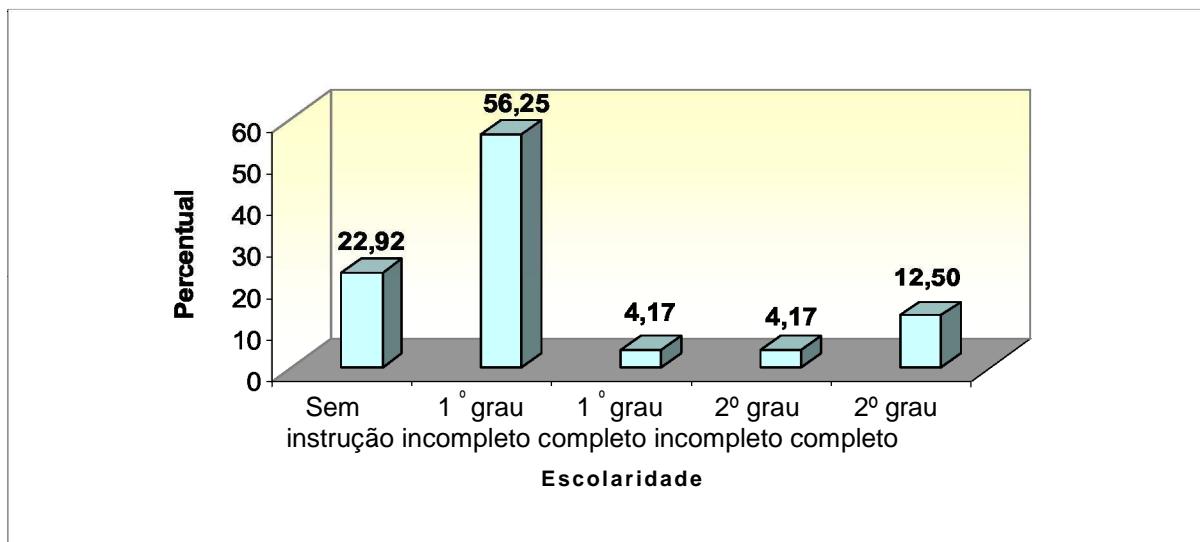


Figura 8 - Escolaridade dos beneficiários da amostra

Dentre os vários bairros em que residem os amostrados (Figura 9), o “Boa Esperança” é o mais atendido, com 22,92% dos entrevistados morando nesse local que se situa numa região bem afastada do centro do município. Os outros bairros que abrigam a maior parte dos amostrados também se encontram na região mais periférica da cidade, como o bairro “São Francisco” (14,58%) e o jardim “Europa” (10,42%). Os demais residentes estão dispersos em bairros mais próximos à região central do município em proporções mais igualitárias. Constatata-se que nos bairros mais habitados pelos beneficiários predominam condições de elevada pobreza e falta de saneamento. Além dessas, há outras características que definem a localização desses bairros habitados pela população mais carente do município, como habitações sem as mínimas condições de segurança, falta de infra-estrutura, escassos estabelecimentos públicos de atendimento médico-hospitalar, educacional e cultural, dentre outros.

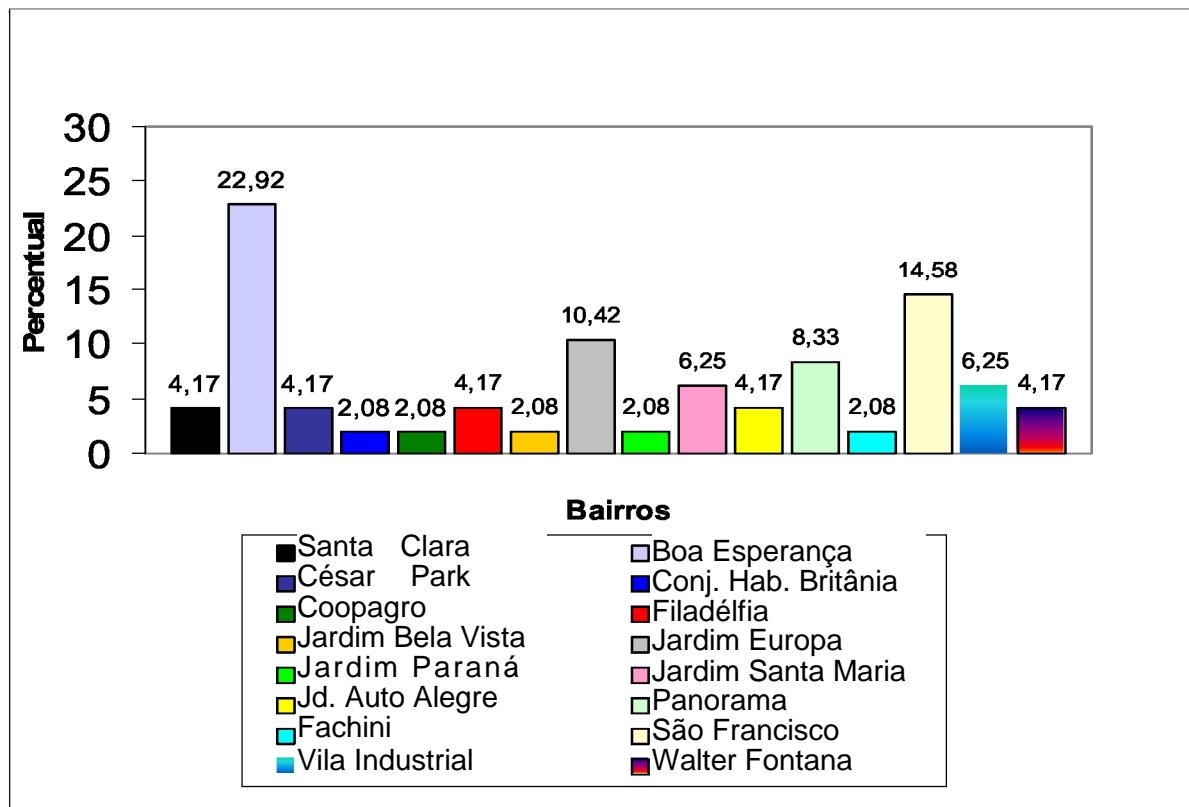


Figura 9 - Bairros dos beneficiários da amostra

Com relação à renda do consumidor, a Figura 10 mostra que 66,67% dos entrevistados disseram receber mensalmente algo em torno de um salário mínimo e quase 16,67% declararam receber menos de um salário mínimo. Apenas 14,58% dos consumidores recebem perto de dois salários mínimos e 2,08%, próximo a três salários mínimos.

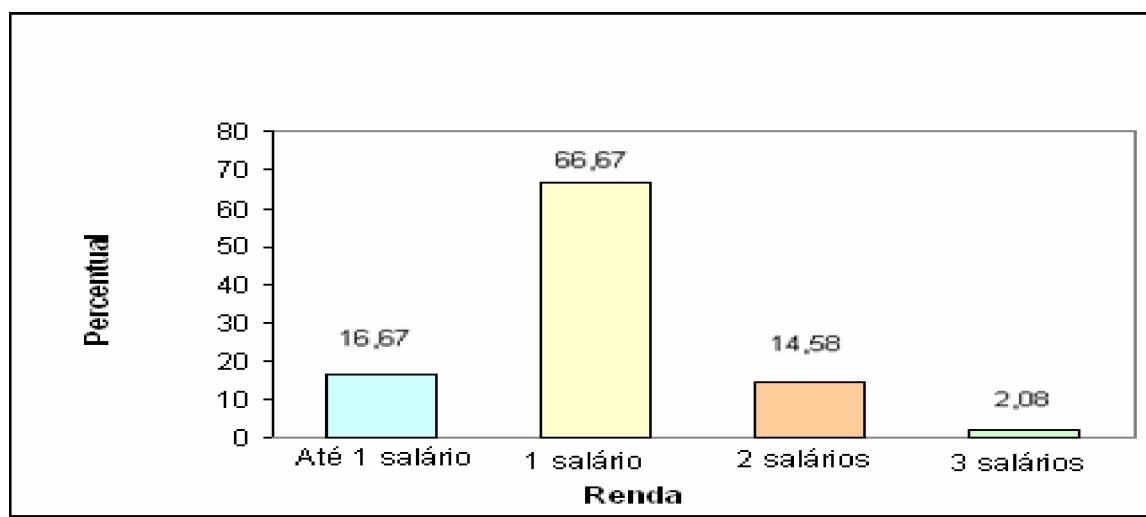


Figura 10 - Renda aproximada dos beneficiários em salários mínimos

Conforme a Figura 11, o número de residentes por família varia de um a sete moradores, onde 27,08% das residências são compostas por dois moradores em média, 20,83% abrigam três e quatro residentes e os demais estão distribuídos em menor percentual. Nota-se que as famílias são compostas por quantidades consideráveis de moradores e recebendo uma renda *per capita* extremamente baixa.

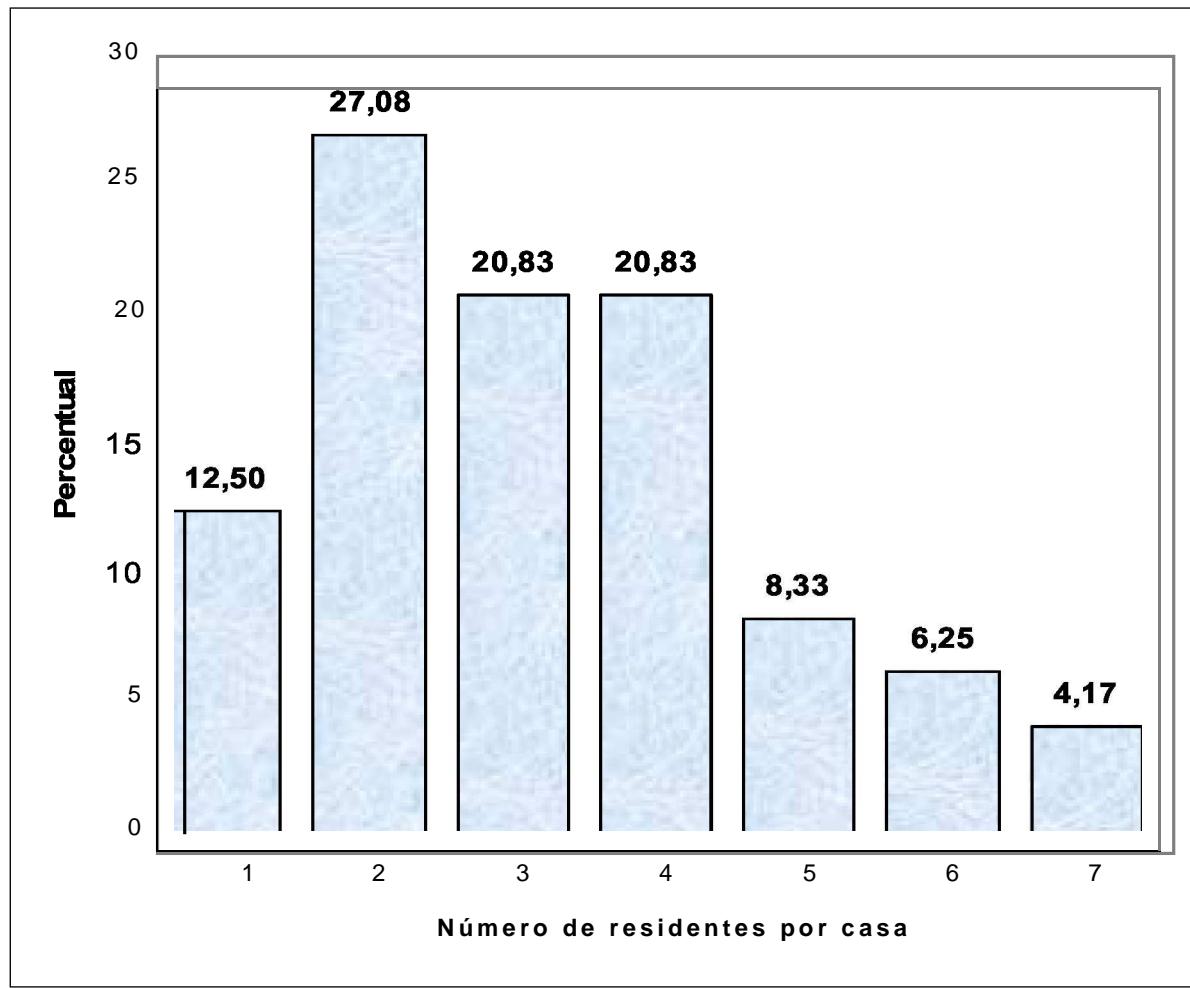


Figura 11 - Número de residentes por casa

Com relação ao pagamento por serviço de rede de esgoto, a Figura 12 mostra que 79,17% dos amostrados não o fazem, sendo que apenas 20,83% pagam por esse serviço. Esses dados são relevantes para verificar as condições de saneamento disponíveis às famílias menos privilegiadas. Os dados ratificam a condição geral de baixa qualidade de vida das pessoas localizadas nas regiões mais carentes de infra-estrutura, que pouco ou nada usufruem os serviços básicos e essenciais para uma qualidade de vida digna.

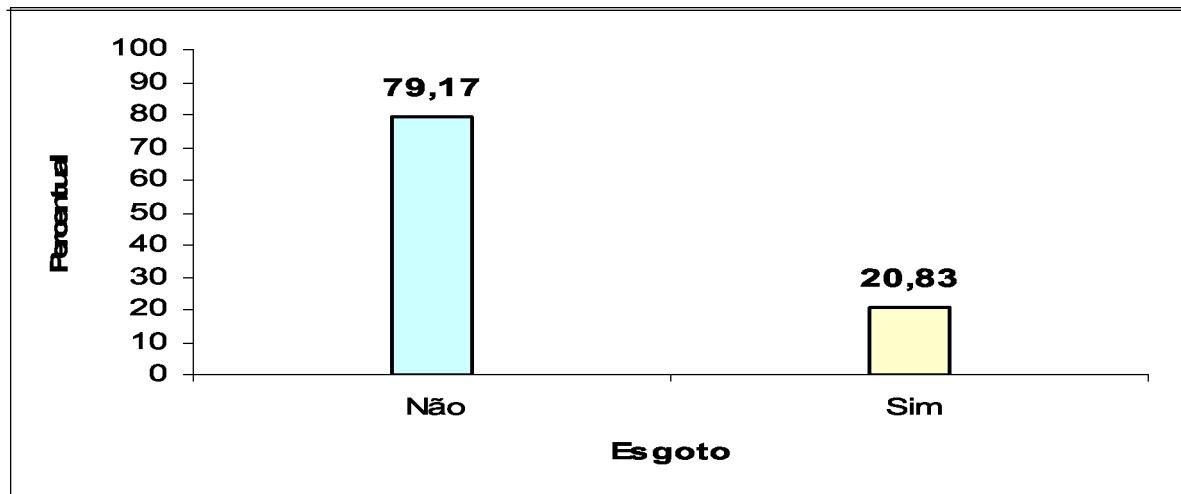


Figura 12 - Beneficiários de rede de esgoto

Um questionamento interessante para se saber os hábitos de consumo residencial de água foi com relação ao local da casa onde geralmente a família acredita consumir maior quantidade de água (Figura 13). Apesar de demonstrarem incertezas, todos responderam, sendo que mais da metade acredita que a lavanderia é o cômodo residencial onde há o maior consumo de água, representando 52,08% das respostas, seguido pelo banho 16,67% das respostas.

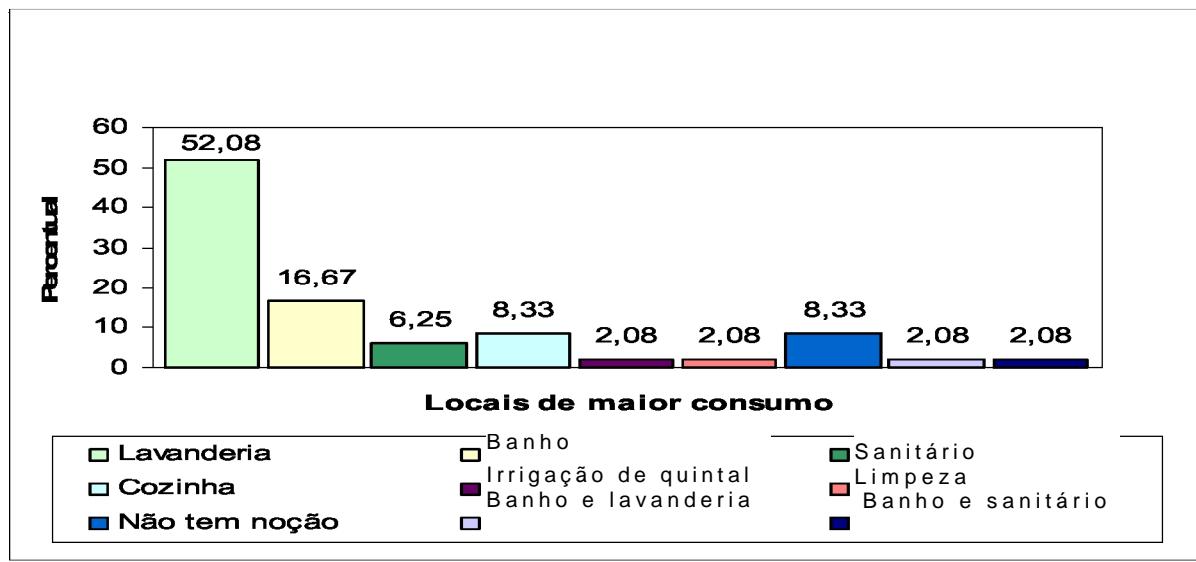


Figura 13 – Local da casa com maior consumo de água

Com o intuito de saber se a política social do governo teve efeitos positivos para os consumidores inclusos no benefício, foi perguntado às famílias qual tipo de produto elas passaram a adquirir devido à redução na tarifa de água (Figura 14). Mais da metade dos entrevistados, isto é, 52,08% disseram ter adquirido alimentos com a redução na tarifa. Já 31,25% compraram remédios; 4,17% responderam ter adquirido as duas coisas e 12,50% não tem noção de qual tipo de consumo foi favorecido em função da redução da tarifa da água. Verifica-se que a redução não é muito expressiva em termos monetários, gerando dúvidas aos entrevistados em responder onde foi alocado o dinheiro oriundo da diferença do valor pago pela água. Evidentemente que as respostas foram em sua grande maioria direcionadas à compra de alimento, pois é indispensável à vida e tem valor de certo modo acessível. Já as pessoas com maior dependência de remédios puderam empregar o dinheiro na aquisição desses produtos. É notório também que a política social não auxilia na aquisição de produtos de maior valor agregado. Entretanto, sabendo que a renda auferida mensalmente pelos beneficiados é muito

baixa, essa redução na tarifa tem o mérito de poder auxiliar na aquisição de produtos básicos adicionais.

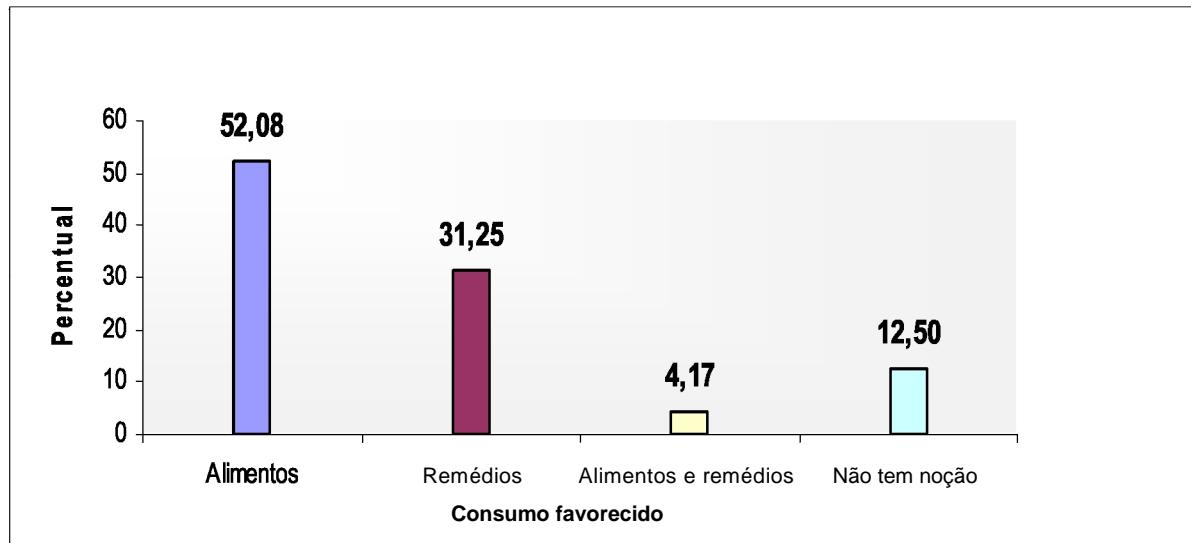


Figura 14 - Consumo favorecido com a redução da tarifa

Quando questionados por quais meios de comunicação obtiveram informações a respeito da Tarifa Social, os entrevistados, em sua grande maioria, responderam que a televisão foi a grande responsável pela divulgação do benefício (31,25%), seguido pelo rádio (27,08%). As outras fontes de informações atuaram com menor repercussão na disseminação da informação (Figura 15).

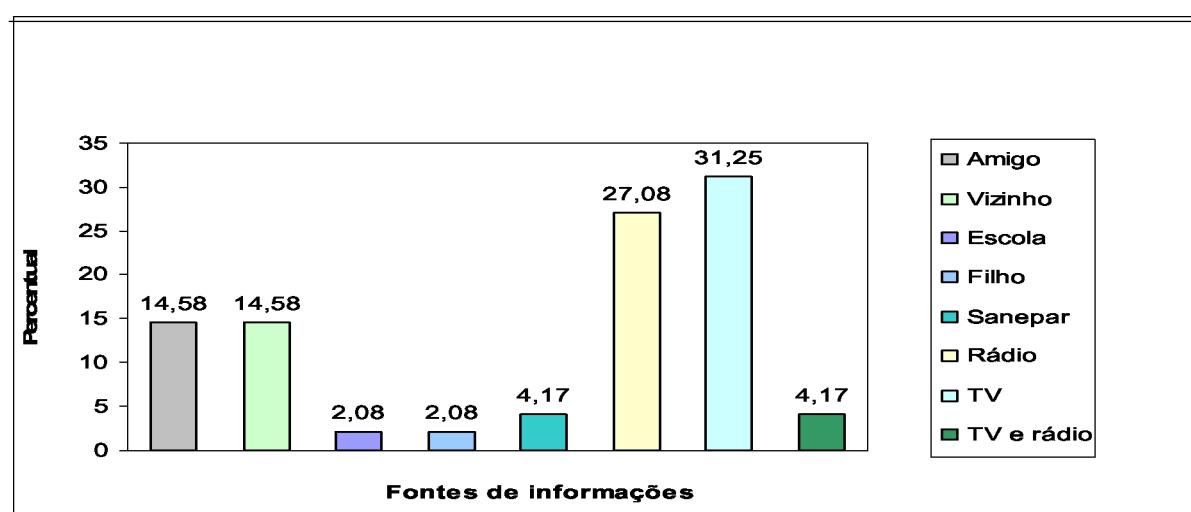


Figura 15 - Fontes de informações sobre a inclusão no benefício

Concernente à diminuição no consumo residencial de água, a Figura 16 mostra que houve uma redução média de $0,557\text{m}^3$ de água para o período analisado, ou seja, entre fevereiro de 2004 e janeiro de 2005, o consumo residencial médio dos beneficiários foi de $7,625\text{m}^3$ de água. Para o período de um ano imediatamente anterior à inclusão dos beneficiários na Tarifa Social, o consumo residencial médio desses consumidores em questão era $8,182\text{m}^3$. Constatase que os beneficiários já consumiam pouca água mesmo antes de inclusos na Tarifa Social e, via de regra, não mudaram muito seus hábitos de consumo. Isso evidencia a denominação da teoria microeconômica dada a um bem que apresenta demanda inelástica, ou seja, pouco sensível às variações nos preços. A água, por ser characteristicamente um bem indispensável à vida, apresenta demanda inelástica aos preços, onde a demanda não se altera significativamente com a elevação e/ou redução da tarifa. Contudo, quais as outras razões que explicam a redução no consumo residencial de água? Um dos motivos se refere aos critérios que o governo impõe aos consumidores objetivando não apenas distribuir indiretamente renda, mas também reduzir o consumo de água. Assim, os consumidores beneficiados pagam menos pela aquisição da água durante o período em que mantiverem um consumo racional desse recurso natural. Outra explicação é relativa à renda do consumidor que se mantém praticamente constante, impondo uma determinada restrição orçamentária às famílias e inviabilizando maiores consumos. Assim, os salários de fato não acompanham os dispêndios monetários familiares e as famílias têm que recorrer conscientemente a novos padrões de consumo.

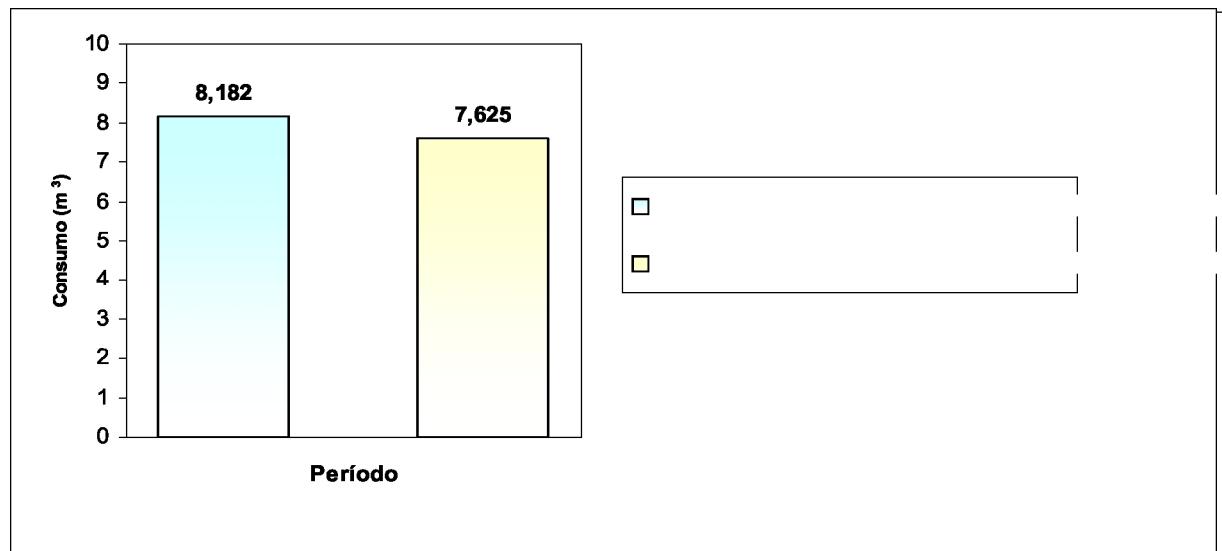


Figura 16 - Consumo médio de água residencial antes e durante o benefício

A Figura 17 evidencia que apenas 27,08% dos entrevistados responderam que não modificaram seus hábitos de consumo de água a partir do momento que ingressaram na Tarifa Social. Segundo eles, sempre houve pouco consumo de água, onde a demanda nunca excedia a taxa de 10m³ consumida. Já os 72,92% restantes dos consumidores declararam ter consumido menores quantidades de água enquanto beneficiários.

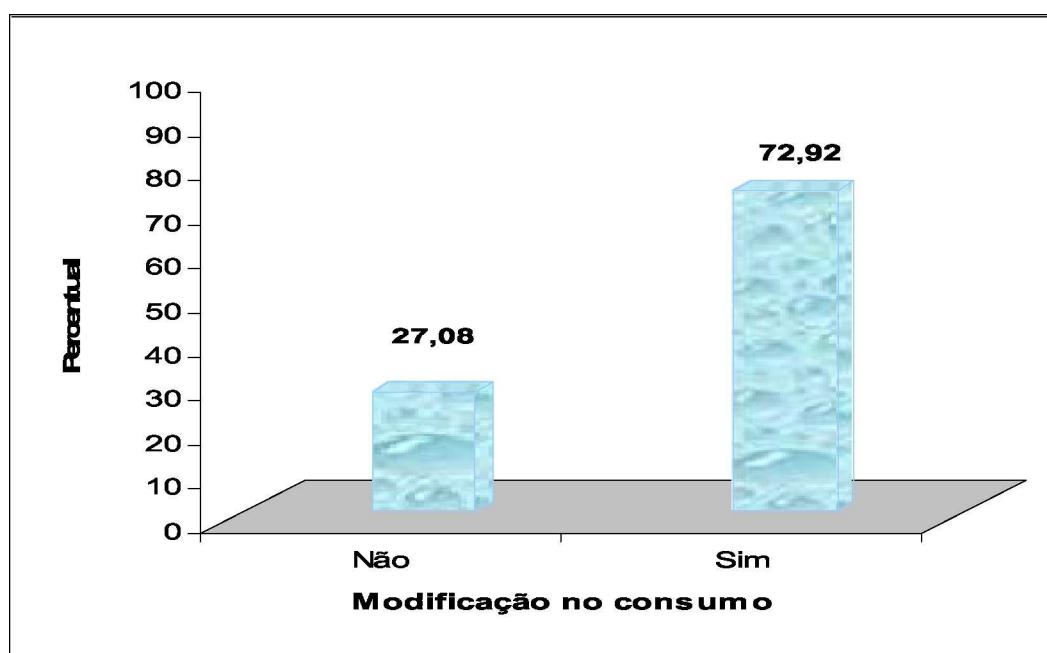


Figura 17 - Redução de consumo enquanto beneficiários

A Figura 18 esclarece os motivos que levaram os consumidores a reduzirem o consumo residencial de água. Dentre todos os consumidores beneficiados, 70,83% disseram que o motivo dessa redução se deve ao fato de recearem perder o benefício. Apenas 2,08% da amostra afirmaram que seu consumo sempre foi reduzido porque ininterruptamente primou por economizar a água, pois sendo ela um recurso escasso, a conscientização é a melhor maneira de consumir racionalmente. Logo, esse pequeno percentual tem conscientização da problemática sofrida pela disponibilidade de água doce para a sociedade e age com racionalidade. Contudo, o número de pessoas que têm essa concepção é muito pequeno. Não obstante, para os indivíduos pesquisados, as respostas são condizentes com o nível sócio-econômico em que se encontram. De acordo com os resultados obtidos de suas respostas, percebe-se que a informação não é acessível a todas às pessoas e, quando acessíveis, são de pouca importância para elas. Em geral, a maior preocupação dessas famílias está relacionada à redução nos preços, para poder empregar seu dinheiro em bens básicos e essenciais a sua sobrevivência, garantido de certa maneira uma melhor qualidade de vida.

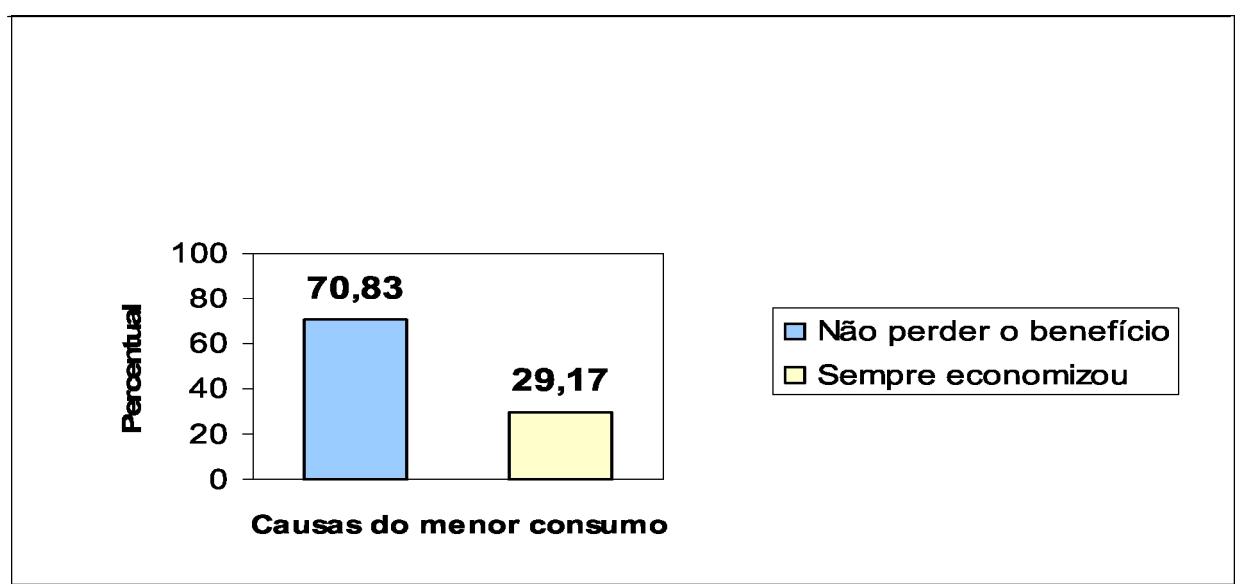


Figura 18 - Razões da redução no consumo de água enquanto beneficiários

4.4 Tarifa e demanda residencial de água em Toledo

Ante o que foi referido durante o desenvolvimento do trabalho, constata-se que a água é indispensável ao consumo humano e à atividade econômica, mas com pouca sensibilidade quanto às variações nos preços. Assim, a demanda para esse recurso natural é inelástica aos preços e à renda.

A representação gráfica esboçada na Figura 19 mostra o consumo médio de água dos beneficiados pela Tarifa Social para o município de Toledo, onde P_1 representa a tarifa vigente aos consumidores antes dos mesmos serem inclusos no programa social e P_2 a Tarifa Social. Nota-se que mesmo sendo aplicado uma tarifa menor, na média a demanda não sofreu alterações. Isso corrobora a explicação da demanda inelástica para a água, que é um bem vital e de pouca sensibilidade quanto às variações na renda e na tarifa aplicada. Contudo, há uma outra explicação inerente a esse consumo constante, ou seja, os critérios que o governo impõe aos consumidores por meio da Tarifa Social têm o intuito não apenas de distribuir indiretamente renda, mas também de frear o consumo desse bem. Desse modo, os consumidores beneficiados pagam menos pela aquisição da água, mas têm que manter um consumo racional para não perderem o direito ao benefício. Essa política demonstra ser benéfica à sociedade atual que está prestes a lidar com sérios problemas de escassez da água doce disponível à crescente demanda por esse recurso natural.

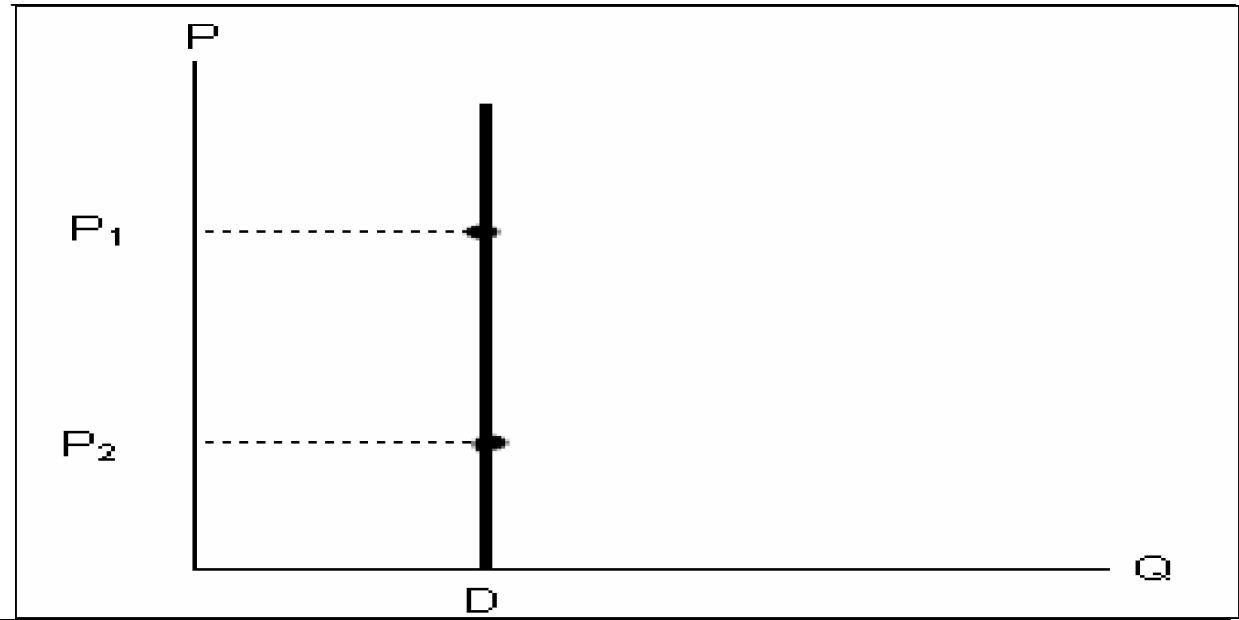


Figura 19 – Demanda residencial de água em Toledo para beneficiários da Tarifa Social antes e durante o benefício

4.5 Cálculo da elasticidade preço da demanda

Para o cálculo da elasticidade preço da demanda em questão, se utilizou as seguintes fórmulas:

$$E\tilde{n} = (\% \Delta Q) / (\% \Delta P)$$

Ou:

$$E\tilde{n} = \frac{\Delta Q / Q}{\Delta P / P} = \frac{P - \Delta Q}{Q} \times \frac{\Delta P}{\Delta P}$$

Onde:

$E\tilde{n}$ = Elasticidade preço da demanda;

P = Preço ou tarifa cobrada;

Q = Quantidade consumida de água;

$(\% \Delta Q)$ = Variação percentual na quantidade demandada;

$(\% \Delta P)$ = Variação percentual no preço;

ΔQ = Variação na quantidade demandada;

ΔP = Variação no preço.

$$\frac{\Delta Q / Q}{P} = \frac{E}{\tilde{n}}$$

$$-0,56 / 1,63 = 0,56 \times \frac{E}{\tilde{n}} \Delta P$$

$$/ P Q \times \Delta P$$

$$-9,51 / 5,66 = 7,63 - 9,51$$

$$E\tilde{n} = 0,0435$$

A elasticidade preço da demanda da água apresentou valor menor que 1 ($\tilde{A}p < 1$), portanto a demanda do bem é considerada *inelástica* ao seu preço. Sendo $E\tilde{n}=0,0435$, isso implica dizer que pode ocorrer uma variação de aproximadamente 4,35% no consumo da água quando esta sofrer uma variação de 1 % no seu preço¹⁵. Para a maioria dos produtos estudados pela ciência econômica, ocorre uma relação inversa entre preço e quantidade. Contudo, para os bens imprescindíveis, como a água, isso não necessariamente ocorre. No estudo em questão isso é bem visível, pois se reduziu o valor cobrado pela água e a demanda por esse bem não aumentou. Isso se deve às imposições do programa social, mas não somente por isso, também pelo fato da água ser um bem de consumo residencial pouco variável, onde os consumidores estabelecem um padrão de consumo familiar e procuram mantê-lo. Em geral a redução na tarifa ocasionou juntamente uma diminuição no consumo, pouco significativa, mas que a classifica

¹⁵ Cálculo baseado nas médias da amostra dos diversos consumidores.

como um bem de demanda inelástica. Para traçar a curva de demanda, considerou-se o consumo como constante antes e pós a inclusão na tarifa, mas, na média houve uma redução de 0,557m³.

No que se refere à influência da renda do consumidor frente à demanda residencial de água, os dados apontam uma renda constante, haja vista que aproximadamente 67% dos entrevistados disseram receber mensalmente algo em torno de um salário mínimo. Assim sendo, tanto a renda como o preço não são variáveis determinantes na demanda dos consumidores pesquisados.

Conforme foi mencionado no trabalho, Viceconti e Neves (1999) destacam como um dos fatores determinantes na elasticidade preço da demanda o grau de utilidade do produto para o consumidor. Quanto mais necessário ao consumo for um bem, menos sensível à variação no preço será a quantidade demandada pelos consumidores. Produtos dessa natureza apresentam demanda inelástica ao preço. No caso da água, os dados para o município de Toledo evidenciam esse tipo de demanda.

A regressão estatística que determina a função consumo residencial dos beneficiários de água para o município mostra que tanto a renda quanto o preço não são significativas ($P > 0,05$) no consumo (Anexo IX). Os parâmetros que medem as modificações nas quantidades demandadas decorrentes das variações na tarifa e na renda são 0,040 e 0,001, respectivamente. Substituindo os dados na função consumo $Q_i = a_1 + a_2.P_i + a_3.Y + U$, obtém-se um valor praticamente idêntico ao consumo autônomo, que é a variável independente do modelo. Já as variáveis explicativas não exercem influência. A função consumo residencial de água para os consumidores inclusos na Tarifa Social encontrada foi: $Q_i = 7,273 - 0,040P + 0,001Y$.

Deste modo, considerando-se que a tarifa e a renda são constantes

e os multiplicadores dessas variáveis não são significativos às alterações no consumo, a função acima apresenta um consumo médio de 7,403 m³/residência para os beneficiários. Nota-se que esse valor é praticamente o mesmo do consumo autônomo (7,273 m³/residência). Isso se verifica pela dificuldade de obter informações precisas referentes à renda dos consumidores, onde as respostas procedentes da entrevista representam dados praticamente constantes para a renda. Assim, tanto a tarifa de água como a renda dos consumidores beneficiados demonstram ser constantes e sem poder de influência sobre o consumo.

4.6 Receita da Sanepar decorrente da vigência da Tarifa Social

O trabalho seguiu a teoria do *second-best*, onde o governo paranaense adotou uma política social que não proporciona a alocação ótima dos recursos. Entretanto, é eficiente em outro quesito, qual seja, a distribuição indireta de renda aos consumidores que passaram a pagar menos pela utilização da água. Caso o governo do Estado adotasse uma política de abastecimento residencial economicamente eficiente, não distinguiria consumidores por classe de renda e aplicaria uma tarifa única a todos os consumidores. Essa política tarifária teria fundamentação de preços *first-best*, onde a Sanepar estaria arrecadando mais e não onerando alguns consumidores em detrimento de outros. É certo que os consumidores não beneficiados pela Tarifa social estão subsidiando os consumidores de menor poder aquisitivo auxiliados pelo programa social da Sanepar, onde estão pagando tarifas diferenciadas por faixa de consumo.

Dante dos valores faturados pela Sanepar na unidade de Toledo (Anexo VI), foi possível calcular o lucro da Companhia para o período analisado na pesquisa. Com demanda e faturamento para o período de um ano (janeiro a

dezembro de 2004), pôde-se verificar que o lucro da Sanepar nesse ínterim foi de R\$ 2.777.611,88. Nesse espaço de tempo o faturamento total foi maior que os custos totais em todos os meses.

$$LUCRO = RT - CT$$

$$LUCRO = 8.847.529,00 - 6.069.917,12$$

$$LUCRO = 2.777.611,88$$

A partir dos dados pode-se notar que o governo não precisa fazer uso de seu orçamento para subsidiar a tarifa. Apenas as tarifas vigentes conseguem auferir lucro para a empresa de saneamento. É certo que o benefício às famílias mais carentes onera, por outro lado, as famílias que têm que cobrir esses custos, ou seja, os consumidores não beneficiados arcam com reajustes tarifários e custos adicionais por faixa de consumo. Desse modo, a Sanepar consegue favorecer uma camada da população consumidora, mas diminui o bem-estar de outra parcela da população. Isso corrobora a teoria do economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) que analisou a eficiência nas trocas de produtos e concluiu que para um consumidor ser favorecido outro necessariamente tem que incorrer em perdas. Conforme Pindyck e Rubinfeld (1999, p. 637), “uma alocação tem eficiência de Pareto quando os bens não podem ser realocados para tornar maior o bem-estar de uma pessoa sem que haja diminuição do bem-estar de outra”.

Obviamente que o lucro seria maior se a tarifa cobrada também fosse maior. Todavia, a água ainda tem o *status* de bem público e as empresas de saneamento não têm a máxima capitalista das demais empresas que visam maximizar o lucro, mas sim, garantir o abastecimento para toda a população. Esse lucro obtido pela Sanepar é investido em prol dos próprios consumidores, seja na ampliação e melhora da distribuição, seja na construção de mais estações de

tratamento, dentre outros.

Com obviedade o faturamento das Companhias Estaduais de Saneamento não tende a ter prejuízos, haja vista que o que deixam de arrecadar é proporcionalmente menor do que passam a arrecadar na tarifa maior aplicada aos demais consumidores. Assim, há uma menor parcela dos consumidores beneficiada e uma maior parcela pagando valores maiores, o que por consequência, agrega maior faturamento às Companhias Estaduais de Saneamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o estudo da demanda de água assume papel fundamental para verificar a propensão dos consumidores em pagar pelo seu consumo. A tarifa economicamente correta é a que atribui à água o *status de commodity*, onde deve incorporar os custos de oportunidade e de externalidades negativas. Sendo a água um bem vital e imprescindível à atividade econômica, nada mais coerente que tratá-la como mercadoria e pagar valores condizentes com seu grau de importância. Diante dos quadros alarmantes de escassez dos recursos hídricos, a cobrança eficiente pelo uso da água faz-se necessário, contribuindo, dessa maneira, com o consumo racional sem desperdício. Contudo, essa concepção deve avançar essencialmente no aspecto institucional, estabelecendo resoluções necessárias à gestão integrada dos recursos hídricos. Além desses, devem-se ampliar as fontes alternativas de acesso aos recursos hídricos, como: reuso da água, captação subterrânea, criação de cisternas, dentre vários outros mecanismos que visem reduzir a demanda do escasso recurso natural em questão. Fica evidente que existem várias formas de conter a demanda irracional de água, todavia, o mais importante é que haja intrinsecamente conscientização em cada consumidor.

Pode-se afirmar que os consumidores beneficiados pela Tarifa Social, em geral, consomem pouca água. Comparando-se o consumo anterior e durante a inclusão no benefício, verificou-se que a demanda de água se manteve na média do consumo anterior, com variações individuais. Isso se deve basicamente pelos critérios de concessão do subsídio às famílias. Apesar da redução no preço o consumo não foi influenciado de forma considerável, haja vista que a renda do consumidor e a tarifa cobrada pela água são praticamente

constantes para o período analisado.

A demanda de água para essa amostra pesquisada evidencia uma demanda inelástica aos preços e à renda. Constatou-se que os beneficiários são, em sua grande maioria, pessoas pouco instruídas e sem conscientização ambiental dos recursos, onde o que mais importa é o nível de preço cobrado. Isso se justifica pelas precárias condições sócio-econômicas em que se encontram.

A Tarifa Social inegavelmente contribui positivamente às famílias mais carentes, pois indiretamente distribui renda para essas pessoas que pagam menos pela aquisição da água. Com o maior valor anteriormente despendido no pagamento do serviço de água, as famílias deixavam de consumir outros produtos básicos. A partir da inclusão desses indivíduos no benefício, com o menor valor pago na fatura da água os consumidores podem alocar essa diferença monetária na aquisição de outros bens necessários ao consumo. É manifesto que a redução tarifária não proporciona a aquisição de bens com maior valor agregado, mas uma pequena redução no preço cobrado da água já significa muito para essas pessoas desprovidas de uma fonte de renda mais expressiva. Economicamente essa tarifa praticada não é a mais eficiente, pois agrega menos à receita. Por outro lado, tem caráter social e isso é proeminente. Além disso, política social dessa natureza tem o mérito de controlar o consumo de uma parcela da população impondo algumas restrições.

As condições de saneamento básico estão melhorando, mas isso ainda é muito desproporcional. Verificou-se que há uma relação direta entre renda e acesso aos serviços de saneamento, onde os consumidores menos desprovidos monetariamente têm acesso ao abastecimento de água, mas são raros os que usufruem de serviços de esgoto.

A Companhia Estadual de Abastecimento do Estado do Paraná

obteve um lucro significativo no período analisado, mesmo aplicando a Tarifa Social. Isso deixa claro que o governo estadual não precisa fazer uso de seu orçamento para cobrir custos atinentes à Tarifa Social. Apenas a maior tarifa cobrada dos demais consumidores subsidia o menor valor cobrado junto aos beneficiários.

Com esta pesquisa foi possível contribuir significativamente para um assunto de grande importância mundial - a escassez dos recursos hídricos. Regionalmente, a análise de demanda residencial de água possibilitou conhecer o perfil de um consumidor específico para o município, podendo, daí, surgir grandes projetos relativos ao gerenciamento dos recursos hídricos através de tarifação. Conhecendo-se a curva de demanda e a propensão do consumidor, os responsáveis pelas políticas públicas podem usufruir desses dados. A grande importância desse estudo foi comprovar por método técnico-científico a demanda de um bem extremamente importante à vida, à atividade econômica e às futuras gerações.

Sendo a água integrante dos elementos da natureza, os estudos direcionados aos recursos hídricos, fundamentalmente, primam por garantir o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, T. A.; LOBÃO, W. J. A. **Tarifação social no consumo residencial de água.** Rio de Janeiro: IPEA, outubro de 1996, texto para discussão n. 438.

ÂNGELO, C.; MELLO, M.; VOMERO, M. F. A era da falta d' água. **Super Interessante.** n° 07, p. 48, jul. 2000.

A AGENDA 21. Capítulo 18: **Proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos:** Aplicação de critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos. Disponível em: <<http://www.ibamapr.hpg.ig.com.br/inicio.htm>>. Acesso em agosto de 2005.

BRANCO, A. C. Distribuição desigual e desperdício agravam abastecimento no País. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 30 abril 2004. Relatório Gazeta Mercantil, p. 02.

BORSOI, Z. M. F.; TORRES, S. D. A.; A Política de Recursos Hídricos no Brasil. Revista do BNDES, **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social**, Rio de Janeiro, n. 8, dez. 1997. p. 2. Disponível em: <<http://www.bnDES.gov.br/conhecimento/revista/rev806.pdf>> Acesso em abril de 2005.

FERNANDEZ, J. C. Cobrança pelo uso da água em sistemas de bacias hidrográficas: O Caso do Rio Pirapama em Pernambuco. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 04, n. 3, p. 525-568, jul./set. 2000.

FERNANDEZ, J. C.; Cobrança e preços ótimos pelo uso e poluição da água de mananciais. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 28, n. 3, p. 249-277, jul./set. 1997.

FERNANDEZ, J. C.; MENEZES, W. F.; A avaliação contingente e a estimativa da função de demanda por água potável. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 31, n. 1, p. 08-34, jan./mar. 2000.

FONTENELE, E.; ARAÚJO, J. C.; Tarifa de água como instrumento de planejamento dos recursos hídricos da bacia do Jaguaribe - CE. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, n. 2, p. 234-251, abr./jun. 2001.

GIL, A. C. **Técnicas de Pesquisa em Economia e Elaboração de Monografias.** São Paulo. Atlas, 2000.

WORLD BANK. **Resumo sobre o Brasil.** Disponível em: <<http://web.worldbank.org>> Acesso em setembro de 2005.

LANNA, A. E. L.; Hidroeconomia, In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil – Capital ecológico, uso e conservação.** São Paulo. Escrituras, 1999, p. 533.

MALTHUS, T. R. Causas do crescimento da população e dos alimentos, In: ALMEIDA, F.L.; FERNANDES, F.R.C. **A Economia Clássica:** Smith; Malthus; Ricardo. Ensaios de Economia. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1978, p. 220.

MARTINS, A. O planeta está sedento. Folha Universal. 16 nov. 2003. p. 2A. Rede Ambiente. **O consumo de água doce.** Disponível em: <<http://www.redeambiente.org.br>> Acesso em nov. 2004.

MARTINS, M. M. **A escassez de água potável no Brasil em conflito com a demanda crescente, a partir de 1990.** Caxias do Sul, 2001. Monografia em Ciências Econômicas – Universidade de Caxias do Sul. Disponível em: <<http://www.ucs.br/biblioteca/servicos>>. Acesso em abril de 2005.

MATTOS, Z. P. B. Uma análise da demanda residencial de água usando diferentes métodos de estimação. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 1, p. 207-222, abr. 1998

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia.** São Paulo. Makron Books, 1999.

PAULANI, L. M.; BRAGA, M. B. **A Nova Contabilidade Social.** São Paulo. Saraiva, 2000.

REBOUÇAS, A. **Uso inteligente da água.** São Paulo. Escrituras, 2004.

RICARDO, D. Sobre o valor, In: ALMEIDA, F. L.; FERNANDES, F. R. C. **A Economia Clássica:** Smith; Malthus; Ricardo. Ensaios de Economia. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1978, p. 48.

SANDRONI, P. Novíssimo dicionário de economia. São Paulo: Best Seller, 13^a edição, 2004.

SETTI, A. A *et alii.*; Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos. Brasília, 2^a edição, ANA, ANEEL, 2001.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado de Energia, Recurso hídricos e saneamento. Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997. São Paulo. Disponível em: <<http://www.recursoshidricos.sp.gov.br/Legislacao/LEI9433.htm>> Acesso em maio de 2005.

TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; NETTO, O. M. C. **Gestão da Água no Brasil.** UNESCO. Brasília, 2003.

TEIXEIRA, J. L. Recursos Hídricos Futuro Ameaçado. **Problemas Brasileiros**, São Paulo , n. 338 , mar./abr. 2000 . Disponível em : <<http://www.sescsp.org.br/sesc/revistas/pb/artigo>> Acesso em abril de 2005.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: Enfrentando a escassez.** São Paulo. Rima, 2003.

VICECONTI, P. E. V.; NEVES, S.; **Introdução à economia.** São Paulo. Frase, 1999.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis.** New Jersey. Prentice Hall, 1999.

ANEXOS

ANEXO I – QUESTIONÁRIO APlicado aos beneficiados da Tarifa Social da SanePar

1. Estado civil:	(<input type="checkbox"/>) solteiro	(<input type="checkbox"/>) casado	
	(<input type="checkbox"/>) viúvo	(<input type="checkbox"/>) separado	
2. Idade: ___ anos	Sexo: (<input type="checkbox"/>) M	(<input type="checkbox"/>) F	
Nº de pessoas na família: ___			
03. Renda mensal bruta			
da família:	(<input type="checkbox"/>) até 1 salário	(<input type="checkbox"/>) até 2 salários	(<input type="checkbox"/>) até 3 salários
	(<input type="checkbox"/>) 1 salário	(<input type="checkbox"/>) 2 salários	(<input type="checkbox"/>) 3 salários ou mais
04. Nível de escolaridade:			
	(<input type="checkbox"/>) sem instrução	(<input type="checkbox"/>) 1º grau incompleto	
	(<input type="checkbox"/>) 1º grau completo	(<input type="checkbox"/>) 2º grau incompleto	
	(<input type="checkbox"/>) 2º grau completo	(<input type="checkbox"/>) superior incompleto	
	(<input type="checkbox"/>) superior completo	(<input type="checkbox"/>) outros	
5. Atividade de trabalho atual:	(<input type="checkbox"/>) indústria	(<input type="checkbox"/>) setor público	(<input type="checkbox"/>) autônomo
	(<input type="checkbox"/>) comércio	(<input type="checkbox"/>) outros	_____
6. Há pagamento por serviço de rede de esgoto?			
	(<input type="checkbox"/>) SIM	(<input type="checkbox"/>) NÃO	
7. Locais da casa onde geralmente gastam mais água:	(<input type="checkbox"/>) sanitário	(<input type="checkbox"/>) lavanderia	
	(<input type="checkbox"/>) banho	(<input type="checkbox"/>) cozinha	
	(<input type="checkbox"/>) lavagem	(<input type="checkbox"/>) água para beber	
	(<input type="checkbox"/>) irrigação de quintal	(<input type="checkbox"/>) outros	
8. Qual consumo a família acredita que foi mais beneficiado devido à redução da tarifa?	(<input type="checkbox"/>) alimento	(<input type="checkbox"/>) calçados	
	(<input type="checkbox"/>) remédios	(<input type="checkbox"/>) outros	
	(<input type="checkbox"/>) roupas	_____	
9. Por qual meio de comunicação você teve informações da tarifa social?	(<input type="checkbox"/>) jornal	(<input type="checkbox"/>) Internet	
	(<input type="checkbox"/>) televisão	(<input type="checkbox"/>) amigo	
	(<input type="checkbox"/>) rádio	(<input type="checkbox"/>) outros	
	(<input type="checkbox"/>) revistas	_____	
10. Depois de cadastrada no benefício a família (<input type="checkbox"/>) SIM. Por quê? procurou economizar mais água ?	(<input type="checkbox"/>) NÃO. Por quê?		

ANEXO II – TABELA DE TARIFAS DE ÁGUA E ESGOTO DA SANEPAR

TARIFA SOCIAL			
Todas as Localidades Operadas	ATÉ 10 m³	R\$ + R\$ /m³	
ÁGUA	5,00	Excedente a 10m³	5,00 + 0,50/ m ³
ÁGUA E ESGOTO	7,50		7,50 + 0,75/ m ³
TARIFA NORMAL			
RESIDENCIAL	ATÉ 10 m³	R\$ + R\$ /m³	R\$ + R\$ /m³
ÁGUA Todas as Localidades Operadas	16,35	16,35 + 2,45/m ³	65,35 + 4,18/m ³
ESGOTO Curitiba e Maringá	13,90	13,90 + 2,08/m ³	55,55 + 3,55/m ³
ÁGUA E ESGOTO Curitiba e Maringá	30,25	30,25 + 4,53/m ³	120,90 + 7,73/m ³
ESGOTO Demais Localidades	13,08	13,08 + 1,96/m ³	52,28 + 3,34/m ³
ÁGUA E ESGOTO Demais Localidades	29,43	29,43 + 4,41/m ³	117,63 + 7,52/m ³
MICRO E PEQUENO COMÉRCIO	ATÉ 10 m³	R\$ + R\$ /m³	
ÁGUA Todas as Localidades Operadas	16,35	16,35 + 3,31/m ³	
ESGOTO Curitiba e Maringá	13,90	13,90 + 2,81/m ³	
ÁGUA E ESGOTO Curitiba e Maringá	30,25	30,25 + 6,12/m ³	
ESGOTO Demais Localidades	13,08	13,08 + 2,65/m ³	
ÁGUA E ESGOTO Demais Localidades	29,43	29,43 + 5,96/m ³	
COMERCIAL / INDUSTRIAL / UTILIDADE PÚBLICA	ATÉ 10 m³	R\$ + R\$ /m³	
ÁGUA Todas as Localidades Operadas	29,40	29,40 + 3,31/m ³	
ESGOTO Curitiba e Maringá	24,99	24,99 + 2,81/m ³	
ÁGUA E ESGOTO Curitiba e Maringá	54,39	54,39 + 6,12/m ³	
ESGOTO Demais Localidades	23,52	23,52 + 2,65/m ³	
ÁGUA E ESGOTO Demais Localidades	52,92	52,92 + 5,96/m ³	
<p>Obs: Para os consumos superiores a 10 m³ por economia, nos municípios abastecidos pelos sistemas dos balneários de Pontal do Paraná, Guaratuba e de Matinhos, a tarifa será majorada em 20% (vinte por cento) nos meses de JANEIRO, FEVEREIRO, MARÇO E DEZEMBRO, e minorada em igual percentual nos meses de ABRIL a NOVEMBRO.</p>			
<p>TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO PARA ENTIDADE FILANTRÓPICA: DESCONTO DE 50% NO EXCEDENTE A 10M³ DA CATEGORIA UTILIDADE PÚBLICA.</p>			
<p>TARIFA DE ÁGUA SOCIAL: 30,58% DA TARIFA RESIDENCIAL.</p>			
<p>CONTAS VENCÍVEIS A PARTIR DE: 01 DE FEVEREIRO DE 2005</p>			
<p>MULTA = 2% + CORREÇÃO MONETÁRIA PARA CONTAS VENCIDAS HÁ MAIS DE 30 DIAS.</p>			
<p>REAJUSTE AUTORIZADO PELO DECRETO ESTADUAL N° 4266 de 31 de janeiro de 2005</p>			

ANEXO III – CRITÉRIOS PARA CADASTRO NO BENEFÍCIO SOCIAL DA SANEPAR**Tarifas****Consulte a tabela de tarifas da Sanepar****Critérios para cadastro na Tarifa Social**

Imóvel: Somente devem ser cadastrados os imóveis com área construída de até 70m² (setenta metros quadrados), para fins residenciais.

Consumo: O consumo mensal de água deverá ser de até 10m³. O volume excedente a 10m³ até o limite de 2,5m³/mês por pessoa residente no imóvel, será cobrado pelo valor do metro cúbico da tarifa social vigente. Ultrapassando a este limite, o excedente será calculado pelo valor do m³ da Tarifa Normal.

Renda: A renda da família residente no imóvel será de até ½ salário mínimo por pessoa ou de no máximo 02 (dois) salários mínimos por família, vigente na data de solicitação do benefício.

Critérios para cadastro na Tarifa Micro e Pequeno Comércio

PARA USUFRUIR DA TARIFA DIFERENCIADA PARA MICRO E PEQUENO COMÉRCIO , DEVERÁ SER SOLICITADO O CADASTRAMENTO EM NOSSOS ESCRITÓRIOS DE ATENDIMENTO, MEDIANTE APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO E COMPROVAÇÃO DOS SEGUINtes CRITÉRIOS:

- a) Micro e Pequeno Comércio proponentes devem comprovar que se enquadram nos critérios que regem o programa de isenção do ICMS do Estado do Paraná, ou seja, com faturamento total anual de até R\$ 216.000,00, na condição de micro ou pequena empresa, com inscrição no Simples;
- b) Prestador de Serviço proponentes devem comprovar cadastramento junto a Prefeitura Municipal por meio de Alvará, registro na Junta Comercial e faturamento máximo anual de R\$ 216.000,00;
- c) Apresentar média de consumo dos últimos 5 (cinco) meses de até 10m³ para água e/ou esgoto;
- d) Caso existam débitos com a Sanepar, estes devem ser negociados;

O cadastramento terá validade de 12 (doze) meses, podendo ser renovado por igual período mediante comprovação documental e atendimento dos demais critérios.

FONTE: www.sanepar.com.br

ANEXO IV – TARIFAS CONFORME CONSUMO PARA A REGIÃO DE TOLEDO

TARIFA SOCIAL HOMERO OGUIDO					
UNIDADE REGIONAL DE TOLEDO					
DEMONSTRATIVO PARA CONCESSÃO DE BENEFÍCIO TARIFA SOCIAL					
QTDE DE PESSOAS	RENDA FAMILIAR EM R\$	CONSUMO EM M3	BENEFÍCIO TARIFA SOCIAL		
			VALOR EM R\$		TOTAL EM R\$
			ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA/ESG.
1	520,00	10	5,00	2,50	7,50
2					
3					
4					
5	650,00	13	6,50	3,25	9,75
6	780,00	15	7,50	3,75	11,25
7	910,00	18	9,00	4,50	13,50
8	1040,00	20	10,00	5,00	15,00
9	1170,00	23	11,50	5,75	17,25
10	1300,00	25	12,50	6,25	18,75

CRITÉRIOS PARA CADASTRAMENTO

- 1. TALÃO DE CONTA/FATURA DE ÁGUA/ESGOTO E SERVIÇOS**
- 2. DOCUMENTOS PESSOAIS C.P.F. E R.G.**
- 3. COMPROVANTE DE RENDIMENTOS DE TODOS OS MEMBROS DA FAMÍLIA QUE TENHAM ALGUM TIPO DE RENDA.**
- 4. IMÓVEL RESIDENCIAL COM ATÉ 70m²**

ANEXO V – A EVOLUÇÃO NOS CRITÉRIOS PERTINENTES À TARIFA SOCIAL

Na atual gestão do governo Requião houve a flexibilização e a expansão dos critérios estabelecidos acerca da Tarifa Social da água.

Os pré-requisitos vigentes à época eram:

- Consumo mensal por economia até 10m³.
- Renda familiar até 2,0 salários mínimos.
- Imóvel até 60m² de área construída;
- Não apresentar indícios de riqueza (bens materiais, como telefone, carro, antena parabólica, etc).
- Não apresentar débitos no ato do cadastro social (se tiver, negociar os débitos).

Os preços praticados correspondiam a:

- Água: 37% da tarifa normal residencial, correspondendo a uma redução de 63% no valor de água.
- Esgoto: 23% da tarifa de esgoto normal, correspondendo a uma redução de 77% no valor de esgoto.

Os procedimentos de gestão da Tarifa Social eram:

- Descadastramento automático e a perda da tarifa social quando ocorrida inadimplência.
- Manutenção do cadastro e perda da tarifa social quando o consumo ultrapassava 10m³, sendo paga a tarifa normal no mês da ocorrência.
- Renovação obrigatória do cadastro social a cada intervalo de 12 meses.

Depois:

A Sanepar flexibilizou os pré-requisitos e procedimentos para ampliar o número de famílias beneficiadas pela Tarifa Social.

Com base no Estudo às famílias pobres no Estado do Paraná, do IPARDES 2003, que considera a pobreza absoluta como primeiro critério de identificação da população pobre no Paraná, foi definido que a tarifa social deve beneficiar no máximo 359.818 famílias. Este número representa 17,3% do total de ligações de água da Sanepar. Atualmente (até 23 de abril de 2004), já estão usufruindo o benefício da tarifa social 200.950 famílias, o que corresponde a um aumento de 4,64 vezes no número de famílias beneficiadas.

Os novos pré-requisitos, atualmente vigentes (mais flexíveis) são:

Consumo:

- Consumo de até 10m³ para famílias de até quatro pessoas, que equivale a 2,5m³ por pessoa/mês.

- Quando a família for superior a quatro pessoas, será considerado o consumo de até $2,5\text{m}^3/\text{mês}$ por pessoa. No critério anterior, esta família perderia o benefício caso ultrapassasse os 10m^3 .
- Quando o consumo por pessoa ultrapassar os $2,5\text{m}^3/\text{mês}$, o m^3 excedente será cobrado pela Tarifa Normal.

Metragem do imóvel:

- Ampliada de 60 para 70m^2 de área construída.

Renda familiar:

- $\frac{1}{2}$ salário mínimo por pessoa ou de até no máximo dois salários mínimos por família.
- O critério de $\frac{1}{2}$ salário mínimo é utilizado pelo Governo Federal nos Programas Sociais.

Os preços praticados correspondem a:

- Água: 33% da tarifa normal residencial, correspondendo a uma redução de 67% no valor de água.
- Esgoto: 21% da tarifa de esgoto normal, correspondendo a uma redução de 79% no valor de esgoto.

Os novos procedimentos de gestão da Tarifa Social, mais flexíveis, são:

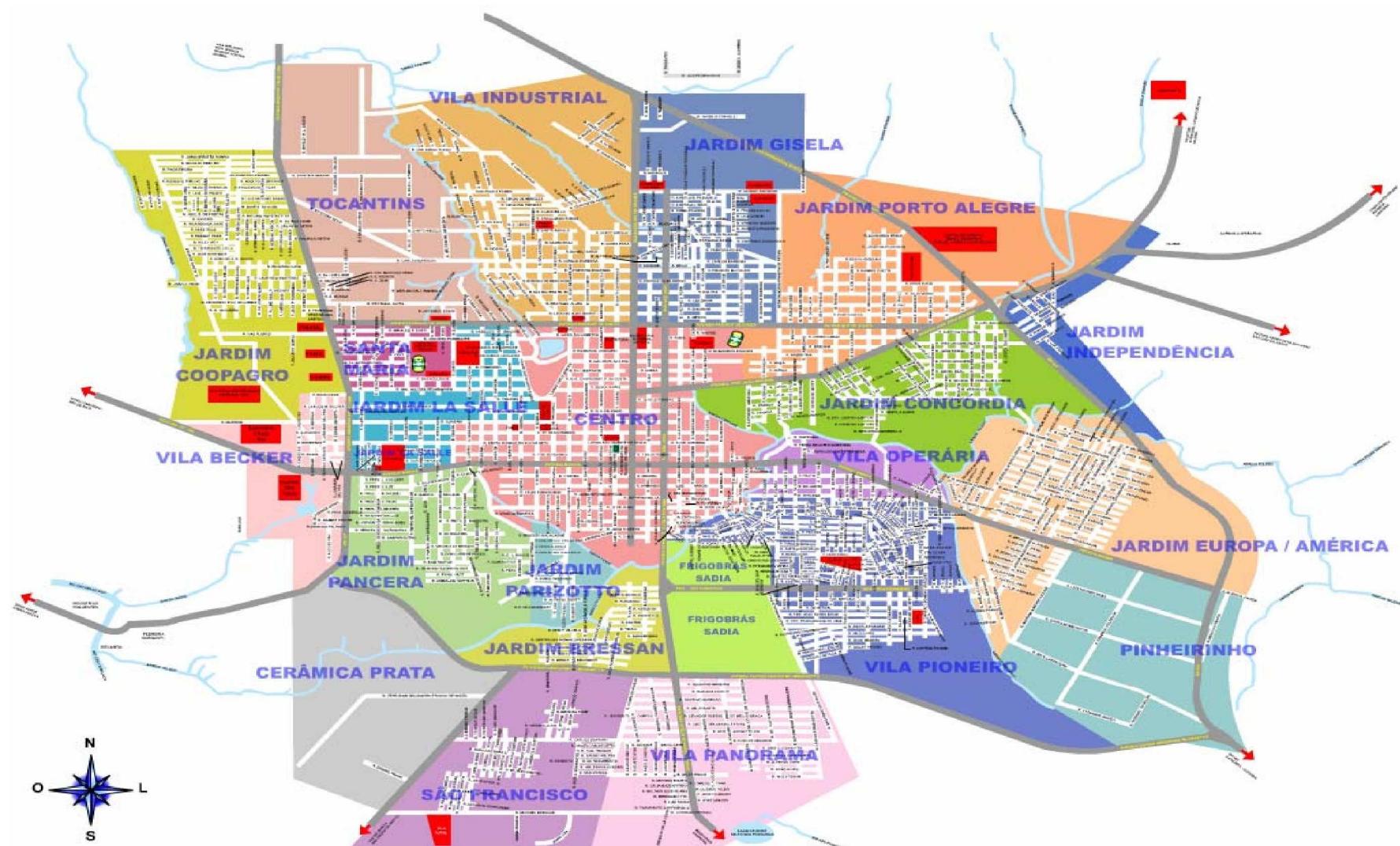
- Negociar os débitos pendentes pelo valor da tarifa social vigente, de acordo com a capacidade de pagamento do cliente podendo ser parcelado em até 60 meses sem juros.
- Manter o cliente cadastrado na tarifa social durante o período de vigência do cadastro, mesmo ocorrendo a inadimplência.
- O volume excedente a 10m^3 será faturado pelo valor do m^3 da tarifa social vigente, até o limite de consumo estipulado para a família, sendo o limite igual a $2,5\text{m}^3$ por habitante do imóvel.
- O cadastro deve ser renovado a cada intervalo de 12 meses, com a assinatura de um novo termo de compromisso.

O valor das tarifas nos últimos seis anos:

2000 → R\$ 9,26	2001 → R\$ 10,25	2002 → R\$ 12,25
2003 → R\$ 13,30	2004 → R\$ 15,17	2005 → R\$ 16,35

ANEXO VI – CUSTOS OPERACIONAIS DA ÁGUA E SEU FATURAMENTO

MÊS	VOLUME MEDIDO ÁGUA M ³	CUSTOS E DESPESAS PRODUÇÃO ÁGUA								VALOR FATURADO	
		PRODUÇÃO		DISTRIBUIÇÃO		DESPESAS		TOTAL			
		R\$	M ₃	R\$	M ₃	R\$	M ₃	R\$	M ₃		
JAN/04	355.768	108.877,70	0,30	85.869,55	0,24	314.200,80	0,86	508.948,05	1,40	712.141,00	
FEV/04	346.419	97.070,27	0,28	97.572,17	0,28	303.872,92	0,87	498.515,36	1,43	761.920,00	
MAR/04	354.379	116.344,53	0,32	96.949,89	0,27	317.357,27	0,89	530.651,69	1,48	783.934,00	
ABR/04	348.674	104.830,15	0,30	152.480,66	0,43	324.922,85	0,92	582.233,66	1,65	765.073,00	
MAI/04	314.254	112.836,41	0,35	99.899,36	0,31	228.237,61	0,72	440.973,38	1,38	709.804,00	
JUN/04	291.495	121.728,76	0,41	102.950,65	0,35	235.199,21	0,80	459.878,62	1,56	682.198,00	
JUL/04	299.443	135.411,26	0,45	105.444,02	0,35	263.175,78	0,87	504.031,06	1,67	694.807,00	
AGO/04	310.747	121.707,51	0,39	102.768,62	0,33	277.201,44	0,87	501.677,57	1,59	712.463,00	
SET/04	352.249	125.219,04	0,35	116.009,90	0,32	280.790,37	0,79	522.019,31	1,46	771.047,00	
OUT/04	344.681	119.617,11	0,34	105.255,04	0,30	263.348,29	0,76	488.220,44	1,40	756.928,00	
NOV/04	329.499	126.437,34	0,38	97.117,08	0,29	258.399,91	0,78	481.954,33	1,45	728.767,00	
DEZ/04	347.120	147.172,96	0,42	123.282,00	0,35	280.358,69	0,80	550.813,65	1,57	768.447,00	
12 meses	3.994.728	1.437.253,04	0,36	1.285.598,94	0,32	3.347.065,14	0,84	6.069.917,12	1,52	8.847.529,00	

ANEXO VII – MAPA DO MUNICÍPIO DE TOLEDO

ANEXO VIII – CÁLCULO DO TAMANHO DA AMOSTRA

$N = 938$ residências

$\alpha = 5\%$

$$x \cong 7,63m^3$$

$$d = 0,763m^3 S^2$$

$$= 6,71(m^3)^2$$

$$S = 2,59m^3$$

$$5\% \text{ do tamanho da população} = 46,9 \cong 47$$

$$t_{(2,5\%, 46)} = 2,013$$

$$N = \frac{s^2 \cdot t^2}{d^2}$$

Então,

$$N = \frac{[6,71 \times (2,013)^2]}{(0,763)^2} = 46,75$$

Conclusão:

Como o tamanho da amostra piloto foi igual a 48 ($N = 48$), a amostra é suficiente para representar a população.

ANEXO IX - TESTE T DE STUDENT PARA DADOS PAREADOS

$$H_0 : \mu_d - \mu_a = 0$$

$$H_0 : d = 0$$

$$H_a : \mu_d - \mu_a \neq 0$$

$$H_0 : d \neq 0$$

$$\alpha = 0,05 \rightarrow t_{(\alpha/2; n-1)} = 2,013$$

$$t \text{ calculado} = \frac{d}{S_d} = \frac{-0,56}{0,277} = -2,022$$

Regra de decisão:

$$t_{(\alpha/2; n-1)} \geq |t \text{ calculado}| \rightarrow \text{não rejeita-se } \mathcal{H}_0.$$

$$t_{(\alpha/2; n-1)} < |t \text{ calculado}| \rightarrow \text{rejeita-se } \mathcal{H}_0.$$

Conclusão: $t_{(\alpha/2; n-1)} < |t \text{ calculado}|$ portanto, rejeita-se \mathcal{H}_0 .

A média das diferenças entre consumo posterior e anterior dos beneficiários amostrados é diferente de zero, de acordo com o teste de Student para dados pareados ao nível de 5% de significância.

ANEXO X – REGRESSÃO

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,082261189
R-Quadrado	0,006766903
R-quadrado ajustado	-0,03737679
Erro padrão	2,63783048
Observações	48

ANOVA

	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	2	2,133266245	1,066633122	0,153292639	0,858324705
Resíduo	45	313,1167338	6,958149639		
Total	47	315,25			

	Coeficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interseção	7,273720529	2,238648757	3,249156664	0,002192819	2,764850675	11,78259038	2,764850675	11,78259038
Variável X 1	-0,040023002	0,378264728	0,105806856	0,916205853	-0,801887239	0,721841235	-0,801887239	0,721841235
Variável X 2	0,001606287	0,002906382	0,552675923	0,583220441	-0,004247466	0,00746004	-0,004247466	0,00746004