

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS

TARIFAS NAS EMPRESAS DE SANEAMENTO

VALMIR DE ALBUQUERQUE PEDROSA

Porto Alegre, Setembro de 2001

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS

TARIFAS NAS EMPRESAS DE SANEAMENTO

VALMIR DE ALBUQUERQUE PEDROSA

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Engenharia.

Porto Alegre, Setembro de 2001

APRESENTAÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob a orientação do Prof^o Antonio Eduardo Leão Lanna, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Parte da pesquisa foi realizada na Colorado State University, sob a supervisão do professor Neil Grigg.

Desejo agradecer àquelas pessoas ou entidades que auxiliaram o desenvolvimento deste trabalho. Mesmo correndo o risco de esquecer o registro de alguma contribuição valiosa, faço questão de destacar algumas delas.

Agradeço ao Professor Eduardo Lanna pela orientação e apoio ao longo do trabalho, além dos ensinamentos e conselhos passados durante a fase de consecução do mesmo.

Agradeço, também, ao Prof. Neil Grigg pela orientação e apoio na Colorado State University.

Gostaria de agradecer de uma forma muito especial aqueles que fizeram parte do meu dia-a-dia (às vezes, hora-a-hora), e contribuíram com sugestões e discussões: Luciana Melo, Maurício Bernades, Cristiana Vianna, Cleuda Freire, Marcus Cruz, Maria Alice, Joana D'Arc, Sidney Agra, Luís Gustavo, Fábio Arnez, Omar Barbosa, Marllus Gustavo, Carlos Galvão, Roberto Kirchhein, Walter Collischonn e Renato Silva.

Três outros amigos foram além: auxiliaram-me através de uma revisão preliminar do texto. São eles: Henrique Lima, Jaildo Pereira, Walter Vianna e Márcia Ribeiro. A eles meus sinceros agradecimentos.

À Angélica e minha família devo boa parte dos bons momentos desta jornada. Sem suas participações, a realização deste trabalho seria penoso.

De meu estágio na Colorado State University sinto-me em dívida com amigos que fiz em minha rápida estada. Agradeço, especialmente, à amizade de: Paulo Hemsí, Harold Bartel, Anders, Neil Grigg, Marilee Rowe, Barbara, Samantha, Lilian, Penne Rowell e Beatriz.

Um especial agradecimento aos professores do Departamento de Água e Energia, do Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Alagoas, que concordaram com meu afastamento para o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço, também, a CAPES e a todos que fazem o IPH/UFRGS pelo apoio na realização desta pesquisa.

“Fazer uma tese significa aprender a pôr ordem nas próprias idéias e ordenar os dados : é uma experiência de trabalho metódico. Quer dizer, construir um “objeto” que, como princípio, possa também servir aos outros. Assim, não importa tanto o tema da tese quanto a experiência de trabalho que ela comporta.”
Humberto Eco (1977). Como se faz uma tese.

Este trabalho é dedicado à memória do amigo alagoano Dr. Anísio Lessa Peixoto. Humanista, profundo conhecedor da medicina, também médico de almas, que é um tipo especial de educador. As Parcas não foram justas.

Resumo

As mudanças, em curso, na gestão dos recursos hídricos acontecem concomitante à diversas reformas empreendidas pelos governos federal e estaduais. A concessão dos serviços de saneamento ao setor privado é uma delas. A reboque desta, viria a reformulação tarifária destes serviços, essencial para a retomada do crescimento do setor, e indispensável à meta de sustentabilidade financeira e econômica das concessionárias. Da gestão dos recursos hídricos, vem um elemento adicional: a cobrança pelo uso da água bruta. A união desses elementos refletir-se-á sobre as contas à pagar. Neste trabalho se propõe uma metodologia que se propõe a avaliar tais impactos tarifários, sobre as rendas dos usuários, bem como sobre as receitas das concessionárias. A metodologia foi testada no serviço de distribuição de água da cidade de Maceió. Verificou-se a incapacidade da população local suportar tarifas que recuperem, integralmente, os custos dos serviços. Além disto, observou-se que as atuais tarifas são regressivas, com relação à renda. Para indicar a parcela da população merecedora de subsídios, aconselha-se o uso das informações do Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU), ao invés dos consumos médios mensais.

Abstract

At the moment, the Brazilian water resources management are undergoing fundamental change. The privatisation of water services will bring discussion on subsidy end. In this case, the water utility should recover all costs and result in efficient use of water by the final consumer. Generation revenue to meet a utility's revenue requirements in primary rule for a water rate structure. The analytical frameworks are complemented by a realistic appraisal of how efforts at water price fare. To evaluate the effectiveness of a given rate structure, we must consider how well it performs these three basic function: generate revenue; allocate costs; and provide incentives. This thesis examines a single case, Maceió City, and shows the multiple effects of the subsidies applied in the tariffs. The research concludes with concrete recommendations concerning tariff policies and ways to apply subsidies without creating negative impacts.

SUMÁRIO

Apresentação	ii
Resumo	iv
Abstract	iv
Lista de tabelas	vii
Lista de figuras	ix
Lista de símbolos	x
1 Políticas de saneamento: temática multifária	1
1.1 Introdução	1
1.2 Objetivos e justificativas	3
1.3 Estruturação do texto	3
2 Dos serviços de saneamento	5
2.1 Breve revisão histórica dos serviços de saneamento	7
2.2 A nefasta desigualdade	14
3 Da regulação do serviço concedido	20
3.1 Breve história das tarifas do saneamento brasileiro	21
3.2 A regulação tarifária	29
3.2.1 Tarificação pelo custo médio	30
3.2.2 Tarificação pelo custo marginal	31
3.2.3 Método <i>Price-Cap</i>	34
3.2.4 Os mecanismos complementares à política tarifária	36
3.3 Do risco da regulação para o setor privado	38
3.4 Sabedoria retroativa	39
4 Princípios para tarifas e cobranças no saneamento	42
4.1 Princípios tarifários na legislação brasileira	44
4.2 Princípios tarifários europeus	46
4.3 Elementos conceituais para a definição de estruturas tarifárias	48
4.4 Gerenciamento da demanda	51
4.5 Subsídios no saneamento	54
4.6 Lições para a reforma brasileira	60
5 Aspectos econômicos das estruturas tarifárias	63
5.1 Proposta metodológica para cálculo de tarifas	64
5.2 Construção dos indicadores de custos	69
5.2.1 Detalhes nas estimativas de custos	76
5.3 Construção das curvas de demanda	79
5.3.1 Apontamentos sobre elasticidade-renda da demanda	85
5.4 Ensinamentos	89
6 Estudo de caso: o serviço de distribuição de água em Maceió	91
6.1 Caracterização dos usuários e do serviço da CASAL	91
6.2 Referências para custos do serviço de água em Maceió	100
6.2.1 Cálculo do custo marginal	100
6.2.2 O cálculo do custo médio incremental e valor presente do custo incremental	108
6.2.3 O esquema tarifário da CASAL	109
6.3 Demanda do serviço de distribuição de água em Maceió	110
6.3.1 As curvas de demandas lineares	114
6.3.2 As curvas de demandas exponenciais	116
6.4 A interseção da demanda com as curvas de custos	118
6.5 As tarifas que cobrem os custos	121
6.6 Efeitos das perdas sobre as tarifas	125

6.7 Efeitos do subsídio sobre as tarifas	128
6.8 Efeitos da cobrança sobre as tarifas	129
6.9 Efeitos da elasticidade sobre as tarifas	131
6.10 Subsídios para as diferentes estruturas	134
6.11 Transferência ao consumidor da cobrança ou subsídios	136
7 Conclusões	140
Referências bibliográficas	145

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 Crescimento estimado da população entre 1995 e 2030	5
Tabela 2.2 Preços da água em USD / m ³	12
Tabela 2.3 Atendimento do serviço de saneamento por níveis de rendas nacionais	14
Tabela 2.4 Alcance dos serviços de saneamento às populações (%), em 1984	15
Tabela 2.5 Expectativa de vida para diferentes condições de saneamento	15
Tabela 2.6 Proporção da população atendida com serviços de saneamento	16
Tabela 2.7 Efeito do crescimento de 1% na população com acesso a serviços sanitários	17
Tabela 2.8 Diferenças entre centro e periferia, como média de oito capitais brasileiras	17
Tabela 3.1 Condições usuais de financiamento do PLANASA	23
Tabela 3.2 Estrutura tarifária pré-estabelecida	36
Tabela 3.3 Taxa média de investimento em saneamento, em relação ao PIB brasileiro	41
Tabela 4.1 Ocorrências dos tipos de tarifas em alguns países, em %	51
Tabela 4.2 Tarifas de água em cidades chilenas, com valores de maio de 1999	59
Tabela 5.1 Exemplo de economia de escala em relação à população servida	70
Tabela 5.2 Exemplo de economia de escala para a produção de água	70
Tabela 5.3 Custo para o fornecimento de água em dólares por m ³	78
Tabela 6.1 Prognóstico de demanda hídrica e população para Maceió	91
Tabela 6.2 Atendimento às residências em Maceió	92
Tabela 6.3 Histograma do NMPD para Maceió	93
Tabela 6.4 Histograma dos rendimentos dos chefes de família em Maceió	93
Tabela 6.5 Índice de hidrometração em Maceió (dez/1998)	94
Tabela 6.6 Número de ligações de água em Maceió	95
Tabela 6.7 Número de economias de água em Maceió	95
Tabela 6.8 Número de economias de água ativas em Maceió	95
Tabela 6.9 Eficiência do serviço de saneamento nos primeiros sete meses de 1998	97
Tabela 6.10 Eficiência do serviço de saneamento nos últimos cinco meses de 1998	97
Tabela 6.11 Volumes faturados nos anos de 1996, 1997 e 1998, para as diferentes classes de usuários	97
Tabela 6.12 Características do serviço de saneamento de Maceió, de novembro de 1997 até março de 1998	98
Tabela 6.13 Demanda, população e necessidades de investimentos, com ano base de 1998	100
Tabela 6.14 Investimentos e custo marginal com expansão	101
Tabela 6.15 Anuidades relativas à expansão do sistema, para variações do subsídio e da taxa de desconto	103
Tabela 6.16 Relação das despesas pagas pela CASAL no ano de 1998	104
Tabela 6.17 Relação das despesas devidas pela CASAL no ano de 1998	104
Tabela 6.18 Custos fixos e variáveis para a CASAL, no ano de 1998	105
Tabela 6.19 Valores referenciais da Empresa para 1998	105
Tabela 6.20 Custos para o período de pico	106
Tabela 6.21 Custos para o período fora-de-pico	107
Tabela 6.22 Participação das diferentes classes na demanda hídrica	110
Tabela 6.23 Arrecadação do serviço de água, em reais (R\$) em setembro de 1998	111
Tabela 6.24 Algumas informações de três setores de consumo em Maceió	111
Tabela 6.25 Histograma de rendimentos dos maceioenses	112
Tabela 6.26 Histograma de consumo das ligações comerciais	112
Tabela 6.27 Histograma de consumo das ligações residenciais	113
Tabela 6.28 Preços de reação do consumidor (R\$/m ³)	114

Tabela 6.29 Elasticidades-preço admitidas para as demandas	115
Tabela 6.30 Elementos da curva de demanda linear, no período de pico	115
Tabela 6.31 Curvas de demandas lineares, no período de pico	116
Tabela 6.32 Montagem da curva de demanda exponencial, no período de pico.	116
Tabela 6.33 Curvas de demandas exponencial, no período de pico	117
Tabela 6.34 Curva de demanda exponencial, no período de pico	117
Tabela 6.35 Valores das interseções da curva de demanda linear e dos custos	119
Tabela 6.36 Valores das interseções das curvas exponencial de demanda e de custos	120
Tabela 6.37 Interseções da demanda com o VPCI para a curva de demanda linear	122
Tabela 6.38 Interseções da demanda com o CMI para a curva de demanda linear	122
Tabela 6.39 Cálculo da estrutura tarifária com custo marginal para a curva de demanda linear	123
Tabela 6.40 Cálculo da estrutura tarifária com custo marginal para a curva de demanda exponencial	124
Tabela 6.41 Simulações para a tarifa da CASAL	125
Tabela 6.42 Tarifas para diferentes IPF, para o TA igual ao CMI	126
Tabela 6.43 Tarifas para diferentes IPF, para o TA igual ao VPIC	127
Tabela 6.44 Tarifas para diferentes IPF, para o TA igual ao custo marginal	127
Tabela 6.45 Tarifas para diferentes patamares de subsídios, para o TA igual ao custo marginal	128
Tabela 6.46 Tarifas para diferentes patamares de subsídios, para o TA igual ao CMI R\$ 2,54/ m ³	128
Tabela 6.47 Efeito da cobrança sobre o custo marginal, CMI e VPCI	129
Tabela 6.48 Influência da inclusão da cobrança da água bruta nas tarifas da CASAL com o TA sendo o custo marginal (perdas 40%)	129
Tabela 6.49 Influência da inclusão da cobrança da água bruta nas tarifas com o TA sendo o CMI (perdas 40%)	130
Tabela 6.50 Variações das tarifas em função da elasticidade-preço	132
Tabela 6.51 Consumo e despesas médias mensais para diferentes estruturas tarifárias	134
Tabela 6.52 Preço médio pago pela água (R\$/m ³)	134
Tabela 6.53 Subsídio unitário (R\$/m ³)	135
Tabela 6.54 Subsídio total por residência (R\$)	135
Tabela 6.55 Subsídio em toda cidade (R\$)	135
Tabela 6.56 Variação do Tc com os níveis de subsídios	137
Tabela 6.57 Variação do Tc à variação da elasticidade-preço	138
Tabela 6.58 Variação do Tc em função da cobrança	139
Tabela 6.59 Variação do Tc quanto às variações do IPF	139

Lista de Figuras

Figura 3.1 Custos de produção de água em bacias com deseconomias de escala	32
Figura 3.2 Custos de produção de água em bacias com economias de escala	33
Figura 4.1 Modelos de estruturas tarifárias	50
Figura 5.1 Relações entre tarifas, demandas e custos	65
Figura 5.2 Curva de demanda pictórica da água	66
Figura 5.3 Curva pictórica do custo do fornecimento de água	66
Figura 5.4 Curva pictórica do custo marginal do fornecimento de água	66
Figura 5.5 Curva pictórica da intersecção do custo marginal com a demanda	67
Figura 5.6 Demandas e preços no pico e fora-do-pico	68
Figura 5.7 Receita insuficiente com custos médios decrescentes	74
Figura 5.8 Figura pictórica dos custos médios e marginais	77
Figura 5.9 Detalhes das curvas de custo médio e marginal	77
Figura 5.10 Variação temporal dos custos médios e marginais	78
Figura 5.11 Elementos de uma progressão aritmética	79
Figura 5.12 Variação da receita total com o preço e a quantidade	80
Figura 5.13 Exemplo da variação da elasticidade-preço para uma curva de demanda linear	81
Figura 5.14 Curva de demanda linear	84
Figura 5.15 Curva de demanda exponencial	85
Figura 5.16 Histograma das elasticidades para consumos residenciais	87
Figura 6.1 Variação das ofertas hídricas mensais de dezembro de 1997 a novembro de 1998, pela CASAL	101
Figura 6.2 Custo médio e marginal para o período de pico de demanda	107
Figura 6.3 Custo médio e marginal para o período de fora-do-pico de demanda	108
Figura 6.4 Esquema tarifário da CASAL, com valores de dezembro de 1999	109
Figura 6.5 Tarifas médias praticadas, em dezembro de 1998, pela CASAL	113
Figura 6.6 Curva de demanda total em sua forma linear, no período de pico	116
Figura 6.7 Curva de demanda total em sua forma exponencial	117
Figura 6.8 Intersecção das curvas de demanda linear e de custos para o período de pico	118
Figura 6.9 Intersecção das curvas de demanda linear e de custos para o período fora-de-pico	119
Figura 6.10 Intersecção das curvas de demanda exponencial e de custos para o período fora-de-pico	120
Figura 6.11 Intersecção das curvas de demanda exponencial e de custos para o período fora-de-pico	120
Figura 6.12 Efeito da elasticidade-preço sobre a demanda	131
Figura 6.13 Curva da arrecadação com relação às tarifas, elasticidade -0,3	132
Figura 6.14 Curva da arrecadação com relação às tarifas, elasticidade -0,5	133
Figura 6.15 Curva da arrecadação com relação às tarifas, elasticidade -0,1	133
Figura 6.16 Esquema da transferência ao consumidor	137

Lista de Símbolos

- τ Ângulo entre a curva de demanda e o eixo horizontal, medido no sentido anti-horário
- θ Tangente da curva de custos, ou seja, o próprio custo marginal no ponto medido
- ρ , Coeficiente angular da curva de demanda
- σ Coeficiente linear da curva de demanda
- ε, λ Constantes da curva de demanda exponencial
- η Elasticidade-preço da demanda
- ψ Fator de economia de escala na produção de água
- χ Fator de produtividade da regulação tarifária do saneamento inglês
- $\xi, \delta, \alpha, \beta, \phi, \gamma$ Constantes
- η_{renda} Elasticidade-renda da demanda
- A Anuidade da amortização
- ADB Asian Development Bank
- AESBE Associação de Empresas de Saneamento Básico Estaduais
- AMPORF American and Foreign Power Company
- ANA Agência Nacional de Águas
- ASCE (American Society of Civil Engineers)
- ASSEMAE Associação dos Serviços Municipais de Água e Esgoto
- BNDES Banco Nacional de Desenvolvimento
- BNH Banco Nacional de Habitação
- BST Benefício Social Total
- C Custo de produção da água (R\$)
- CA Custo total anual do serviço de saneamento (R\$)
- CASAL Companhia de Água e Saneamento de Alagoas
- CBC Crescentes Blocos de Consumo
- CE Custo com expansão do serviço de saneamento
- CEDAE Companhia Estadual de Água e Esgoto do Rio de Janeiro
- CEF Caixa Econômica Federal
- CEPAL Comissão Econômica para a América Latina
- CESB Companhias Estaduais de Saneamento Básico
- CF Custo fixo do serviço de saneamento
- C_g Custo marginal (R\$/m³)

CIP Conselho Interministerial de Preços
 C_m Custo médio (R\$/m³)
CME Custo marginal de expansão (R\$/m³)
CmeLP Custo médio de longo prazo
CMI Custo médio incremental (R\$/m³)
CMOM Custo de operação e manutenção (R\$/m³)
CPMF Contribuição Provisória de Movimentação Financeira
CT Custo total do serviço de saneamento
CV Custo variável do serviço de saneamento
CV₀ Custo variável no ano 0 (R\$/m³) do serviço de saneamento
CVU Custo variável unitário (R\$/m³) do serviço de saneamento
Datusus Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DBC Decrescentes blocos de consumo
EC Excedente do consumidor
ETA Estação de Tratamento de água
FAEs Fundos Estaduais de Água e Esgoto
FGTS Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
FGV Fundação Getúlio Vargas
i Taxa de desconto do investimento
IBGE Instituto Brasileiro de Geografia Estatística
IER Índice de perda de receita
IPEA Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
IPF Índice de perda de faturamento
IPTU Imposto Predial e Territorial Urbano
 K_j Valor dos investimento para o ano *j*
MAS Ministério da Ação Social
MDU Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente
Minter Ministério do Interior
N Número de anos para amortização da dívida
NC Número de ligações formalmente atendidas
 NC_m Número de usuários na classe *m*
NMPD Número médio de pessoas por domicílio
OECD Organization Economic Cooperation Development
OFWAT Office of Water Services

OMS Organização Mundial da Saúde
ONU Organização das Nações Unidas
P Preço do serviço ou da água
PF Parte fixa da tarifa (R\$)
PF_m Parcela fixa da tarifa para o usuário m (%)
PG Progressão geométrica
PIB Produto Interno Bruto
PLANASA Plano Nacional de Saneamento
PMSS Projeto de Modernização do Setor de Saneamento
PND Plano Nacional de Desestatização
PPA Plano Plurianual de Investimentos do Governo Federal
PRICE Sistema Francês de amortização de empréstimos
PROURB Programa de Saneamento para Núcleos Urbanos
PT Partido dos Trabalhadores
q Demanda de água por residência por unidade de tempo
Q Volume de água produzido (m³)
R Receita anual dos usuários
R\$ Moeda Brasileira (reais)
RA Receita anual do serviço de saneamento (R\$)
SABESP Companhia de Saneamento de São Paulo
SD Serviço da dívida do serviço de saneamento
SFH Sistema Financeiro de Habitação
SFS Sistema Financeiro de Saneamento
SIMOP Modelo de Simulação de Obras Públicas
SNIS Sistema Nacional de Informações sobre a Saneamento
TA Tarifa de água (R\$/m³)
TBM Tarifa Fixa Básica Mensal (R\$)
Tc Transferência ao consumidor decorrente da alteração da curva de custos (%)
TM Tarifa máxima que não expulsa o usuário do serviço de saneamento
TRA Tarifas referenciais de água (R\$/m³)
TRE Tarifas referenciais de esgoto (R\$/m³)
US\$ Dólares americanos
UTI Unidade de Tratamento Intensivo
UVC Unitários volumes de consumos (R\$/m³)

VND Moeda local do Vietnam

VP Valor presente (R\$)

VPCI Valor presente do custo incremental (R\$/m³)

W_m Participação da classe m na divisão dos custos fixos

X Dimensão do sistema de produção de água

X_i Variáveis com efeito presumido sobre a demanda residencial de água

Capítulo 1

POLÍTICAS DE SANEAMENTO: TEMÁTICA MULTIFÁRIA



1.1 Introdução

“Águas são muitas, infindas. E em tal maneira é graciosa que, querendo-a aproveitar, dar-se-á nela tudo por bem das águas que tem.” Assim imaginou a terra recém visitada o escrivão Pero Vaz de Caminha. Na seqüência da sua carta ao rei de Portugal Dom Manuel, pede “a singular mercê” de perdoar e dar por encerrado o exílio de seu cunhado Jorge de Osório na Ilha de São Tomé.

As primeiras impressões sobre o novo continente lembram duas facetas da nossa formação: a eterna condenação à prosperidade - diante de um diagnóstico ufanoso de nossas potencialidades naturais - e a naturalidade dos favores possíveis aos vizinhos ou inquilinos do poder.

Equivocado o diagnóstico, constata-se dolorosamente que as águas não são infindas. E numa leitura sobre o Brasil atual não seria difícil verificar a permanência da cultura do privilégio nas decisões do poder público. Não escapam destas os serviços de infra-estrutura urbanas, e em especial - tema deste trabalho - os serviços de saneamento de água e esgoto. Foi para criar boa relação com o Imperador D. Pedro II, além de diminuir a ociosidade da primeira indústria de fundição do Brasil, que Irineu Evangelista de Souza, o Barão de Mauá, mandou fazer os primeiros “tubos de ferro” para conduzir água do rio Maracanã para a imberbe cidade do Rio de Janeiro, que em 1846 tinha perto de 120 mil habitantes (Caldeira, 1995).

Desde então, a discussão das políticas públicas para o setor de saneamento - naquele tempo já era necessária uma concessão do Império para a criação do serviço de água- exige uma abordagem multifária.

Grigg(1996) discutiu “quais habilidades os profissionais da área de gerenciamento dos recursos hídricos necessitam?” Citando um comunicado, de 1994, da ASCE (American Society of Civil Engineers), o autor enumera, entre outras: sólida base científica e técnica de engenharia, complementada por conhecimentos básicos de negócios; administração de entidades públicas e privadas; sólida formação em relacionamento pessoal; elevado senso de ética; iniciação nas ciências sociais e humanas; habilidade de trabalhar em conjunto; e capacidade de construir relações de trabalho sinceras e profícuas.

Entre os conhecimentos específicos de engenharia destacou: hidro-ecologia; infraestrutura de recursos hídricos; técnicas de planejamento e de decisão; teoria organizacional; sistemas de análise e apoio à decisão; leis ambientais e específicas sobre o tema água; gerenciamento financeiro de projetos e negócios; e, finalmente, as bases do gerenciamento dos recursos hídricos. Finaliza condensando suas idéias no jocoso provérbio: “Se não gosta do fogo, saia da cozinha!”, ou transcrito para a ocasião “Se não gosta de complexidade ou conflito, ache outra área para trabalhar!”.

Seria demasiado exigir essas habilidades de um recém graduado, daí a necessidade defendida por Grigg(1996) do reforço de cursos de pós-graduação para o pretensioso iniciante.

Em vários momentos na preparação deste trabalho o autor sentiu-se intimidado pela certeza daquelas afirmativas. O número de variáveis possíveis de se incluir nos estudos de políticas de saneamento desafia a unicidade autoral típica de um trabalho de doutorado. Por si só, delimitar as questões que serão respondidas e quais serão esquecidas, angustia e confundem o aspirante ao título.

Aliás, o cenário atual de mudanças nos paradigmas dos serviços de saneamento e na gestão dos recursos hídricos nacionais não ajudam à organização mental. Aquele, entre avanços e recuos, forma campo fértil para debates acirrados, onde interesses partidários estão sempre presentes, às vezes, produzindo mais calor que luz.

A fertilidade é justificada pelos recentes rumos empreendidos pelo Governo Brasileiro no tocante ao saneamento. A faculdade do setor privado de participar da prestação do serviço (impulsionada pelo Plano Nacional de Desestatização e pelas leis de regulação da prestação de serviços públicos), a Lei Federal 9.433/97 e o recente Projeto de Lei 4.147 de 2001 - que pretende instituir diretrizes nacionais para o saneamento básico, como a titularidade estadual para o serviço, nas regiões de “interesse comum” - são alguns dos limites da seara jurídica da questão.

Neste cipoal de conflitos ganham destaque as estruturas tarifárias e suas particularidades regulativas. Campos (1999) diz que essenciais nestes novos marcos serão: a garantia de autonomia decisória do órgão regulador; a definição de modelos organizacionais; e a especificação de princípios tarifários.

A concessão dos serviços de saneamento ao setor privado é vaticinado como uma forma de retomada do investimento no setor. Investimentos que o Estado perdeu a capacidade de realizar nas últimas décadas. Não obstante às questões ideológicas que o tema suscita, é preciso entender quais mudanças virão com esta transição: na qualidade, na cobertura e nas estruturas tarifárias dos serviços de saneamento.

1.2 Objetivos e justificativas

A escassez na literatura nacional de trabalhos que abordem conjuntamente os aspectos legais, econômicos e de engenharia de recursos hídricos sobre as estruturas tarifárias, estimularam a realização desta tese de doutorado. Esta teve como objetivos gerais:

- a) Analisar estruturas tarifárias alternativas para serviços de abastecimento público quanto aos impactos financeiros e de distribuição de renda;
- b) Propor uma metodologia para construção de estruturas tarifárias que recuperem, integralmente, os custos do serviço;
- c) Elaborar uma perspectiva das contas de água, diante da cobrança pelo uso dos recursos hídricos possíveis pela Lei 9.433 de 1997, e reforçada pelo Projeto de Lei 4.147 de 2001;
- d) Discutir a revisão das estruturas tarifárias, com a ótica sobre os reflexos nos valores cobrados aos usuários, particularmente com a perspectiva do fim dos subsídios para o setor;

Como objetivos específicos buscou-se:

- a) Apresentar proposta metodológica de estruturação das tarifas, onde o custo marginal de oferta do serviço de saneamento prestado sinalize valores a serem cobrados;
- b) Simular os impactos das mudanças pretendidas sobre as contas de água, tendo em vista a marcante desigualdade de renda presente na sociedade brasileira;
- c) E testar a metodologia proposta, tomando-se como estudo de caso o serviço de água da cidade de Maceió.

1.3 Estruturação do texto

Para alcançar estes objetivos, o texto foi estruturado da seguinte forma: no capítulo dois é apresentada uma revisão histórica dos serviços de saneamento; no terceiro capítulo são expostos os mais conhecidos modelos de regulação dos serviços de saneamento, particularmente sobre os aspectos tarifários, onde é feita uma perspectiva para o cenário brasileiro; no capítulo seguinte são expostos os fundamentos econômicos para a definição de estruturas tarifárias; no quinto capítulo é apresentada uma proposta metodológica para avaliar mudanças na estrutura tarifária das empresas de saneamento, e seus efeitos sobre os valores a serem pagos pelos usuários; no capítulo seis são apresentados os resultados da aplicação da

metodologia sugerida para o serviço de distribuição de água da cidade de Maceió; finalmente, no último capítulo, são apresentadas as conclusões e recomendações deste trabalho.

Capítulo 2

DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO



O Fórum Internacional de Prefeitos da Organização das Nações Unidas (ONU), acontecido em novembro de 2000 na cidade de Nuremberg (Alemanha), perguntou aos mandatários municipais de quase todas as partes do mundo: sem contar contingências de financiamento, qual o maior problema da sua cidade? Em primeiro lugar disparado, com 52% dos votos, os prefeitos apontaram o desemprego como a maior dor de cabeça urbana. Em segundo lugar, com 42% das respostas, apareceram as questões do lixo e do saneamento (Rabinovitch, 2000).

A mesma pergunta foi feita aos 101 prefeitos alagoanos, num seminário promovido pela Universidade Federal de Alagoas em janeiro de 1997. Os resultados foram semelhantes.

Nos últimos anos, o setor de saneamento, entendido neste texto como o serviço de água e esgoto para aglomerados urbanos, recebeu milhões de novos potenciais usuários, e o crescimento esperado da população promete inchar o grupo dos que são atendidos de forma inadequada. Na tabela 2.1 observa-se estas estimativas para os continentes.

Tabela 2.1 Crescimento estimado da população entre 1995 e 2030

Região	População (em milhões)		Porcentagem de Crescimento(%)
	1995	2030	
África	720	1 600	116
Ásia	3 400	5 100	47
Europa	731	742	1
América Latina	475	715	51
América do Norte	295	368	24
Oceania	29	39	36

Fonte: Uitto e Biswas(2000)

No Brasil atual o tema está em calor latente, ameaçando passar para o calor sensível. Mas há o que comemorar: desarmou-se a bomba demográfica. Nossos índices de crescimento populacional foram: 3% nos anos 50 e 60; 2,5% nos anos 70; 1,9% nos anos 80; e razoáveis 1,4% nos anos 90. Neste momento há 167 milhões de brasileiros que precisam e exigem saneamento básico.

Pelos dados do recém concluído Censo (2000), em comparação ao de 1991, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) “adverte que, em termos gerais, o Brasil evoluiu muito pouco em saneamento básico. Em 1992, 48% dos domicílios estavam ligados a redes coletoras de esgoto; em 1999 o índice subiu para 52%.” No tocante às desigualdades regionais “o Nordeste deu lugar ao Norte no posto de mais desfavorecido. Apenas 8,2% das

casas da região norte estão ligados a rede de esgoto. No sudeste são 78,7%. O nordeste partiu de um índice de 19,3% em 1992 para 28,1% em 1999". O percentual de domicílios adequados, ou seja, aqueles que têm simultaneamente água encanada, acesso à rede de esgoto, coleta de lixo na porta, subiu de 53,8%, em 1992, para 62,3% em 1999, numa escala nacional.

Apenas 34% dos domicílios pobres (onde moram cidadãos com renda *per capita* de até meio salário mínimo) são adequados. Nas classes abastadas, o índice permaneceu inalterado. Mas há um fator animador: entre os pobres houve crescimento, pois o índice era de 27% em 92" (Jornal do Brasil, 2001).

Nassif(2000) responsabilizou o Presidente Fernando Henrique Cardoso pelo "maior genocídio cometido no país na era moderna". A cada 24 horas morreriam no Brasil 20 crianças, devido à falta de saneamento básico, especialmente, esgoto sanitário, disse ele. Citando dados do IBGE e do Datasus (Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde) ele atualiza os registros: 25% dos 41,8 milhões de domicílios brasileiros não são atendidos por rede de abastecimento de água; e 55% não têm acesso ao serviço de esgoto sanitário. Faltariam investimentos no setor, segundo ele, por pura falta de vontade política e habilidade contábil.

A figura de um "bode expiatório" não é produtor, servindo tão somente para focalizar ódio contra desafetos políticos. Com 80% da receita, em média, comprometida com a folha de pessoal, 13% comprometida com a dívida, o que sobra mal dá para o custeio. "Investir com que dinheiro?", perguntou-lhe Franco (2000a). E completou em seguida: "A solução é simples: sem onerar o contribuinte e sem desarrumar as contas fiscais, que tanto sacrifício tomaram para entrar em fase - chama-se privatização".

E mesmo quando investe os escassos recursos nos serviços de saneamento, o Estado não tendo tido o sucesso devido. Dos recursos aplicados em saneamento básico, apenas 28% beneficia de verdade os pobres. Barros (2000), diretor do Departamento de Políticas Sociais do IPEA (Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas), desarvorado com a constatação desabafou: "Se o dinheiro que o governo gasta no social fosse jogado de helicóptero, os pobres teriam mais chance de acesso a ele do que a forma que é distribuído hoje".

Tecido um pedaço da complexa teia do saneamento, convém antes de avançar nas discussões, contar um pouco a história do setor. E segundo Manguel (2000) escrever história é citá-la, "...citar é continuar uma conversa do passado e dar contexto ao presente; citar é fazer uso da biblioteca de Babel; citar é refletir sobre o que foi dito antes, pois, se não o fizermos, falamos no vácuo, onde a voz humana não faz som."

Uma revisão desde os primeiros serviços de água conduzirá o leitor através da crescente importância financeira e política deste setor na vida pública.

2.1 Breve revisão histórica dos serviços de saneamento

Os primeiros sinais da civilização ocidental ocorreram na árida região entre o rio Tigre e o Eufrates (hoje os territórios da Síria, Turquia, Irã e Iraque), e no vale do rio Nilo. Estes povos tinham que transportar água para sua sobrevivência, e para a irrigação de seus campos.

Os egípcios do vale do rio Nilo não conseguiriam alimentar sua população sem o uso de irrigação, para a qual construíram barragens e canais para garantir água para as zonas desérticas. A primeira barragem que se tem notícia foi construída por volta do ano 4000 a.C, armazenando água do rio Nilo para atender a cidade de Memphis (Postel, 1998).

A Bíblia contém curiosa passagem sobre o preço da água na antiguidade. Moisés, ao conduzir o povo hebreu na saída do Egito, chegou as proximidades da terra de Edom, que insistia em lhe recusar passagem¹.

“- Deixa-nos passar pela tua terra. Não atravessaremos os campos, nem as vinhas e não beberemos a água dos poços; mas seguiremos a estrada real sem nos desviarmos nem para a direita nem para a esquerda, até que tenhamos passado o teu território.

- Tu não passarás pela minha terra; do contrário, sairei ao teu encontro com a espada na mão, respondeu Edom.

- Tomaremos a estrada comum, e se bebermos de tua água, eu e os meus rebanhos, pagar-te-ei o preço. Não há perigo algum; só queremos passar, disseram-lhe os israelitas².

Apesar da demonstrada disposição a pagar pelo uso de alguns recursos naturais, os israelitas tiveram que contornar as terras de Edom. De que preço estariam falando os israelitas?

No atual Paquistão, há ruínas que evidenciam a presença de fossas sanitárias, poços, banheiros e lavatórios em grandes residências que datam do ano 2500 a.C. O Código de Hamurabi (1800 a.C.) já fornecia instruções sobre canais de irrigação. Túneis horizontais carregavam água na Pérsia, no ano 500 a.C. Na Grécia por volta do ano 500 a.C. já havia registros de simples sistemas públicos de fornecimento de água, com a presença de condutos que alimentavam alguns reservatórios. Em Roma, o primeiro aqueduto (Aqua Appia) foi construído por volta do ano 300 a.C. Sob o comando de Julius Frontinus VI (40d.C. -103 d.C.) Roma tinha 8 aquedutos, com um total de 420 km de comprimento, servindo a chafarizes, palácios e algumas residências e fontes em praças públicas. Roma e cercanias aproximavam-se de 1 milhão de habitantes. Segundo os cálculos imprecisos da época, o

¹ Antigo Testamento, Livro Números, capítulo 20, versículos 17 a 21

² Fim da passagem bíblica.

sistema podia transportar algo como 3,6 m³/s. Desta época, destaca-se o sistema de recolhimento de esgotos do fórum romano.

Portanto, nos primeiros aglomerados humanos, cada pessoa ou família providenciava em fontes próximas a água necessária à sua sobrevivência. Com o crescimento dos grupos surgiu a necessidade de uma forma mais eficiente de suprimento. São famosos os primeiros chafarizes, fontes e aquedutos. O uso destas estruturas hidráulicas representava a resposta da época às necessidades da população.

Assim, passa-se de uma etapa onde os custos com a obtenção de água eram desprezíveis, para outra, onde os investimentos para construção e operação das novas estruturas são elevados. Ora, donde viriam tais recursos? Parece óbvio que os que se utilizavam destes serviços fossem chamados a contribuir com uma parcela. E parece consensual que receitas de outras fontes serviram para cobrir a diferença. O setor nascia subsidiado.

Os aquedutos representavam para o Império Romano importantes investimentos. Tão considerável que sua construção ainda que onerosa, era rentável. Vendia-se água aos domicílios, estabelecimentos públicos e aos banhos, através de elevada taxa anual. É necessário também contabilizar o produto das multas, que eram desencorajadoras. Aplicavam-se para a reparação dos aquedutos recursos oriundos de outras fontes, além de fundos com este fim. O direito de estar ligado ao sistema de água era uma graça do imperador, e não custava nada para o escolhido (Lopera, 1973).

O império Bizantino copiou as técnicas de Roma. Naquele tempo já havia, por lá, cisternas com capacidade de 30.000 m³. Estes serviços eram motivo de orgulho para a engenharia da época. Em Istambul (centro atual do que fora o império Bizantino), a obrigação religiosa das numerosas abluções cotidianas com água corrente multiplicou por toda a parte as fontes. Tais regras religiosas levaram a um alto padrão de higiene nos países árabes, desde os tempos antigos (Gaarder et al., 2000). O asseio corporal foi e certamente ainda é, mais condicionado por um hábito cultural, e menos pela abundância ou escassez de água.

Da queda do império romano até o fim da idade média, houve um retrocesso na estrutura de oferta de água. Várias cidades européias do período renascentista estavam sob condições sanitárias aquém de outras épocas.

Contudo, os problemas com a higiene pessoal estavam entre as preocupações desses homens. A cerveja era a bebida da época: mais segura de consumir que a água, pois no processo o líquido era fervido e fermentado providenciando algum grau de proteção contra a contaminação. Durante a idade média os monastérios europeus prescreviam cinco banhos por ano. Mais que isso era considerado fanatismo pelo padrão anglo-saxão de higiene pessoal. Por

que pessoas limpas tinham de lavar-se com tanta freqüência? Era a época em que o sinal da cruz era o anti-séptico mais utilizado: alimentos caídos no chão recebiam-no e eram degustados, apesar da certeza do perigo. A fé no gesto era maior (Lacey e Danziger, 1999).

Em Masters (1999) é contada a história da cooperação entre Leonardo Da Vinci e Nicollo Machiavelli, e de como o engenho hidráulico e a astúcia política foram combinados para idealizar o desvio do rio Arno. A cidade de Florença, centro do renascimento mundial, desejava assim, encerrar vários anos de disputa com a rival Pisa. Numa certa altura do projeto, Da Vinci escreve para os governantes florentinos reclamando um atraso no pagamento, pelos metros cúbicos transportados por canais que projetara. Ora, fora feito um contrato onde ele receberia um pagamento periódico sobre cada metro cúbico transportado. Para tal o mesmo criara o primeiro hidrômetro. O pagamento seria um pagamento pelo intelecto hidráulico; assim nasce a hidráulica e os custos dos serviços aproximam-se da maioridade.

Ainda no período da renascença, algumas cidades européias introduziram os primeiros passos de seus sistemas de oferta de água. No reinado do rei francês Francis I (1515-1547) foi projetado e instalado o sistema da cidade de Le Havre, conduzindo água por gravidade dos mananciais, que estavam a cerca de 5 km, para os chafarizes da cidade.

A água dos aquedutos era depois redistribuída por canalizações de barro (como no tempo de Roma) ou de madeira (trancos de árvores cavados e ajustados uns aos outros) ou mesmo de chumbo. Mas os condutos de chumbo, principiados na Inglaterra em 1236, tiveram sempre utilização limitada (Braudel, 1995).

Em 1582, na cidade de Londres, Peter Morice constituiu a primeira empresa de água municipal, com reservatórios elevados a 40 metros acima do nível do rio Tâmsa, oferecendo cerca de $0,17 \text{ m}^3/\text{s}$. Entretanto, tal sistema foi insuficiente para combater o famoso incêndio de 1666, que destruiu parcialmente a cidade. Londres precisava de mais água. Entre 1608 e 1613 foi construído um aqueduto com capacidade de transportar $0,56 \text{ m}^3/\text{s}$ de fontes a uma distância de mais de 30 km. Crescem as distâncias aos mananciais limpos e os custos correspondentes com a distribuição e captação.

Como estariam os orientais neste cenário? Os chineses atribuíam à água diversas virtudes conforme a sua origem – água da chuva (vulgar), água da chuva de tempestade (perigosa), água da chuva que cai no princípio da primavera (benéfica), água proveniente da fusão do granizo ou do gelo do inverno (remédio soberano) – bem como discutiam a poluição das águas de rio, de fonte e de poços. A fervura de toda a água era aconselhada. Aliás, na China só se tomavam bebidas quentes, e sem dúvida este hábito (havia vendedores de água fervente pelas ruas) contribuiu para a saúde da população (Braudel, 1995). Na contramão,

estaria o hábito de usar fezes humanas e de animais para a fertilização dos campos de arroz (Landes, 1998).

A qualidade das águas refletia uma maior disposição a pagar pelo produto? Certamente sim. O português Bartolomeu Pinheiro da Veiga fica maravilhado por, no princípio do século XVII, poder também por um “preço módico”, ter o regalo da água fria e da fruta gelada. Contudo, o mais freqüente é a água da neve ser um grande luxo reservado à gente abonada (Braudel, 1995).

Durante o reinado de Henry IV, particularmente em 1608, a cidade de Paris passou a utilizar o rio Sena para seu abastecimento, apesar da sua comprometida qualidade. Para exemplificar a precariedade do serviço oferecido, basta lembrar que o próprio palácio de Versailles, símbolo da aristocracia francesa da época, capaz de hospedar 1000 aristocratas sob os cuidados de 4000 serviçais, não tinha encanamento com água nos banheiros, tampouco outros dispositivos sanitários (Hyman, 1998).

E que dizer sobre a intermitência do fornecimento? Em 1770, a água do Tâmsa, “que não é boa” chegava a todas as casas de Londres por canalizações subterrâneas de madeira, regularmente distribuída três vezes por semana, em proporção com o consumo de cada casa, que a recebem e conservam em grandes pipas com aduelas de ferro (Braudel, 1995).

Somente em meados do ano de 1800, as autoridades de saúde pública começaram a estabelecer consciência sobre doenças de veiculação hídrica. Mas foi preciso esperar até o final do século XIX para que se iniciasse o tratamento dos esgotos. Somente em 1873, Londres instituiu um sistema contínuo de distribuição de água. Nesta ocasião, já fazia quase 100 anos da patente do primeiro vaso sanitário.

Havia um mouro na então capitania de Pernambuco. Os pequenos canais de transporte de água planejados pelo mouro contribuíram na resistência dos quilombos dos Palmares, então chefiado por Zumbi, pelos idos de 1600. O mouro em passagem pela cidade do Recife ajudou a debelar uma epidemia de varíola através de conselhos triviais, entre eles: não atirar nas ruas os dejetos humanos, pois o costume era atirá-los pela janela, da frente da casa. Em poucos anos o “mal-do-bicho” tinha sido controlado, mas haveria ciclos de bons e maus tempos (Bourdoukan, 1997).

Em 1760, o abastecimento de água de Paris dava trabalho a 20 mil “aguadeiros” que todos os dias sobem umas trinta “vias” (isto é, duas selhas de cada vez) até os andares mais altos (a dois “soldos” a via). É, portanto, uma revolução quando os irmãos Périer instalam duas bombas a vapor em Chaillot, por volta de 1782, que elevam a água, com o simples vapor de água em ebulição. Os custos eram altos. O primeiro bairro a contar com o serviço foi o Saint-Honoré, o mais rico da cidade. Apesar disto, a empresa Périer cresce e dá origem a uma

série de escândalos financeiros, e durante a revolução francesa é encampada pelo Estado (Klein, 1996; Braudel, 1995). O serviço amadurece envolto em reclamações, e com custos crescentes, dando sinais do que veria a seguir.

Freyre (1977a) informa que entre as heranças que legaram os índios está “o banho freqüente ou pelos menos diário, que tanto deve ter escandalizado o europeu porcalhão do século XVI.” E que “o século da descoberta da América- o XV – e os dois imediatos, de colonização intensa, foram por toda Europa época de rebaixamento nos padrões de higiene. Em princípios do século XIX ainda se encontravam pessoas na Alemanha que em toda a vida não se lembravam de ter tomado banho uma única vez. Os franceses não se achavam, a esse respeito, em condições superiores às dos seus vizinhos. ... Pela Europa os banhos à romana, ou de rio, às vezes promíscuos, contra os quais por muito tempo a voz da Igreja proclamara em vão, haviam cessado quase de todo, depois das Cruzadas e dos contatos comerciais mais íntimos com o Oriente. O europeu se contagiara de sífilis e de outras doenças, transmissíveis e repugnantes. Daí resultara o medo do banho e o horror à nudez.”

Freyre(1977b) relata passagens interessantes sobre as águas dos rios nordestinos:

“Era em canoas que se trazia água às cidades. Em canoas que se vendia água pelo cais. Canoas expostas ao sol ou sujas de lodo que em 1837 o Dr. José Eustáquio Gomes já denunciava como uma das causas da insalubridade do Recife, em parecer sobre as erisipelas na cidade. Parecer que escreveu a pedido da Câmara Municipal”

...O colonizador africano do nordeste, se aqui se ligou a água de maneira mais íntima e mais útil, foi também, ao que parece, um seu contaminador. Trouxe -pensam alguns pesquisadores- para alguns rios de engenho os vermes causadores da doença de Manson-Pirajá da Silva ou esquistossomose Mansoni. Tornou o banho de rio em certos trechos da região uma aventura: um risco do indivíduo se expor às larvas de um verme que lhe atravessa brincando a pele e as mucosas para ir roer-lhes o fígado, os intestinos, os próprios pulmões.

...Quase não há um rio do nordeste do canavial que alguma usina de riqueza não tenha degradado em mictório. As casas já não dão a frente para a água dos rios: dão-lhes as costas com nojo. Dão-lhes o traseiro com desdém. As moças e os meninos já não tomam banho de rio; só banho de mar. Só os muleques e os cavalos se lavam hoje na água suja dos rios. ... A água nobre é hoje a do mar- esse mar nuns lugares tão azul e noutros tão verde que banha as areais do Nordeste. Iemanjá mesma já não é adorada pelos pretos de xangô nos rios, mas principalmente na água do mar. E entretanto faz pouco mais de um século que essas praias ilustres não eram senão imundície. Faz pouco mais de um século que nelas só se fazia atirar o lixo e o excremento

das casas; se enterrar negro pagão; se deixar bicho morto; se abandonar esteira de bexiguento ou lençol de doente da peste.”

Onde havia vendedores de água pelas ruas havia opção para o consumidor. Enquanto estes podiam barganhar preços e verificar a qualidade, aqueles disputavam os clientes com melhor assiduidade e logística. Os vendedores estavam livres para pedir preços que cobrissem todos os seus custos, mas os consumidores podiam procurar por preços menores com outros vendedores.

Vendedores ineficientes saiam do negócio, contudo os consumidores estariam interessados em pagar suficientemente alto para manter tantos vendedores no negócio quanto necessário para propiciar a concorrência.

A oferta de água por redes modificou radicalmente a situação. Este sistema oferecia preços muito mais baixos que dos antigos “aguadeiros”. Ainda hoje, o preço da água encanada é 10 a 20% do preço da água de caminhões-pipas, ou similares. A tabela 2.2 apresenta alguns valores para comparação.

Tabela 2.2 Preços da água em US\$/m³

Cidades	Vendedores de rua	Rede
Bandung	6,16	0,09
Jakarta	1,85	0,17
Manila	1,87	0,10
Karachi	1,75	0,07
Ho Chi Minh	1,51	0,07
Maceió ¹	2,12-1,61	0,82

Fonte : Klein, 1996

¹Pesquisa do autor em dezembro de 1999

Entretanto a escolha ficou reduzida, porque é ineficiente uma rua com dois ou mais condutos de água. Mesmo assim, no Canadá e no Reino Unido várias cidades tentaram o sistema duplo, mas desistiram em favor do monopólio dos serviços. Convenceram-se que os serviços de água são um monopólio natural.

Este termo é empregado para caracterizar o monopólio em atividades econômicas onde ocorrem significativas economias de escala (custos unitários decrescentes para crescentes quantidades ofertadas). Em termos práticos, significa que os consumidores poderão ser servidos com custo mais baixo por um único grande sistema em caráter de monopólio, que por diversos sistemas menores. A tentativa de dividir este limitado mercado em várias partes faria crescer sensivelmente as tarifas, pela óbvia necessidade de duplicação da rede de distribuição.

O monopólio natural da água se caracteriza por atendimento localizado e mercados restritos, por causa da indispensável proximidade entre as instalações do sistema e os pontos

de consumo (residências, empresas). Não é o que acontece, por exemplo, com a telefonia celular, que pode atender a clientes a grandes distâncias de suas instalações. Entretanto, alguns autores mostram que a economia de escala não é propriedade indispensável para o monopólio natural. Argumentam que mesmo que os custos unitários do atendimento de uma dada área cresçam com o aumento das demandas, ainda assim, qualquer demanda será atendida mais economicamente por uma única planta ou sistema. Afora estas reflexões, é consagrada mundialmente a aceitação da distribuição de água como um caso típico de monopólio natural.

Alguns, num exercício de futurologia, vêm as dificuldades crescentes do fornecimento de água como um degrau na escalada rumo a criação dos “águas-dólares”, símile hídrica para os petro-dólares. Contudo, a restrição de área de atuação idiossincrásica deste setor desqualifica estes rumores. Não haverá um comércio de água intercontinental, que envolva distâncias oceânicas, pela simples razão de não haver meios de proceder este escoamento na escala das demandas hídricas atuais.

Há um exemplo: deslocando-se os navios que transportam petróleo para o Brasil para este único fim conseguiríamos movimentar 26 milhões de m³ por ano. Este foi o volume de petróleo que o Brasil comprou de outros países em 1998. Este volume transformado em vazão de água, daria algo como 1 m³ por segundo. Ou seja, insuficiente para atender às demandas urbanas. Exceção se faz para as águas nobres que engarrafadas são vendidas em volumes limitados, a preços que podem alcançar 5 mil reais o metro cúbico, haja vista serem encontradas 200 ml vendidos por 1 real.

Isto exige que as soluções para os conflitos entre demandas e ofertas hídricas sejam locais! Avançar contra esta assertiva é possível, entretanto os custos econômicos e ambientais são intimidadores.

Não obstante os avanços, os atuais serviços de água apresentam certas semelhanças com os seus antecessores. Evans (1997) informa que os aquedutos romanos foram traçados por uma série de razões, nem sempre diretamente relacionadas com a densidade populacional ou necessidades de consumo, entrando em tela o favorecimento aos “amigos do Imperador”. Além disto, a construção de aquedutos através das cidades históricas foi geralmente feita sem um claro planejamento, apesar de se encontrar exceções, como em Roma. Curioso é a presença de desvios ilegais de água. Estes eram punidos com severas multas ou perda da concessão. Surpreende, também, a precoce certeza que o estímulo ao uso mais eficiente da água, bem como a redução das perdas, trariam grandes economias para o Império, pela postergação da necessidade de construção de novos aquedutos.

A melhora na universalização dos serviços de distribuição de água no último século é notória, o que pode ser associado aos elevados investimentos neste setor, modernização dos equipamentos utilizados nas linhas de distribuição e das técnicas construtivas, e aprimoramento no planejamento da oferta e gerenciamento da demanda.

Atualmente, tais sistemas consistem de empreendimentos que exigem elevados investimentos financeiros e razoável uso de mão-de-obra. Por exemplo, os Estados Unidos empregam cerca de 122 mil pessoas e recolhem anualmente cerca de 26 bilhões de dólares; já o setor elétrico emprega 500 mil pessoas e recolhe anualmente 200 bilhões (Hyman et alli, 1998).

2.2 A nefasta desigualdade

Entretanto, tais avanços foram desiguais; as condições sanitárias variam tristemente entre países, regiões, cidades, e bairros. Há dois mundos e o fosso que os separam insiste em recrudescer. Nas sociedades desenvolvidas o setor está bem fortalecido, havendo consenso sobre sua importância, entretanto nos países em desenvolvimento sofre de inanição. A tabela 2.3 ilustra esta situação.

Tabela 2.3 Atendimento do serviço de saneamento por níveis de rendas nacionais

Renda per capita anual em dólares	População total atendida (%)		
	Urbana	Rural	Total
Acima de 5000 dólares (37 países)	100	99	100
Entre 1800 e 5000 dólares (24 países)	90	64	80
Entre 500 e 1800 dólares (46 países)	77	45	58
China e Índia	69	61	63
Menor que 400 dólares (42 países)	65	32	39
Total (151 países)	86	57	69

Fonte: (Prost, 1993)

A situação do saneamento é tão mais precária quanto menor é a renda per capita da população. Isso não significa que os países pobres não tenham informação adequada sobre sua importância. Acontece que os investimentos são insuficientes, os sistemas obsoletos, as populações têm baixa renda e as tarifas não produzem os recursos necessários à manutenção e expansão do serviço. Mais dura realidade atinge as regiões conurbadas, que geralmente dispersas e com baixa renda, enfrentam as mais severas conseqüências da falta deste serviço.

Em solo brasileiro o fato se materializa através das informações da tabela 2.4. Oliveira (1998) apresenta as diferenças nas coberturas dos serviços de saneamento no nordeste e o sudeste brasileiro, principalmente, no que se refere ao serviço de coleta e tratamento de

esgoto. Apenas 3% das sedes municipais no nordeste estariam atendidas por serviços de esgoto, contra 69,3% no sudeste do país.

As maiores cidades nordestinas enfrentaram elevadas taxas de crescimento, devido em parte à saída do meio rural, e viram os problemas se agravarem sem que os investimentos em infra-estrutura fossem suficientes. Os investimentos foram muitos, entretanto, a ausência de efetivo plano de controle de natalidade ajudou a afastar o sonho da universalização dos serviços.

Tabela 2.4 Alcance dos serviços de saneamento às populações (%), em 1984 (Oliveira, 1998)

	Abastecimento de água			Serviço de esgoto		
	Brasil	Sudeste	Nordeste	Brasil	Sudeste	Nordeste
Sedes Municipais atendidas (%)	94,3	99,1	89,6	27,8	69,3	3,0
Distritos Atendidos (%)	44,4	65,2	38,4	2,0	5,9	0,0
População total atendida (%)	57,0	74,3	37,8	24,0	45,4	5,0
População urbana total atendida (%)	80,4	86,2	70,4	33,8	52,7	10,0

A falta de saneamento traz diversos males à saúde da população, inclusive a redução da expectativa de vida. Entretanto, quantificá-los é tarefa rara. Na revisão bibliográfica realizada apenas dois autores chegaram a dar números.

O estudo de Oliveira(1998) apresenta uma singular informação, que é reproduzida aqui pela Tabela 2.5.

Tabela 2.5 Expectativa de vida para diferentes condições de saneamento (Oliveira, 1998)

		Esperança de vida ao nascer (anos)
Brasil	Adequados	64,3
	Inadequados	53,8
	Água adequada e esgoto inadequado	60,9
Nordeste brasileiro	Adequados	58,1
	Inadequados	45,5
	Água adequada e esgoto inadequado	53,9

Ora, um nordestino que nasça e viva numa casa precária tem uma expectativa de vida menor em 13 anos que um outro que nasça com adequadas condições de saneamento. O número é pungente! Qual a disposição de se viver 13 anos a mais? Se compararmos este com a média brasileira, esta sobrevida salta para quase 20 anos. Convém salientar que, na análise histórica, a expectativa média de vida brasileira tem aumentado continuamente.

Landes (1998) num relato sobre o porquê da riqueza e da pobreza das nações, lembra que durante os últimos cem anos, a combinação de medicina e higiene pública representou enorme diferença em termos de expectativa de vida. Em 1992, o bebê nascido numa economia

de baixa renda podia esperar viver até 55 anos, ao passo que um bebê nascido num país rico podia chegar aos 77 anos de vida.

Motta(1995), num corajoso estudo sobre os custos e benefícios dos serviços de saneamento, apresenta duas situações que merecem destaque. A primeira ainda fala sobre os dois Brasis. Os serviços faltam aos pobres, muito mais que aos ricos. Por exemplo, apenas 59,3 % da população de renda per capita menor que 2 salários mínimos tem água tratada em sua residência, contra 90,7% para as classes mais abastadas. A tabela 2.6 apresenta outras realidades.

De qualquer forma, os índices de tratamento de esgoto permanecem extremamente baixos para todas as classes.

Tabela 2.6 Proporção da população atendida com serviços de saneamento

Renda per capita	Água tratada		Coleta de esgoto		Tratamento de esgoto	
	1981	1989	1981	1989	1981	1989
0-2 SM ^a	59,3	76,0	15,0	24,2	0,6	4,7
2-5 SM	76,3	87,8	29,7	39,7	1,3	8,2
> 5 SM	90,7	95,2	54,8	61,2	2,5	13,1
Média	78,4	89,4	36,7	47,8	1,6	10,1

Fonte : (Motta, 1995)

^a SM refere-se ao salário mínimo nacional

A parte do estudo que mereceu o “corajoso” refere-se a uma análise estatística que apontou os custos de salvar vidas infantis decorrente de males de veiculação hídrica. Em 1981, das crianças que não conseguiram completar o primeiro ano de vida, 81% sucumbiram de infecção intestinal, doença tipicamente de ambientes com baixa salubridade. Este índice desceu para 72% em 1989.

Diante deste quadro o autor perguntou-se: qual o custo de salvar uma vida infantil? Qual deve ser a prioridade nos investimentos de forma a resultar no maior benefício (menos mortes) e menores custos? Utilizando-se de modelo estatístico onde as variáveis: porcentagem da população atendida com serviços de coleta de esgoto; porcentagem da população atendida com serviços de tratamento de esgoto; porcentagem da população atendida com serviços de tratamento de esgoto; foram utilizadas, gerou-se os resultados apresentados na tabela 2.7. Os custos apresentados correspondem ao aumento de 1% na porcentagem da população atendida por tratamento de água, coleta e tratamento de esgoto.

Tabela 2.7 Efeito do crescimento de 1% na população com acesso a serviços sanitários

	Tratamento de água	Coleta de esgoto	Tratamento de esgoto	Todos os serviços
Número de vidas salvas	463	298	395	1 133
(% do total de mortalidade infantil)	(2,5)	(1,6)	(2,1)	(6,1)
Custo de salvar uma vida (USD)	115	214	175	164

Fonte : (Motta, 1995)

A tabela acima mostra que a prioridade deve ser dada ao tratamento da água, pois apresenta maior redução na mortalidade infantil ao menor custo. Incrementar em 1% a população atendida reduz a mortalidade em 2,5% a um custo de 115 dólares por vida salva. Sem medo da gritaria geral: “preço à vida humana?!”; o autor, considerando os custos de manutenção do serviço com 10% dos custos de investimento e uma vida útil dos aparelhos de 50 anos, estima o valor presente do fluxo futuro de despesas: algo em torno de 18 mil dólares, quase 4 vezes a renda per capita média do brasileiro.

Novamente, precipita-se a questão dos altos custos do setor de saneamento e da dificuldade de criar um ambiente de recuperação dos custos. Este tema é tratado com o devido cuidado nos capítulos 4 e 5 deste trabalho. Veremos que as sustentabilidades financeira, econômica, técnica e ambiental do serviço determinam sua qualidade.

Veja (2001) apresenta alguns dados sobre a qualidade de vida das grandes cidades. Fazendo uma média entre oito capitais brasileiras, a tabela a seguir mostra as diferenças entre os bons bairros e a periferia. Observe a diferença entre centro e periferia no tocante aos números de dias com falta de água. Em um não há falta e noutro são sete dias por mês.

Tabela 2.8 Diferenças entre centro e periferia, como média de oito capitais brasileiras

	Centro	Periferia
Casas atendidas por sistema de esgoto (%)	70	30
Moradias abastecidas com água encanada (%)	100 (oficiais)	70 (maioria clandestina)
Residências com luz elétrica (%)	100	90
Total de dias com falta de água no último mês	nenhum	7
Frequência com que o caminhão de lixo passa na rua	1 dia	4 dias
Largura das ruas	6 metros	2 metros
Fatia do salário gasta com alimentação(%)	15	30
Renda per capita anual(Reais)	15 300	2 600

Nos últimos dez anos, a população de oito regiões metropolitanas (Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte, Vitória, Porto Alegre, Curitiba, Recife e Salvador) saltou de 37 para 42 milhões de habitantes. Nesse período, a taxa de crescimento das periferias dessas cidades foi de 30% contra 5% das regiões mais ricas.

Em Biswas (2000) há uma interessante narrativa sobre as experiências mundiais do autor sobre a gestão e a situação dos recursos hídricos. Comentando sobre os efeitos da

Década da Água promovida pela Organizações das Nações Unidas durante os anos 80, julga o autor não haver muito o que comemorar. Ele não conclui, mas deixa transparecer que o insucesso das ações deveram-se a insensibilidade dos governos ao tema, como se a propaganda sobre os problemas do setor não tivesse sido captada.

Um falha nesta análise foi não comentar a relação das políticas públicas de saneamento com as demais. A falta de investimentos no setor dá-se menos pela falta de sensibilidade do poder público que pela restrição dos orçamentos nacionais, impostos por políticas ortodoxas de controle do déficit público. O próprio Brasil não fugiu deste quadro.

Com estas restrições era imperativo reduzir os investimentos ou se beneficiar da privatização. Um dos maiores benefícios da privatização que ainda permanece obscuro é particularmente bem vindo nestas circunstâncias: transferir para o setor privado a responsabilidade dos investimentos.

Biswas (2000) destaca, ainda, dentro da caótica urbanização verificada nas últimas décadas, alguns elementos que merecem especial atenção: a rápida taxa de crescimento com expansão essencialmente vertical, provocando elevada necessidade de água por metro quadrado; elevado número de assentamentos irregulares podendo responder por 30 a 60% dos domicílios, dificultando sobremaneira a implantação da infra-estrutura urbana essencial; e a reduzida capacidade de pagamento dos grupos que ocupam estes locais.

Aqui cabe um alerta. Em uma pesquisa paralela sobre o consumo de água em Maceió, o autor constatou que as populações dos bairros pobres e loteamentos clandestinos podem chegar a pagar até cinco reais por duzentos litros de água, de outra forma, 25 reais por metro cúbico, contra menos de 1 real por metro cúbico pagos pelo consumidores dos melhores bairros, onde a regularidade e a cobertura do serviço são bem melhores. Ora, o sistema torna-se extremamente punitivo e lesivo aos pobres. É claro que esses elevados preços somente ocorrem nas situações de extrema escassez.

Outra curiosa análise feita por Biswas(2000) diz respeito ao momento que o concessionário do serviço admite que o serviço não será contínuo, por exemplo: decide-se por 12 horas com e as outras 12 horas sem água. Ele entende que isto abriria o caminho para esses valores irem relaxando e em breve o serviço será esporádico.

Outro elemento destacado refere-se as perdas nos sistemas de água. Estes variam uma enormidade, sendo de 10 a 20% no países desenvolvidos e com novas redes de distribuição, podendo chegar a mais de 60% nas regiões mais pobres e com antigos encanamentos e baixa qualidade técnica. Na cidade de Maceió, os índices se aproximam deste limite superior. Em 1984, na cidade de Manila a perda era de 60%; em 1976, em Jakarta e em 1983 na cidade do México, o mesmo era de 50%; em Bangkok em 1990 era de 32% (Lee, 1993).

No Japão, país de bom nome na área de controle de perdas dos serviços de água, os índices variam ao longo dos anos devido aos terremotos e às guerras, mas tão curto quanto possível o sistema volta a apresentar excelentes índices: 80% em 1945 logo após o fim da segunda guerra mundial; 19,2% vinte anos depois; 15,6% em 1980; e 9,9% em 1995 (Takahasi, 2000).

Outros três aspectos são ressaltados por Biswas(2000): os políticos teriam pouco interesse em investir em obras enterradas, onde os frutos eleitorais podem ser reduzidos; evidentemente, o autor falava de regiões onde o julgamento da importância deste tipo de serviço ainda é incerta, revelando o longo e espinhoso caminho que o setor tem pela frente; os engenheiros prefeririam planejar e executar grandes e novas obras a operar os antigos sistemas. Seria mais elegante e mais charmoso para seus currículos; aliás, o interesse de novas e grandes obras estão certamente ligados às grandes companhias de projeto e execução onde os montantes envolvidos são estimulantes para o intelecto.

Este capítulo é encerrado refutando uma crítica às proposições para a esfera pública, assinalada por Rabinovitch (2000) como “diagnáusea”. Não sabendo por onde começar, os governos recorreriam a uma série de diagnósticos, na esperança que alguns deles apontem o caminho certo. Isto toma muito tempo, e as soluções “mágicas” são geralmente escritas olhando-se pelo retrovisor.

Este trabalho se esforça para não merecer este adágio, apresentando algumas idéias nos próximos capítulos sobre a sustentabilidade dos serviços de saneamento, proposições de esquemas de estruturas tarifárias e questões da regulação dos serviços concedidos.

Capítulo 3

DA REGULAÇÃO DO SERVIÇO CONCEDIDO



O serviço de saneamento básico brasileiro atravessou profundas mudanças no século XX, sendo possível separar cinco grandes períodos:

- a) Até 1968, onde o setor era caracterizado por flexibilidade, estatização e descentralização;
- b) Entre 1968 e 1970, onde se caracteriza a criação do Sistema Financeiro de Saneamento e dos instrumentos básicos de financiamento;
- c) Entre 1971 e 1984, época em que a vigorosa expansão econômica que caracterizou o “milagre brasileiro” criou condições para a atuação do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), o que melhorou sensivelmente os índices de cobertura e nível deste serviço;
- d) Entre 1985 e 1989, fase da redemocratização nacional, inclusive com a promulgação da nova Constituição, em que se alterou a estrutura do PLANASA;
- e) E, finalmente, de 1990 até os dias atuais, com a extinção do PLANASA, e a busca de um novo modelo para o setor, e a presença do Plano Nacional de Desestatização (PND), sinalizando com profundas mudanças nos horizontes de médio e longo prazo para este setor.

As querelas tarifárias dos serviços concedidos existem desde o período do Brasil imperial, quando começou a montagem da infra-estrutura nacional, destacando-se as primeiras estradas e ferrovias. Há uma curiosa disputa narrada em Carone (1977), na qual o Centro Industrial do Brasil, localizado na então capital Rio de Janeiro, clama pelo “patriotismo” do prefeito para dirimir uma pendenga na interpretação do contrato de fornecimento de energia elétrica.

A queixa de 1928 trata da reinterpretação dada pela “The Rio de Janeiro Tranway, Light & Power Company Ltd” (a conhecida Light) à estrutura tarifária acordada com os industriais desde 1907.

Naquela ocasião, a estrutura tarifária foi assim definida:

“As usinas ou particulares, que se utilizarem de energia elétrica até (1 500) mil e quinhentos kilowatts-hora durante o mês pagarão por kilowatts-hora duzentos reis (\$200) e de mil e quinhentos(1 500) até três mil (3 000) kilowatts-hora durante o mês pagarão, por cada kilowatts-hora, cento e setenta e cinco reis (\$175); de três mil (3 000) até sete mil e quinhentos (7

500) kilowatts-hora durante o mês, pagarão por cada kilowatts-hora cento e cinquenta reis (\$150); etc.”

Ora, este sistema de tarifa em blocos decrescentes até então fora interpretado de forma não cumulativa. Um usuário que tivesse um consumo mensal de 2 mil kilowatts-hora pagaria 350 mil reis, resultado do consumo (2 mil kilowatts-hora) pela tarifa deste bloco (\$175).

Vinte e um anos depois desta rotina, a Light resolvia entender a estrutura tarifária da maneira atual. A reação do Centro Industrial do Brasil foi imediata:

“Supor que os consumidores pagarão pelos primeiros mil e quinhentos kilowatts-hora duzentos reis; e pelos próximos quinhentos kilowatts-hora cento e setenta e cinco reis, de modo que somente pelo excesso de mil e quinhentos kilowatts-hora pagarão cento e setenta e cinco reis, é forçar a significação das palavras.”

Esta discussão parece assaz prosaica, mesmo para os padrões da época. Vivia-se uma fase conturbada, Getúlio Vargas se aproximava do poder e nacionalizaria as concessionárias estrangeiras. Os problemas com as regras para as tarifas dos serviços concedidos apenas começava.

3.1 Breve história das tarifas do saneamento brasileiro

Ainda nos idos dos anos 30, o desenvolvimento urbano e industrial exigiria do setor público importantes investimentos para fazer face à crescente necessidade pelos serviços de saneamento, estradas e energia. Porém, a crise mundial era recente. A ferida aberta com a bolsa em Nova Iorque pela quinta-feira negra, de 24 de outubro de 1929, e pela terça seguinte, anunciava a chegada de um período conhecido como a *grande depressão*, onde os investimentos caíram assustadoramente em todo o mundo (Galbraith, 1991).

Nesta época havia participação de empresas públicas e privadas no setor de saneamento, com forte presença de concessionárias estrangeiras. Os serviços eram de amplitude limitada, pelo tamanho reduzido das populações urbanas. Como não havia subsídio, as tarifas cobriam inteiramente os custos, estando garantida rentabilidade mínima. Essa rentabilidade situava-se por volta de 7% (BRASIL, 1995b), com as funções normativas e fiscalizadoras descentralizadas. Havia, também, a discutível “cláusula-ouro” onde as tarifas eram definidas nesta unidade de forma a proteger os investidores estrangeiros da flutuação do câmbio. Nascia uma imensa dívida do Governo com o setor, com decisiva reação pública. Nas ruas a imagem das “concessionárias estrangeiras” carecia de cuidados.

Em 1934, foi promulgado o Código de Águas dando poder ao Governo Federal de fixar tarifas para a água. Nascia a centralização governamental no setor; concomitantemente, ocorre a nacionalização e a estatização das empresas estrangeiras. Destinadas a favorecer o crescimento econômico, as tarifas foram fixadas abaixo dos valores reais.³ O insidioso subsídio surgia com força nas empresas de saneamento.

Com o acelerado crescimento populacional nas décadas seguintes, agravam-se as crônicas deficiências do serviço de saneamento. Para se ter uma idéia da cobertura do serviço, em 1960, apenas 43% dos domicílios nacionais eram ligados à rede de água, e apenas 27% à de esgoto. Apesar das décadas seguintes favoráveis à economia nacional, os investimentos em saneamento minguavam.

Com o Movimento Militar de 1964 inicia-se o Governo Castelo Branco. Em 1966, é criado o Banco Nacional de Habitação (BNH), tendo como seu braço o Sistema Financeiro de Habitação (SFH), cu o papel era implantar uma política de desenvolvimento urbano. Em 1968, cria-se o Sistema Financeiro de Saneamento (SFS). Esse período é marcado por forte centralização política, além de amplas reformas tributárias.

No bojo dessas reformas, em 1966, é criado o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) que viria a ser o principal suporte financeiro de toda política de saneamento. Esse instrumento tinha dupla função: de fundo indenizatório (em caso de demissão do empregado) e de fonte de financiamento da política habitacional de interesse social. Contudo, somente em 1969, o Decreto-Lei N° 949 autoriza o BNH a aplicar tais recursos no setor. Paralelamente, seguia com força a centralização do poder político e financeiro em favor da União, em detrimento aos Estados e Municípios.

Ainda em 1967 foi apresentado o Plano Decenal de Desenvolvimento Econômico e Social (1967-1976) que, apesar de nunca ter sido colocado em prática, serviu de base para a definição de algumas políticas públicas. Neste, anunciava-se que as tarifas dos serviços de saneamento básico deveriam recuperar todos os custos, inclusive, a reposição do capital, além da criação de uma sobretarifa, destinada a fortalecer um fundo de investimentos para o setor.

Nesse contexto, no período de 1968 a 1970, o BNH e o SFS estimularam a criação das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) como principais agentes de implantação da política de saneamento. Apesar disto, a criação de algumas das CESBs foi anterior a esta data. É o caso da Companhia de Água e Saneamento de Alagoas (CASAL).

Nesta mesma época, pregava-se a criação dos Fundos Estaduais de Água e Esgoto (FAEs) para fornecer a indispensável contrapartida estadual aos empréstimos do SFS.

³ Neste texto, entende-se por valores reais aqueles que cobrem integralmente os custos de investimento, operação e manutenção do serviço.

Solidificava-se o BNH como órgão central e normativo do Sistema Financeiro de Saneamento (SFS) e as CESBs como órgãos executores do programa, em nível estadual.

O BNH e o SFS justificavam que com a existência de uma única empresa de saneamento por Estado, obter-se-iam economias de escala, que permitiriam reduzir os custos e assegurar, ainda, a efetivação do subsídio cruzado, pelo qual os municípios com maiores recursos subsidiariam os municípios mais pobres.

Em 1971, é criado o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), que se constituiria na experiência nacional mais importante no campo do saneamento básico. Tinha como preocupação central a universalização dos serviços de saneamento.

A centralização do poder continuava. A Lei Nº 6.528, de maio de 1978, atribui ao Ministério do Interior a responsabilidade pela fixação das condições de operação de serviços públicos de saneamento básico, dentro do Plano Nacional de Saneamento. A esse Ministério caberia estabelecer normas gerais de tarifação, coordenar, orientar e fiscalizar a execução de serviços de saneamento e assegurar a assistência financeira, quando necessária. As principais condições de financiamento do PLANASA são apresentadas na tabela 3.1.

Até então, cada CESB possuía critérios próprios para definição de sua tarifa, a partir das orientações estabelecidas pelo BNH. Em alguns casos, o reajuste era submetido ao Conselho Interministerial de Preços e em outros, aos governos estaduais.

Tabela 3.1 Condições usuais de financiamento do PLANASA

Condições	PLANASA (em 1986)
Prazo de Amortização	18 ou 30 anos
Carência	3 ou 4,5 anos
Período de Amortização	Mensal
Contrapartida Financeira	50%
Fonte da contrapartida	Estado(FAE)
Plano de reajustamento	Varição da OTN
Taxa anual de juros	2,5 a 10,5%
Taxa de administração	2 %

Obs: As condições variaram ao longo dos anos, bem como entre estados da União.

Fonte: BRASIL(1995b)

Porém, com o Decreto Nº 82.587 de 1978, que regulamentou a Lei Nº 6.528, estabeleceu-se a seguinte sistemática para a fixação de tarifas :

- a) Ministério do Interior estabelecia normas gerais de tarifação e fiscalizava a sua aplicação;
- b) Aos governos estaduais, por meio das CESBs, cabia a realização de estudos e propostas tarifárias;

- c) O BNH responsabilizava-se pela análise das propostas que, em seguida, eram submetidas ao MINTER, que autorizava o reajuste após aprovação do CIP (Conselho Interministerial de Preços).

A manutenção das tarifas em níveis reais era considerada pelo PLANASA condição básica para a auto-sustentação das CESBs. Porém, sua utilização como um dos instrumentos de controle da inflação, reajustando-as abaixo dos índices da inflação, foi um dos motivos dos problemas enfrentados pelo setor. A partir de 1978, a tarifa média cobrada dos usuários era insuficiente para cobrir o custo médio dos serviços.

O Decreto estabelecia, ainda, em seu artigo 10, que as tarifas seriam diferenciadas segundo categorias de usuários e faixas de consumo, assegurando o subsídio dos usuários de maior poder aquisitivo para aqueles de menor renda, assim como dos grandes para os pequenos consumidores.

As categorias de consumo seriam: residencial, comercial, industrial e público. O artigo 14 estabelecia que as tarifas da categoria residencial seriam diferenciadas para as diversas faixas de consumo, devendo, em função destas, ser progressivas em relação ao volume faturável (tarifas em blocos crescente).

Já os usuários das categorias comercial e industrial deveriam ter duas tarifas específicas, uma referente ao volume mínimo e outra ao excedente, sendo que esta seria superior à primeira e aquela maior que a tarifa média.

Em 1991, é revogado o Decreto N^o 82.587, devolvendo-se aos estados ou municípios a autonomia para fixar tarifas de acordo com suas necessidades.

A implantação do PLANASA foi iniciada num período de expansão acelerada da economia brasileira. Mesmo assim, isso não significou que sua implantação estivesse livre de problemas. Do período de sua criação ao fim do ciclo dos governos militares, o PLANASA encontrou dificuldades e sofreu mudanças ao longo do tempo sem, entretanto, modificar seus objetivos básicos.

Entre os problemas enfrentados estava a constatação que parte significativa da população de baixa renda não disporia de recursos para pagar o preço necessário, mesmo utilizando o subsídio cruzado. A possibilidade dos consumidores mais ricos subsidiarem os mais pobres tinha, obviamente, limites.

Outro problema foi o número elevado de municípios que decidiram não participar do PLANASA, nem efetivaram a concessão dos serviços às CESBs. Em 1984, é criada a Associação dos Serviços Municipais de Água e Esgotos (ASSEMAE) integradas por mais de mil municípios que não se filiaram ao PLANASA e que, por essa razão, não recebiam

financiamento do BNH/SFS. De modo geral, eram municípios do Sul-Sudeste, como Porto Alegre, Volta Redonda, Ribeirão Preto, Campinas, Caxias do Sul, Juiz de Fora, Osasco, entre muitos outros.

Passados o período de carência dos empréstimos e os primeiros anos de retorno das aplicações, as CESBs e os governos estaduais tiveram dificuldades em saldar seus compromissos, tornando-se cada vez mais inadimplentes. Assim, o volume de investimentos do PLANASA reduziu-se significativamente no período de 1983 a 1986.

Neste horizonte de incertezas para o setor de saneamento, surge a Carta Magna de 1988, com um capítulo dedicado exclusivamente à política urbana, e outros diversos de seus dispositivos relacionados ao setor de saneamento.

Neste cenário o PLANASA sofreu diversas e importantes modificações, graças, em parte, ao ambiente político criado pela redemocratização, que abriu espaços para a reivindicação política.

Do ponto de vista institucional, uma nova pasta foi criada no governo federal, em 1985, para tratar das questões urbanas: o Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (MDU), que trouxe para sua esfera o BNH, o PLANASA, os programas habitacionais do SFH e os assuntos do meio ambiente, funções desmembradas do antigo Ministério do Interior (MINTER).

A reivindicação da ASSEMAE de que os órgãos municipais autônomos participassem do PLANASA foi atendida. As mesmas condições estabelecidas para as CESBs passaram a vigorar para os municípios, isto é, o BNH emprestava 50% dos investimentos e as prefeituras arcavam com igual percentual, sendo facultada a criação de fundos municipais de financiamento, nos moldes dos FAEs. A concessão de financiamento, em vez de basear-se nos estudos de viabilidade global de toda a empresa, caso das CESBs, passou a ser feita de projeto a projeto, para as prefeituras.

A incorporação do BNH pela Caixa Econômica Federal (em novembro de 1986) inaugurou uma prolongada crise institucional do setor, que perdura até os dias atuais.

Ao analisar os problemas do PLANASA em geral e das CESBs em particular, IPEA (1987), interpretou que:

"A má situação das empresas estaduais de saneamento é consequência dos altos investimentos realizados, seja pela utilização de tecnologias sofisticadas, seja por toda sorte de desperdício. A receita operacional dessas empresas apenas equivale às despesas de exploração, sendo o serviço da dívida coberto, em grande parte, por novos empréstimos, situação em que se perpetua uma defasagem entre a receita e as despesas totais. Anteriormente, para cobrir o déficit, vinha sendo prática corrente a

realização de subsídio, por parte dos estados, às companhias de saneamento básico, o que não está sendo possível.

A recuperação financeira dessas companhias deverá, necessariamente, passar por reformulação tarifária que hoje se apresenta de forma injusta, pois privilegia o conforto de uns poucos às custas dos riscos à saúde de parcelas expressivas da população.”

A Associação de Empresas de Saneamento Básico Estaduais (AESBE) apontou como principais dificuldades financeiras: a política tarifária inadequada à expansão dos serviços às periferias urbanas e localidades pequenas, que não permitem o retorno adequado dos investimentos via tarifas, e as conseqüências negativas do Plano Cruzado, em especial o congelamento de tarifas.

Neste tocante, Campos (1994) relata sua insatisfação com o então ministro Francisco Dornelles, sobre o congelamento das tarifas públicas:

“Dornelles forneceu-me uma justificativa válida para uma ação de curto prazo: as empresas estatais se tinham tornado mecânicas repassadoras de custo, sendo necessário cobrar-lhes um esforço de produtividade. ... Dornelles reconhecia que o represamento tarifário tinha efeito ambivalente: no curtíssimo prazo permite ganhar pontos favoráveis no índice de inflação, mas no médio e longo prazo agrava o déficit público e/ou reduz a capacidade de investimento na infraestrutura. Mas insistia na necessidade de um choque didático sobre os dirigentes de estatais.”

No Governo Fernando Collor de Mello, iniciado em 1990, extinguiu-se o Ministério do Interior, dissolvendo-se com ele todos os órgãos ligados às questões urbanas e ao saneamento. O trato dos problemas urbanos ficou reduzido ao binômio habitação e saneamento, entregues, respectivamente, às novas Secretarias Nacionais de Habitação e de Saneamento, abrigadas no também recém-criado Ministério da Ação Social (MAS).

Enquanto isso, o Conselho Curador do FGTS, ficou localizado no Ministério do Trabalho e da Previdência Social, a Caixa Econômica Federal permaneceu na área fazendária, subordinada ao Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento. Estava fragmentado o sistema decisório das ações nacionais em saneamento, com efeitos deletérios sobre o setor.

A Resolução do MAS Nº 076 de 1992 aprovou a regulamentação referente à unificação das antigas linhas de crédito da área de saneamento em único programa denominado Programa de Saneamento para Núcleos Urbanos (PRONURB), com a conseqüente extinção do PLANASA. Esse programa tinha como objetivos atender com saneamento básico à população urbana em geral, especialmente seus segmentos de baixa renda. Entre os seus critérios de prioridade estavam:

- a) Projetos que se destinem a conferir plena utilização a empreendimentos já beneficiados pelo FGTS;
- b) Projetos de maior participação percentual da contrapartida na composição do investimento;
- c) Projetos que busquem racionalizar o processo produtivo mediante ganhos de eficiência, sobretudo visando reduzir o preço das tarifas para o usuário final.

O PRONURB tinha uma formação tal que: o órgão gestor era o Ministério da Ação Social, por intermédio da Secretaria Nacional de Saneamento; como agente operador a Caixa Econômica Federal; como agentes financeiros a Caixa Econômica Federal e outros agentes autorizados pela legislação em vigor; como agentes promotores os governos estaduais, prefeituras municipais, serviços autônomos municipais e companhias estaduais e municipais de saneamento.

Na realidade, os pedidos de financiamento, tanto de saneamento como de habitação, eram analisados pela CEF, que dependia de autoridade do MAS para contratação. A disfunção no arranjo institucional ficou patente na queda de braço entre o MAS e a CEF.

Na seqüência, a situação foi alterada, passando as políticas de saneamento para o Ministério do Planejamento e Orçamento, sob responsabilidade da Secretaria de Políticas Urbanas.

Atualmente, a Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano, ligada diretamente à Presidência da República, criada em janeiro de 1999, é a responsável pelas políticas governamentais para o setor.

Entre alguns dispositivos legais mais recentes, urge mencionar a Lei N° 8.031 de 1990, que instituiu o Programa Nacional de Desestatização (PND), com os objetivos de : fortalecer a iniciativa privada em todos os seus campos de atuação; reduzir a interferência do Estado na vida e nas atividades do indivíduo; contribuir para a eficiência e o menor custo dos serviços prestados pela administração pública federal. Dentre esses campos de atuação está o de saneamento, e a sua conseqüente concessão às empresas privadas.

Parlatore (1999) faz uma análise da conseqüência do PND no setor de saneamento. Em seu texto, apresenta a relação de serviços de saneamento que foram concedidos à iniciativa privada. Entre eles estão os que atendem as cidades de Limeira (SP), Araruama, Saquarema e Silva Jardim (RJ), Cabo Frio, Búzios e Arraial do Cabo (RJ), Jundiaí (SP), Itú (SP), Petrópolis (RJ), Ribeirão Preto (SP), Jaú (SP), Campos (RJ), Niterói (RJ), Paranaguá (PR), Araçatuba (SP), Mairinque (SP), Ourinhos (SP), Marília (SP), e mais outras 10 cidades.

Adicionalmente, os Estados da Bahia, Minas Gerais, Pará, Santa Catarina, Paraná, Espírito Santo, Mato Grosso, Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo têm em suas agendas de Governo propostas de concessão do setor de fornecimento de água à iniciativa privada. Na seqüência do texto, é abordada a questão da forma e da importância da regulação das políticas tarifárias dentro deste contexto de atuação do setor privado.

Para completar esta retrospectiva histórica, caberia lembrar que três anos após a promulgação da Constituição Federal de 1988, iniciou-se na Câmara dos Deputados a tramitação do Projeto de Lei Nº 53 que, dois anos mais tarde, passou a ser denominado Projeto de Lei da Câmara Nº 199 (PLC 199) dispendo sobre a Política Nacional de Saneamento. Após quatro anos de tramitação, foi votado e aprovado pela Câmara Federal e pelo Senado. Seguindo para sanção presidencial, no dia 5 de janeiro de 1995, foi vetado integralmente pelo Presidente Fernando Henrique Cardoso, em seu quinto dia de exercício na Presidência.

Hoje, passados seis anos, foi reapresentado, totalmente reformulado, através do Projeto de Lei Nº 4.147 de 2001, que pretende instituir diretrizes nacionais para o saneamento básico, como a titularidade estadual para o serviço, nas regiões de “interesse comum”. Estando sob análise do congresso nacional, já recebeu mais de duzentas propostas de emendas em seus cinquenta artigos.

Elemento novo à desejada Política Nacional de Saneamento, a Agência Nacional de Águas(ANA), autarquia especial de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, criada pela Lei nº 9.984, de 17/07/2000 e vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, terá decisivas atribuições caso seja aprovado o artigo 41 do Projeto de Lei em tela:

Art. 41. A Agência Nacional de Águas - ANA exercerá atividades de coordenação nacional das atividades de regulação dos serviços de saneamento, desenvolvendo, pelo menos, as seguintes atribuições:

I - edição de normas e diretrizes nacionais relativas à prestação, delegação e regulação dos serviços de saneamento básico;

II - elaboração de guias e manuais para a adequada regulação dos serviços de saneamento básico em todo o território nacional;

III - capacitação técnica e institucional para a regulação e fiscalização dos serviços;

IV - avaliação da prestação dos serviços em nível nacional, com base no Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

V - avaliação do atendimento das normas contidas nesta Lei pelos titulares e prestadores de serviços, como condição para o desenvolvimento de ações de saneamento básico da União junto a Estados, Distrito Federal e Municípios;

VI - promoção de estudos relativos às metodologias para a definição de regiões de tamanho econômico ótimo e escala mínima eficiente

para a prestação dos serviços, com base nas bacias hidrográficas e na estrutura da rede urbana;

VII - compatibilização e homogeneização de normas e procedimentos em todo o território nacional, em conjunto com os demais entes da federação;

VIII - credenciamento de entidades de regulação e fiscalização de serviços de saneamento básico.

Parágrafo único. A ANA poderá oferecer aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, nos conflitos entre estes ou entre eles e os respectivos concessionários dos serviços de saneamento básico, em caráter voluntário e sujeito à concordância das partes, a sua ação mediadora ou arbitral.

3.2 A regulação tarifária

A estrutura tarifária é um dos aspectos mais importantes da regulação dos serviços públicos, tendo em vista a necessidade, em um regime de monopólio natural, de se garantir tanto a rentabilidade do investidor quanto a preservação dos interesses dos consumidores.

Em um regime de monopólio natural, a regulação das tarifas reveste-se de especial complexidade, tendo em vista, além dos aspectos mencionados anteriormente, o elevado grau de diferença de informações entre quem realiza o serviço e quem o regula. Neste ambiente, a tarifação enfrenta o desafio de resolver as tensões entre as eficiências produtiva, distributiva e alocativa.

O conceito de eficiência produtiva é entendido como a utilização da planta instalada pelo produtor, com máximo rendimento e menor custo, dada a estrutura de mercado. A eficiência distributiva pode ser definida como a capacidade de redução, pela concorrência ou pela regulação, da apropriação indevida de excedentes econômicos por parte do produtor. A eficiência alocativa, por sua vez, é a situação na qual se realiza o maior volume de transações econômicas, gerando a maior renda agregada possível, que segundo a teoria econômica é garantida sob concorrência perfeita, quando os preços se igualam aos custos marginais.

Para o setor de saneamento concedido à empresa privada, a literatura técnica reconhece três importantes modelos tarifários : a) a tarifação pelo custo do serviço (historicamente adotado no Brasil, conforme já comentado); b) a tarifação com base no custo marginal (modelo adotado pelo Chile desde 1988, que será comentado neste texto em item específico); e c) o *price-cap*, modelo de origem inglesa, adotado pelo edital de concorrência pública para a concessão de serviço público, para operação, manutenção e ampliação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas bacias hidrográficas da Baía de Sepetiba, Baixada de Jacarepaguá e das Praias Oceânicas da Zona Sul, no município do Rio de Janeiro, com data programada para outubro de 1999.

Foram desenvolvidos outros instrumentos para complementar os métodos acima descritos, como o intervalo de revisão da tarifa, o mecanismo de *yardstick competition* (que estabelece padrões de eficiência) e as licitações para concessão de serviço público. A seguir, apresentam-se as principais lições da aplicação desses modelos na esfera internacional.

3.2.1 Tarifação pelo custo médio

A tarifação pelo custo do serviço, conhecida comumente como controle da taxa interna de retorno, é o regime tradicionalmente utilizado para regulação das tarifas dos monopólios naturais. Por exemplo, nos Estados Unidos, apesar de empresas públicas constituírem maioria no setor de saneamento, quando o serviço é concedido a empresas privadas, a regulação tarifária é feita por meio do controle da taxa interna de retorno. O motivo maior dessa adoção é limitar as receitas da prestadora do serviço, prezando pela modicidade das tarifas.

No caso brasileiro, ainda na época em que as empresas estrangeiras eram responsáveis pela operação do setor de saneamento, o governo garantia uma rentabilidade mínima das concessionárias, caracterizando o controle pela taxa interna de retorno. Nessa época, as tarifas eram reais, pois inexistia necessidade de subsídios, situação que veio a se alterar com o Código de Águas, como já explicado anteriormente.

Cintra *apud* BRASIL (1995), ao estudar o financiamento dos investimentos em infraestrutura, no período de 1930 até 1970, encontrou diversos decretos que asseguravam um retorno de 7% ao ano ao capital investido. Já na década de 60 em diante, previa-se inclusive uma remuneração para a CESBs de até 8% do capital, operação que de fato nunca ocorreu.

A definição da taxa interna de retorno é uma forma indireta de determinação dos preços, uma vez que por meio de sua aplicação, estes serão reajustados sempre que for necessária a recomposição da receita, de forma a garantir a taxa de retorno permitida pela reguladora.

Uma dificuldade é definir o valor da taxa interna de retorno. O custo de oportunidade do capital pode dar um referência, porém comumente são estudados casos históricos de rentabilidade, bem como as taxas internas de empreendimentos que tenham similitude com o setor, como é o caso do setor elétrico.

Outra dificuldade do método é definir sobre que valor-base deve ser aplicada a taxa de retorno. Assim, estas e outras dúvidas dificultam a simplicidade administrativa do processo, bem como impedem a eficiência econômica, principalmente a alocativa e a distributiva. O revogado Decreto N° 82.587 especificava sobre que valor-base deveria ser aplicada a taxa de retorno.

Convém reforçar a idéia que a diferença de informação entre o ente regulador e o prestador do serviço é certa de litígios nas ocasiões da definição de tarifas. Podendo inclusive ocorrer investimentos desnecessários pela prestadora para maximizar lucros, pois caso a rentabilidade assegurada supere a rentabilidade de outros setores, compensaria (sob a ótica do empreendedor) investir e retirar lucros elevados dessa situação. Assim, o prestador do serviço pode ter limitado o crescimento das receitas, porém não tem incentivo para ganhar eficiência nos seus processos internos, visto que tem garantida a rentabilidade do investimento.

3.2.2 Tarifação pelo custo marginal

A grande dificuldade do emprego desse método é o fato dos custos marginais não refletirem os custos fixos, tão elevados neste tipo de atividade econômica. Assim, os custos marginais de curto prazo são consideravelmente menores que os custos médios, significando que as receitas não seriam suficientes para recuperar integralmente as despesas.

Um desafio aos economistas e aos formuladores de políticas públicas é o estabelecimento de preços públicos que contemplem duas propriedades, simultaneamente. Ou seja, que promovam a eficiência econômica ao mesmo tempo em que garantam a sustentabilidade financeira. Isso por que ao se perseguir uma propriedade poder-se-á afastar-se da outra.

Bacias com deseconomias de escala

Em bacias com carências hídricas, como é o caso mais comum das bacias do semi-árido nordestino em geral, e as do estado do Ceará em especial, existem deseconomias de escala na provisão de água para as diversas finalidades pela simples razão de que volumes incrementais de água deverão ser obtidos com obras cada vez maiores e mais caras e, portanto, com custos marginais crescentes.

A figura 3.1 ilustra a situação em que o sistema de produção de água acha-se implantado com a dimensão X , com o custo marginal C_g . Como a área sobre a curva de custo marginal é igual ao custo total de produção, o custo médio será C_m , inferior ao custo marginal.

Caso seja cobrado por cada volume suprido de água o preço que induz a eficiência econômica, C_g , a arrecadação, $C_g * X$, será mais que suficiente para cobertura dos custos totais de produção ($C_m * X$), evidenciando uma distorção: os usuários de água estariam transferindo recursos para outras finalidades.

Caso seja cobrado por cada volume suprido de água o preço que induz à sustentabilidade financeira, C_m , abaixo do custo marginal C_g a arrecadação será $C_m \cdot X$, exatamente igual ao custo total de produção. No entanto, serão criadas e ampliadas as distorções na alocação do recurso água. Isso pois o custo marginal de produção sinaliza o valor econômico da água, ou seja, o custo dos fatores de produção que são utilizados para a produção do último volume de água disponibilizado ao usuário. Cobrar menos que isto será configurado como um desperdício que conspira contra o seu uso eficiente, gerando um uso excessivo em relação ao que seria economicamente ótimo.

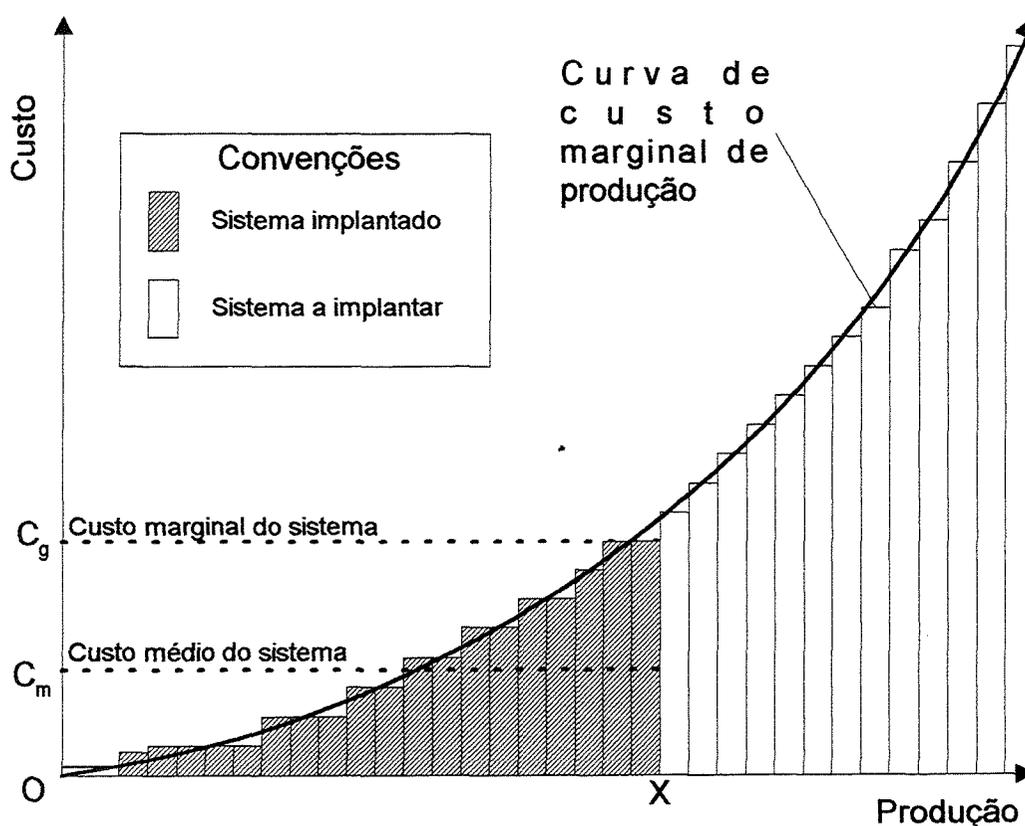


Figura 3.1 Custos de produção de água em bacias com deseconomias de escala (escassez hídrica)

Bacias com economia de escala

Algumas bacias, mais raramente encontradas no semi-árido nordestino, onde a escala de produção puder ser aumentada com custos marginais decrescentes e, portanto, com economias de escala, a análise difere. A figura 3.2 ilustra a situação, onde o custo médio será sistematicamente superior ao custo marginal.

Caso seja cobrado por cada volume suprido de água o preço que induz a eficiência econômica, C_g , a arrecadação, $C_g \cdot X$, será insuficiente para cobertura dos custos totais de

produção ($C_m \cdot X$), evidenciando uma distorção: os usuários de água estariam sendo subsidiados pela sociedade para consumirem mais e mais volumes.

Caso seja cobrado por cada volume suprido de água o preço que induz à sustentabilidade financeira, C_m , acima do custo marginal C_g a arrecadação será $C_m \cdot X$, exatamente igual ao custo total de produção. No entanto serão criadas e ampliadas as distorções na alocação do recurso água. Isso pois o custo marginal de produção sinaliza o valor econômico da água, ou seja, o custo dos fatores de produção que são utilizados para a produção do último volume de água disponibilizado ao usuário. Cobrar mais do que isto será configurado como um ônus injustificado que conspira contra o seu uso eficiente, gerando um consumo menor que o economicamente eficiente.

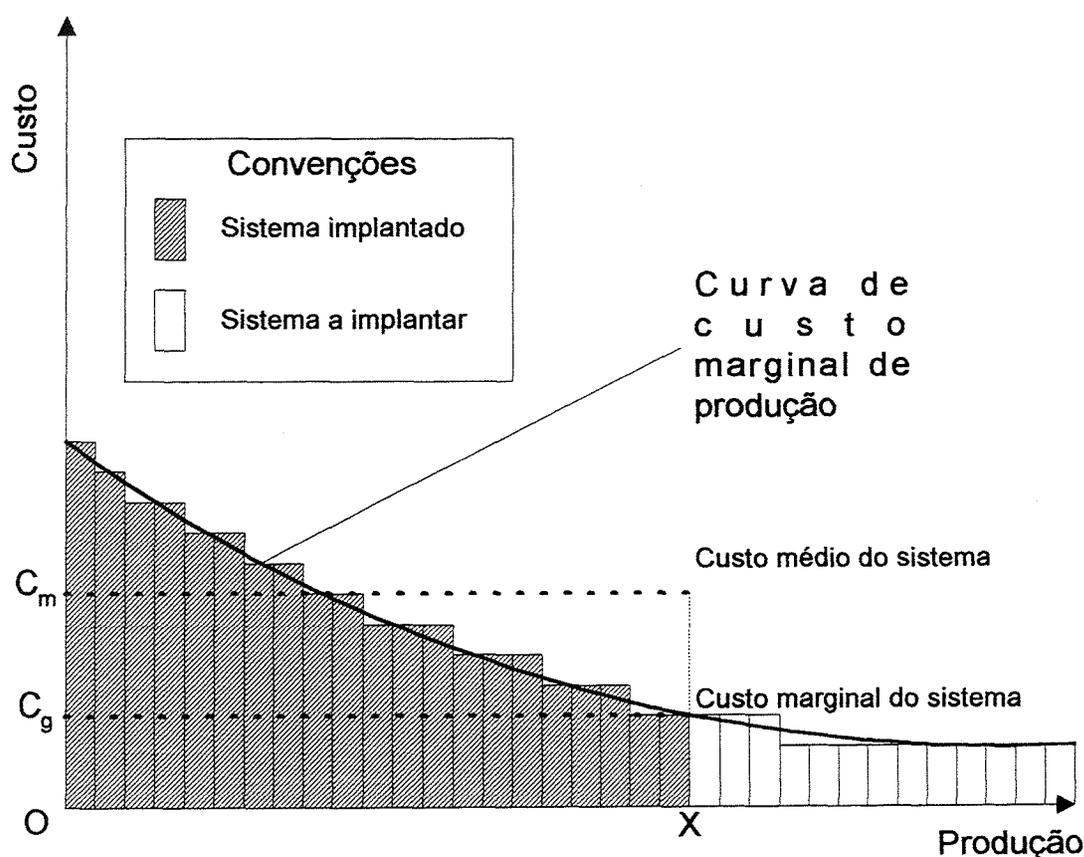


Figura 3.2 Custos de produção de água em bacias com economias de escala (abundância hídrica)

A situação de economia de escala, como já foi mencionado, é mais rara em sistemas onde volumes adicionais de água devem ser obtidos cada vez mais distante e com custos de armazenamento cada vez maiores. Poderão ocorrer em alguns casos como, por exemplo, quando o sistema opera com capacidade ociosa em determinadas estações do ano e os custos de suprimento incremental possam ser gradualmente reduzidos, na margem, pela utilização da capacidade instalada nesses períodos ociosos.

Impasse e alternativas de solução

Em conclusão, as análises conduzem a um impasse, em ambas as situações: ou a eficiência econômica é alcançada sem sustentabilidade financeira, ou a sustentabilidade financeira é alcançada sem eficiência econômica. Pior ainda, as situações apresentadas serão agravadas com o aumento da escala de produção, pois os custos marginais aumentarão ou diminuirão de forma mais acelerada do que os custos médios do sistema no primeiro caso, onde existem deseconomias de escala, ou no segundo caso, onde são observadas economias de escala, respectivamente.

Esta condição estabelece que a variação percentual do preço da água para o uso j , em relação ao seu custo marginal, é inversamente proporcional à sua elasticidade-preço de procura por água. Ou seja, quanto menor for a elasticidade, maior deverá ser o preço a ser cobrado, em relação ao seu custo marginal.

Em um livro recentemente lançado pelo Banco Mundial (*The Political Economy of Water Pricing Reform*, editado por Ariel Dinar) diversas outras alternativas de preço são analisadas, constituindo-se em uma referência atualizada no tema.

Nessa direção, é comum se estabelecer uma receita extra, por meio de um pagamento de uma tarifa fixa (independente do consumo de água) por parte do usuário, de forma a gerar a diferença entre as despesas totais e as despesas cobertas pelas receitas de preços via custo marginal.

Conforme o que parece óbvio, as diferenças de informação entre o ente regulador e o prestador do serviço provocam dificuldades na definição das tarifas a serem cobradas tendo como referências os custos marginais. Entretanto, a inclusão dos custos marginais já representa uma evolução em relação à regulação da taxa interna de retorno. Este tema é largamente abordados no capítulo 5 e 6.

3.2.3 Método de *Price-Cap*

O mecanismo de tarifação conhecido como *Price-cap* constitui-se na definição de um preço-teto para os preços médios da firma, corrigidos periodicamente com a evolução de um índice de preços ao consumidor. Além desse, é incluído um fator de produtividade que funciona como uma transferência em favor do consumidor, desonerando as tarifas, no momento em que a eficiência da produção possa reduzir os custos.

O principal argumento favorável a esse método é a eliminação da necessidade de um conhecimento detalhado dos custos da empresa prestadora do serviço. O que nem sempre é

possível, eliminando assim os riscos e custos da ação regulatória, presente de forma marcante nos demais métodos.

Nesse método, visualizam-se como duas vantagens a maior facilidade operacional do ente regulador e o estímulo ao prestador em ganhar eficiência no serviço, haja vista que este último poderá apropriar-se das diferenças na redução dos custos que viessem a ocorrer entre os períodos de revisão do price-cap.

Em relação à qualidade do serviço, verifica-se nas experiências internacionais que o estímulo à redução dos custos, não assegura necessariamente o aprimoramento do atendimento ao usuário. Ao contrário, a sujeição de um preço-teto médio faz com que a prestadora apresente uma tendência ao subinvestimento para melhoria da qualidade dos serviços, já que esse esforço representaria uma elevação do seu nível de custos.

Num exemplo muito atual de adoção desse método, a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos do Município do Rio de Janeiro, por meio da Fundação Rio-Águas, lançou o edital de concorrência pública para a concessão de serviço público para operação, manutenção e ampliação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas bacias hidrográficas da Baía de Sepetiba, Baixada de Jacarepaguá e das Praias oceânicas da zona sul. Convém esclarecer que esta licitação foi paralisada e o processo não acontecerá no curto prazo. Malgrado, o documento pode servir como elemento balizador das tendências de concorrências para a concessão dos serviços de saneamento.

Dentro desta visão, o edital, no item 12.2.1, estabeleceu que as tarifas referenciais de água (TRA) e de esgoto (TRE) deveriam ser calculadas considerando-se o quadro de receitas e despesas a ser determinado pelo Licitante, sendo seu valor limitado superiormente a R\$ 0,36 por metro cúbico.

É interessante ressaltar que o índice de perdas físicas de água do sistema de distribuição a ser computado para a tarifação será de 20%, cabendo à concessionária adequar esse parâmetro a seu planejamento. No documento não estão explícitos os intervalos regulatórios para redefinição de tarifas, tampouco como a eficiência nos serviços poderá ser revertida para o usuário por meio de menores tarifas.

Um elemento interessante do processo postulante é que a produção da água continuará a ser realizada pela CEDAE (Companhia Estadual de Água e Esgoto do Rio de Janeiro), que hoje opera o sistema a ser licitado. O vencedor da licitação compraria a água tratada da CEDAE do sistema Guandu, ao preço médio de R\$ 0,17/m³. Dessa forma, parece que essa modalidade de concessão aponta para uma preocupação elevada com as perdas do sistema. Sendo a água cobrada na entrada do sistema, e só podendo faturar pelos volumes efetivamente

consumidos, a concessionária terá interesse em reduzir as fugas do sistema, sob pena de comprometer seriamente suas receitas.

Não esquecendo que a titularidade do serviço de fornecimento de água é da municipalidade, os analistas políticos já anunciaram ruidosos contenciosos entre o Prefeito do Município do Rio de Janeiro e o Governador do Estado, acionista majoritário da CEDAE. Outrossim, há a certeza que esse processo não chegará ao fim. Pelo menos nas atuais gestões governamentais.

Curiosa é a completa ausência no processo ao estímulo do gerenciamento da demanda através de quaisquer políticas, muito menos pela estrutura tarifária vaticinada, que não apresenta conceitos econômicos de estímulo ao uso eficiente do escasso recurso (custo marginal). Tal estrutura foi definida conforme tabela a seguir, sendo o TRA e o TRE os valores apresentados acima.

Tabela 3.2 Estrutura tarifária pré-estabelecida (CEDAE, 1999)

Categorias	Classes de consumo (m ³ /Mês.Econ)	Tarifas (R\$/m ³)	
		ÁGUA	ESGOTO
Residencial	0 a 15	1,00 x tra	1,00 x tre
	16 a 30	2,20 x tra	2,20 x tre
	31 a 45	3,00 x tra	3,00 x tre
	46 a 60	6,00 x tra	6,00 x tre
	Acima de 60	8,00 x tra	8,00 x tre
Comercial	0 a 20	3,40 x tra	3,40 x tre
	21 a 30	5,99x tra	5,99 x tre
	Acima de 30	6,40x tra	6,40 x tre
Público	0 a 15	1,32 x tra	1,32 x tre
	Acima de 15	2,92 x tra	2,92 x tre
Indústria	0 a 20	4,70 x tra	4,70 x tre
	21 a 30	4,70 x tra	4,70 x tre
	31 a 130	5,40 x tra	5,40 x tre
	Acima de 130	6,39 x tra	6,39 x tre

3.2.4 Os mecanismos complementares à política tarifária

Além dos três modelos discutidos anteriormente, existem mecanismos complementares que podem aumentar a flexibilidade e a capacidade de intervenção do ente regulador, reduzindo o efeito da diferença de informações entre este e o prestador de serviço. São eles:

- a) Intervalos entre os processos revisionais;
- b) Licitações prévias à concessão para a definição da tarifa inicial a ser cobrada;
- c) Competição-padrão (*yardstick competition*).

Os intervalos entre os processos revisionais são necessários pelas incertezas e alterações das condições de oferta do serviço, exigindo uma redefinição das tarifas, podendo resultar em benefício ou em prejuízo para ambas as partes.

Quanto maior a aversão ao risco, diante das mudanças de mercado, maior o desejo do empreendedor em encurtar o intervalo de revisão. Isto poderia desestimular a eficiência da firma que tendo os preços sempre reajustados poderia esmorecer na perseguição de reduzir os gastos.

No caso do método de tarifação pelo controle da taxa interna de retorno, três aspectos importantes podem ser considerados na definição do intervalo de revisão: a) primeiro, é recomendável que o período seja dilatado para evitar os custos diretos decorrentes ao processo de revisão; b) porém, com o preço congelado por longo tempo, a empresa interessada em reduzir custos de forma a se apropriar dessa vantagem, repassaria para o consumidor o benefício do aperfeiçoamento do serviço, por meio de tarifas reduzidas, somente na próxima revisão de tarifas; c) finalmente, a frequência no controle da taxa de retorno, disposta a reduzir a margem de lucro do concessionário, poderá desestimular investimentos na fase final dos intervalos entre as revisões, com o receio de que uma queda na taxa de retorno comprometa a capacidade de honrar os compromissos assumidos.

A aplicação do modelo custo marginal depende, também, da aversão ao risco por parte do concessionário. Quanto maior a aversão, maior será o desejo da frequência de revisões, de forma a passar para o usuário alterações no binômio custos e receitas. No caso de certa dose de confiança no desenrolar dos acontecimentos internos e externos com reflexo sobre a produção, o produtor poderá manifestar desejo de alongar o prazo, de forma a se apropriar do efeito da eficiência de seu processo produtivo.

No caso *price-cap*, a redução do intervalo pode reduzir a sua oportunidade de apropriar lucros extraordinários, enquanto que o alongamento do período, impediria que a queda nos custos do serviço fossem rapidamente repassada para os usuários, através de redução nas tarifas.

A licitação pelo preço é aquela que é definida no processo de licitação para exploração dos serviços, segundo o critério de menor preço ofertado para as tarifas. Essa tarifa inicial poderá ser regulada posteriormente, por um dos métodos anteriormente discutidos. Uma das maiores críticas a esse processo é o embate que se estabelece entre o preço e a qualidade do serviço. A concessionária poderá descuidar dos aspectos de qualidade do serviço, de forma a reduzir seus custos, e assim ser capaz de oferecer o serviço com um menor custo. Há, ainda, os riscos de subinvestimentos, caso a firma sinta receio de não ter renovada a concessão.

No caso já comentado do Município do Rio de Janeiro, o prazo de concessão seria de 25 anos, remetendo os problemas das possíveis renovações para um futuro de longo prazo. Entretanto, na hipótese de nova licitação para concessão, surgem fortes vantagens a favor da concessionária vigente, devido principalmente às vantagens informacionais e ao acesso privilegiado a ativos intangíveis, tal como pesquisa e desenvolvimento (P&D) e capital humano.

O "yardstick competition" é uma forma de regulação através de incentivos, também conhecida como regulação de desempenho, adotada no caso de monopólio natural. O regulador faz comparação de empresas que labutam no mesmo setor, de forma a estabelecer critérios de desempenho. Assim, a remuneração da firma pode ser determinada em uma comparação, de forma que ela seja sensível aos custos e eficiências de suas congêneres. Esse método pode ser utilizado de forma complementar a qualquer critério de tarifação. A tendência tem sido a sua adoção juntamente com o método price-cap, no qual o preço-teto estabelecido é aquele necessário para remunerar adequadamente os investimentos de firmas congêneres de cada monopólio regional.

Embora a *yardstick competition* represente uma inovação regulatória importante, seu uso é mais adequado para o caso em que o mercado apresente uma quantidade de firmas que seja suficiente para evitar colusão na manipulação de dados entre elas. Vale registrar que esse método envolve elevados custos regulatórios no acompanhamento dos custos e do desempenho das empresas reguladas.

Um exemplo notável de *yardstick competition* na área de transporte urbano é o caso da cidade de Porto Alegre. A empresa pública de transporte urbano (CARRIS) opera em concorrências com as demais empresas de transportes privadas. Sendo a CARRIS uma empresa de excelência- reconhecida pela Associação Nacional de Transportadores de Passageiros como a melhor empresa de transporte urbano no ano 2000- o governo municipal tem nesta uma meio de balizar tarifas e metas qualitativas para as demais empresas que operam o serviço de transporte de Porto Alegre.

3.3 Do risco da regulação para o setor privado

Os economistas neoclássicos acreditam que a vantagem do monopólio, pela ausência de concorrentes, é contrabalançada pela presença da regulamentação do órgão estatal responsável, podendo os empreendedores contrair financiamentos e não serem capazes de honrá-los, devido às dificuldades na adequação das políticas tarifárias de água. A resistência às alterações nas tarifas é reconhecida, principalmente pelo desgaste político que sofrem os

reguladores perante à opinião pública, quando do reajustes de preços. No Brasil, a situação não é diferente.

No tocante a repulsa a aumentos de tarifas, Campos (1996) defende o contribuinte, explicando que na percepção deste, o governo (no caso as empresas públicas de saneamento) não lhe dá contrapartida minimamente razoável de serviços. Ressabiada com essa realidade, a sociedade brasileira repudia qualquer iniciativa de aumento de tarifas públicas. O que não é privilégio brasileiro, basta lembrar o ditado inglês, atribuído a Mrs. Margaret Thatcher : “Não há tempo bom para morte, parto e aumento de impostos .”

Caso interessantíssimo do risco da regulação aconteceu em Manila, capital das Filipinas. Dumol (2000) conta que, em 1997, o serviço de saneamento de Manila foi leiloado na maior privatização do mundo. A capital, com seus 11 milhões de usuários, exigia investimentos de 7 bilhões de dólares. A cidade dividida em duas regiões, passou a ser servida por uma empresa inglesa e outra francesa. Em 1998, a crise da Ásia levou o peso filipino a uma desvalorização de 60%, num único dia. As empresas com débitos em dólares, mas receita em peso, amargaram elevado prejuízo, avaliado em quase 100 milhões de dólares.

Campos (1994) nos dá dois exemplos nacionais. Em 1940, Getúlio Vargas ordenou as encampações das estradas ferroviárias São Paulo-Rio Grande e Vitória-Minas. Com títulos emitidos no mercado europeu, a “ação” deixou os financiadores por mais de 24 anos, sem o devido pagamento indenizatório.

Na esfera estadual, em 1959, o então Governador do Rio Grande do Sul, Leonel Brizola, encampou a AMPORF (American and Foreign Power Co.) e em 1962 a ITT (Internacional Telephone and Telegraph Company), também sem justa compensação. Os casos arruinaram a credibilidade do Governo brasileiro, em novas negociações internacionais, por longo período.

Convencer experientes investidores a aplicar alguns bilhões de dólares, sem adequada garantia, não é tarefa humana.

3.4 Sabedoria retroativa

Da análise histórica brasileira apresentada, é possível verificar que não será somente por meio de simples reajustes de tarifas que será feita a recuperação da eficiência econômica das empresas de saneamento. Os problemas atuais enfrentados pelas prestadoras são tanto conjunturais, como principalmente estruturais.

A privatização aparece como “a” proposta do atual governo brasileiro para a universalização e melhoria dos serviços básicos de água e esgoto. A incapacidade de

investimento do Governo, a pretensa capacidade de investimento privado, a administração da empresa em bases gerenciais, afastando as interferências políticas externas no setor, são fortes argumentos utilizados por seus defensores.

A participação efetiva do setor privado na operação e financiamento da infra-estrutura é atualmente reconhecida como um elemento chave na retomada do crescimento sustentado. Em seu penúltimo Plano Plurianual (PPA) de Investimentos, o governo propõe que até 35% de todo investimento em infra-estrutura no período 1996/1999 fossem assumidos por setores privados. O órgão do Governo Federal encarregado de estimular esta participação do setor privado é o Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES).

Neste PPA significativas oportunidades de investimentos estão disponíveis no setor de saneamento. Estimativas oficiais apontam para necessidades de investimentos da ordem de US\$ 6 bilhões para fornecimento de água e US\$ 15 bilhões para o setor de coleta e tratamento de esgoto.

A criação de agências reguladoras para o serviço de saneamento concedidos às empresas privadas, considerando-se os contenciosos debates à cerca das políticas tarifárias, marcará indelevelmente esta nova fase do saneamento.

É preciso mais clareza nos critérios para subsidiar o oferecimento dos serviços indispensáveis de saneamento para as camadas de menores rendas. Estudos mais aprofundados da eficácia da redistribuição de renda por esse caminho deverão ser incentivados. O Projeto de Lei Nº 4.417 prevê a figura do subsídio para os “pobres” mas não diz quem são esses, tampouco como será esta operação. Separar pobres e não-pobres pelos volumes consumidos mensalmente não é coisa boa.

Os contornos decisivos do novo modelo de financiamento para o setor de saneamento estão na dependência do desdobramento do processo de reforma tributária e fiscal. A esperança que a reforma fiscal fique devidamente solucionada é remota. Até lá, soluções intermediárias, algumas delas apontadas anteriormente, podem ser implementadas. A construção do novo modelo, todavia, não dispensa a mobilização permanente do setor em torno de uma proposta de reforma do Estado e do sistema tributário brasileiro.

Hoje, com o benefício da sabedoria retroativa, conclui-se que os problemas das CESBs, derivados do excessivo endividamento e cobrança de tarifas irrealistas, foram agravados pelos fracos desempenhos institucionais e operacionais destas. O padrão de funcionamento foi prejudicado pelos sistemas de baixa produtividade, que registraram perdas de 50% do volume de água produzido e excessivos custos operacionais e administrativos. Estes decorrentes de: ingerências políticas na condução de negócios que deveriam, por

princípio, se reger por normas comerciais à margem do sistema político-partidário; ausência de regulação; e uma dose exagerada de corporativismo.

Destarte as dificuldades do setor, é preciso destacar o êxito obtido na ampliação do abastecimento de água, que hoje atende a mais de 85% da população urbana. Apesar da mais modesta expansão das redes de coleta e tratamento de esgotos houve, também neste segmento, significativa melhora.

Os investimentos do Governo no setor variaram, com uma piora significativa na última década. Num longo e excelente trabalho sobre os fluxos de investimentos em saneamento, por parte do Governo Federal, Abicalil (1998) apresenta a tabela 3.3 sobre os fluxos de investimentos como percentagem do PIB nacional. É urgente reverter esta tendência média de queda nos investimentos. Os recursos privados serão imprescindíveis nesta tarefa.

Tabela 3.3 Taxa média de investimento em saneamento, em relação ao PIB brasileiro, em %

1970-1979	0,34
1980-1989	0,28
1990-1994	0,10
1995-1997	0,17
1995	0,10
1996	0,17
1997	0,25

Capítulo 4

PRINCÍPIOS PARA TARIFAS E COBRANÇAS NO SANEAMENTO



Tarifa e cobrança não são sinônimos. São jargões do setor de saneamento de sutil diferença. Segundo Figueiredo (1999):

A tarifa é o preço cobrado do usuário do serviço público pelo serviço a ele prestado. É o meio ordinário de remuneração do concessionário de serviço público, embora o poder público dela possa valer-se quanto aos seus serviços quando não sujeitos à remuneração decorrente de imposição tributária vinculada, como ocorre, por exemplo, com a taxa.

É a tarifa preço público. Enquanto preço, sujeita-se a regras de mercado, de oferta, de procura, de volume de serviço prestado, de demanda, de qualidade, de quantidade, de custos e de lucro, observado o seu caráter eminentemente contraprestacional que posiciona o usuário do serviço público na condição de consumidor, inclusive para efeitos da tutela legal diferenciada. Sendo público, o preço atende, obrigatoriamente, aos parâmetros determinados por lei na fixação da política tarifária e pública é a aferição da adequação dos serviços prestados.

A atividade de regulação (*do serviço público concedido*) tem no equilíbrio tarifário, senão o maior, um de seus maiores desafios.

Já a cobrança pelo uso dos recursos hídricos nasceu com a Lei Federal Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a política nacional de recursos hídricos. Aquela se baseia no fundamento (art. 1) que a água é “um recurso natural limitado, dotado de valor econômico”, sendo um dos seus instrumentos. Senão o mais contundente, um dos mais conflituosos instrumentos da gestão dos recursos hídricos é justamente a cobrança.

A Lei utiliza o termo genérico cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Essa cobrança (ou contraprestação pela utilização das águas públicas): não configura imposto (já que não se destina a cobrir despesas feitas no interesse comum, sem ter em conta as vantagens particulares obtidas pelo contribuinte); não é taxa (já que, não se estar diante do exercício de poder de polícia ou da utilização efetiva ou potencial de serviço público); não é contribuição de melhoria (já que inexistente obra pública cujo custo deva ser atribuído à valorização de imóveis beneficiados). Segundo Pompeu(2000) é preço público, ou seja, são partes das receitas originárias, assim denominadas porque sua fonte é a exploração do patrimônio público.

Mas este parecer não é consensual. Muitos pensam diferente, e as discussões nas assembléias estaduais e no congresso nacional, e nos círculos jurídicos estão inconclusas (Setti, 2000)

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos objetiva (art 19): “reconhecer a água como um bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor; incentivar a racionalização do uso da água; obter recursos para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos”.

A base para a cobrança vem do princípio usuário-pagador, que fundamentado na premissa de “internalizar os custos ambientais”, foram legitimados como instrumentos econômicos para políticas ambientais inicialmente pela OECD, em 1972, e também na Rio-92 (Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). Um esclarecedor artigo sobre estes conceitos pode ser encontrado em Lanna et al.(1995).

Uma extensa revisão histórica e aplicação dos conceitos de cobrança pelo uso das águas foi realizada por Ribeiro (2000). A autora estudou os efeitos da cobrança na bacia do rio Pirapama, que, além de servir à irrigantes de cana-de-açúcar e outras indústrias, abastecerá a região metropolitana do Recife. Trata-se, desta forma, de excelente fonte de pesquisa sobre a cobrança: os casos dos estados brasileiros são adequadamente revisados.

Existe uma oportunidade de cobrança para cada um dos usos dos recursos hídricos:

1. Uso da água disponível no ambiente (água bruta) como fator de produção ou bem de consumo final;
2. Uso de serviços de captação, regularização, transporte, tratamento e distribuição de água (serviço de abastecimento);
3. Uso de serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de esgoto (serviço de esgotamento);
4. Uso da água disponível no ambiente como receptor de resíduos.

Falar-se-á em cobrança quanto aos usos dos tipos 1 e 4; e em tarifa no caso dos usos 2 e 3. Os cidadãos brasileiros, que recebem o fornecimento de água e a coleta de esgoto, pagam, historicamente, às companhias de saneamento as tarifas 2 e 3. E, está em gestação no útero governamental as cobranças pelos usos 1 e 4.

O segundo nascimento foi anunciado no Projeto de Lei Nº 4.147 de 2001 em seu artigo 16: “as concessões de serviços de saneamento serão precedidas de declaração de disponibilidade hídrica emitida pelo órgão responsável pela gestão dos recursos hídricos a serem utilizados, que especificará as condições técnicas e os valores a serem cobrados pela captação de água e pelo lançamento de esgotos”.

4.1 Princípios tarifários na legislação brasileira

Na Lei Ordinária Nº 6.528, de 11 de maio de 1978, que dispõe sobre as tarifas dos serviços públicos de saneamento básico, está definido que:

Art. 2º – Os Estados, através das companhias estaduais de saneamento básico, realizarão estudos para fixação das tarifas, de acordo com as normas que forem expedidas pelo Ministério do Interior (*atualmente extinto*).

§ 2º - As tarifas obedecerão ao regime do serviço pelo custo, garantindo ao responsável pela execução dos serviços a remuneração de até 12% (doze por cento) ao ano sobre o investimento reconhecido.

Art. 4º – A fixação tarifária levará em conta a viabilidade do equilíbrio econômico-financeiro das companhias estaduais de saneamento básico e a preservação dos aspectos sociais dos respectivos serviços, de forma a assegurar o adequado atendimento dos usuários de menor consumo, com base na tarifa mínima.

A fixação tarifária dependia de autorização do Governo Federal até a Portaria 970, de 1991, do então Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento (que herdou alguns dos problemas do Ministério do Interior). Esta estabeleceu que aquelas estavam definitivamente liberadas do controle federal. A partir daquele momento, subordinar-se-iam unicamente aos governos estaduais ou municipais.

Antecedeu esta descentralização a revogação do Decreto Nº 82.586, de 06 de novembro de 1978. Entretanto, alguns de seus princípios, entranhados na psique tarifária, ainda servem de guia:

- a) As tarifas seriam diferenciadas segundo categorias de usuários (residencial, comercial, industrial e pública) e faixas de consumo; assegurando-se (*assim foi imaginado*) o subsídio dos usuários de maior para os de menor poder aquisitivo (*presumiu-se uma relação proporcional entre renda e consumo*), assim como dos grandes para os pequenos consumidores;
- b) A presença de uma conta mínima para a categoria residencial correspondente a 10 m³ mensais (*medida perversa sobre os usuários mais carentes e de baixo consumo, contrariando às expectativas iniciais*). A justificativa para a inclusão da tarifa mínima foi que, mesmo mostrando-se regressiva quanto à renda conforme simulações apresentadas no capítulo 5, induziria o uso de água naquele patamar-10 m³ - entendido como o mínimo desejável para as políticas de saúde pública;

- c) As tarifas seriam diferenciadas para as diversas faixas de consumo, devendo, em função destas, ser progressivas em relação ao volume faturável;

Contudo, outros nunca passaram de quimera, permaneceram qual letra morta. O custo do serviço a ser computado na determinação das tarifas deveria ser o mínimo necessário à adequada exploração dos sistemas pelas companhias de saneamento e à sua viabilização econômica-financeira. Aqueles compreendiam: as despesas de exploração (despesas de operação e manutenção, comerciais e administrativas); as quotas de depreciação, provisão para devedores; e a remuneração do investimento reconhecido (resultado da multiplicação da taxa de remuneração autorizada pelo investimento reconhecido).

Este princípio foi um grito no vácuo, embora seja atualíssimo e recomendado como basilar por qualquer programa sério de saneamento. Seja aqui, na Europa, nos Estados Unidos, na Ásia, ou mesmo na cambaleante África. Seus efeitos são fartamente discutidos em Abicalil (1998). Integrando estudos mais amplos dos investimentos na transição da economia brasileira dos anos 90, sob a coordenação da CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina), o autor aponta para os próximos desafios: concessão ao setor privado, reforma setorial, regulamentação, e universalização. Como conclusão da análise ali desenvolvida, “o futuro do setor apresenta ainda muitas incertezas”.

No cenário nacional duas Leis anunciam alguns princípios tarifários. A Lei Nº 8.987/95 que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos e a Lei Nº 9.074/95 que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos.

Na primeira está definido que um serviço adequado satisfará “as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas” (art 6).

A “modicidade da tarifa” refere-se a preços razoáveis, ao alcance dos usuários. Mas que significa “preço razoável”? Não há resposta! Cinco por cento do salário, do chefe da família, comprometido com a tarifa de água é um “preço razoável”? Se tomarmos o salário mínimo de 180 reais, seriam 9 reais. Para o consumo mínimo de 10 m³, seria quase 1 real por metro cúbico. Alguma empresa teria interesse em oferecer um “adequado” serviço a este preço? Surpreendentemente, este é competitivo com os preços médios internacionais.

As perguntas sem respostas, oriunda deste vacilante princípio, prosternaram as discussões sobre uma efetiva capacidade ou disposição de pagamento dos usuários. O autor conhece casos onde os mais carentes, em Maceió, chegam a pagar, na falta imperiosa do líquido na torneira, 5 reais por 200 litros. Estes usuários, morando em loteamentos

clandestinos ou precários, estariam dispostos a pagar 1 ou 2 reais por metro cúbico para ver a água jorrando na torneira? A paralisante suposição apriorística de que não estariam (poderiam) é recorrente premissa para a pífia cobertura e qualidade do serviço. No outro lado da cidade, os mais abastados, quando querem água, não correm mais para a torneira, e sim para o telefone. Contratam caminhões-pipa que cobram até 50 reais por 11 metros cúbicos (4,50 R\$/m³). Nem assim, haveria empresa interessada em fornecer um “adequado” serviço?

Com sua idiossincrásica ironia Campos (1999), acreditando que haveria no Brasil excesso de zelo em punir o setor privado e suspeito beneplácito com o setor público, pergunta o que seria se “aplicássemos castigos semelhantes (multas, prisão ou ambas) cada vez que faltasse água nas torneiras?” Pilhera que “no Brasil, serviço público pode ser definido como aquele que faz falta ao público”.

4.2 Princípios tarifários europeus

Sendo o tempo grande inovador, novos e importantes conceitos estão sendo preconizados nas políticas ambientais nacionais. Em singular comunicado da Comissão das Comunidades Europeias (2000) aos seus países-membros, vê-se numerosas sugestões de princípios tarifários, já amplamente consolidados no Brasil. Conceitualmente estamos emparelhados, operacionalmente somos vistos pelo retrovisor.

Intitulado “Política de tarificación y uso sostenible de los recursos hídricos” o texto estimula o uso de instrumentos econômicos na política ambiental e fomenta o recurso da tarificação da água para impulsionar o uso sustentável dos recursos hídricos e para que o setor econômico recupere os custos dos serviços relacionados com a água.

As recomendações exportáveis à realidade nacional merecem a transcrição:

- a) Para desempenhar um papel eficaz no reforço do uso sustentável dos recursos hídricos, a política de tarificação da água deve basear-se na avaliação dos custos e benefícios do uso da água e ter em conta tantos os custos financeiros que compõe a prestação do serviço (tarifas), e com os custos ambientais e de oportunidade (cobrança). Um preço, diretamente relacionado com as quantidades de água utilizadas e com a contaminação produzida, garantirá que a tarificação estimule ao consumidor a usar melhor a água e reduzir o lançamento de esgoto;
- b) A política de tarificação mais favorável para o meio ambiente se baseia: numa aplicação mais firme do princípio de recuperação dos custos; numa aplicação mais ampla das estruturas de tarificação e o fomento de dispositivos de medição; numa avaliação dos principais custos ambientais e, na medida do possível, numa internalização destes custos nos preços; num processo transparente de desenvolvimento político com a participação dos usuários e consumidores;

- c) A tarifação da água deverá integrar-se com outras medidas para garantir que os objetivos ambientais, econômicos e sociais se cumpram de forma eficiente, no contexto da preparação dos planos de gestão das bacias hidrográficas;
- d) Está claro que a tarifação não é o único instrumento que pode resolver os problemas dos recursos hídricos na Europa e no mundo. Sem embargo, dever-se-ia estudar esta opção detidamente para garantir o uso cada vez mais eficaz e menos contaminante dos recursos hídricos tão escassos.
- e) Se deduz que a situação atual, que se caracteriza por uma utilização ineficaz, uma exploração excessiva e uma deterioração dos recursos hídricos superficiais e subterrâneas, se deve a falta de importância que se tem dado as questões econômicas e ambientais na elaboração das políticas atuais de tarifação da água, em relação aos objetivos sociais ou de desenvolvimento mais gerais;
- f) O serviço de água a um preço artificialmente baixo para cobrir objetivos sociais é um instrumento um tanto rudimentar para alcançar metas de equidade. Esta forma de subvenção fomenta o uso ineficaz e a degradação dos recursos hídricos. *“Por consiguiente, en situaciones de uso insostenible del agua, las preocupaciones sociales no deberían ser el objetivo principal de la política de tarificación del agua, aunque deban tenerse en cuenta al definir esta nueva política”*. Entretanto, é necessário proceder a uma avaliação *ex ante* e *ex post* clara dos efeitos sociais e dos efeitos sobre a demanda deste tipo de política de tarifação (tarifas em blocos), demonstrando que lograr os objetivos sociais e ambientais não é só possível como real;
- g) A aplicação de princípios econômicos e ambientais na política de tarifação e o nível de aplicação do princípio de recuperação dos custos provavelmente variam em função das condições socioeconômicas específicas. Nas regiões que registram níveis baixos de serviços básicos relacionados com a água e cujos objetivos sociais e econômicos são fundamentais, poderiam ser necessários subsídios para apoiar os investimentos. E não se poderá pedir aos usuários a recuperação de investimentos passados;
- h) Está claro que a bacia hidrográfica não constitui uma escala adequada para a avaliação, arrecadação e utilização dos ingressos destinados a cobrir os custos financeiros. Os custos financeiros (tarifas) se avaliam e tem melhor gestão na escala dos provedores dos serviços relacionados com a água;
- i) Embora a bacia hidrográfica constitua a escala adequada para avaliar os custos ambientais e de oportunidade (cobrança) e os benefícios, já que representa o nível em que se produz os fatores externos ambientais;
- j) Para facilitar e economizar em processos administrativos sugere-se que um único boleto bancário apresente os custos financeiros (tarifas), e ambientais e de oportunidade (cobrança), conquanto que o usuário tenha facilmente identificado essas sutilezas;
- k) E integrar a tarifação da água nos planos gerais de gestão das bacias hidrográficas.

O entendimento europeu nos ensina que os esforços para uma nova política tarifária e para o uso sustentável dos recursos hídricos deveriam: centrar-se no desenvolvimento e conhecimento de metodologia para avaliar o uso da água e sua poluição; estabelecer uma relação entre os preços da água e a demanda de água; estimar os custos e os danos ambientais, além da elasticidade da demanda; analisar o papel que pode desempenhar a política de tarifação da água no uso sustentável dos recursos hídricos; avaliar o impacto ambiental das

políticas existentes de tarifação de água; desenvolver e aplicar métodos e instrumentos para apoiar as opções de atualização política das tarifas da água na escala da bacia hidrográfica; analisar a natureza da água e a percepção social que os usuários têm da mesma.

4.3 Elementos conceituais para a definição de estruturas tarifárias

Para estruturar uma política tarifária é necessário ter em mente o que se procura com a mesma: o objetivo da tarifa. Entre as mais consagradas motivações estão:

1. Sustentabilidade financeira da companhia que oferece o serviço de saneamento, envolvendo: a) a recuperação de investimentos, pagamentos de custos operacionais e de manutenção; e b) a geração de recursos de expansão dos serviços;
2. Estimular, através do mecanismo de preço (cobrança), a alocação eficiente dos recursos hídricos;
3. Defini-la como mecanismo de distribuição de renda, das camadas mais privilegiadas economicamente para mais carentes;
4. Encará-la como uma contribuição pela utilização dos recursos hídricos para fins sociais.

Malgrado, as lucubrações nacionais anteriormente discutidas, são objetivos nominais no saneamento brasileiro. A busca da sustentabilidade financeira já era permitida desde os tempos do Barão de Mauá, quando do primeiro serviço de água encanada no Rio de Janeiro, nos idos de 1850. Cento e cinquenta anos após, a Lei Nº 6.528 continua inócua.

Terminada a fetação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, a recém nascida atenderá ao objetivo do tipo 4, quando atingir a maioria poderá se aproximar do objetivo do tipo 2. Este nascimento é aguardado com ânsia pelos burocratas e com temor pelos usuários.

Num longo trabalho, Andrade (1998), tratando dos aspectos distributivos na determinação de preços públicos, comenta que a pretendida “redistribuição de renda pode estar produzindo resultados indesejáveis, havendo indicações de que o objetivo desta política de determinação de preços não vem tendo o desempenho que se supunha, isto é, os consumidores pobres vêm pagando por seu consumo preços médios mais altos do que os não-pobres”. Redistribuir renda através de preços públicos não tem sido uma experiência exitosa no Brasil, e seguimos com uma das mais cruéis estatísticas mundial, reconstatada pelo recente Censo 2000.

O próximo passo, na implementação das estruturas tarifárias, consiste em eleger referências. Ou seja, que valores deverão ser cobrados dos usuários de forma a atender este ou aquele objetivo? Os mais singulares são:

- 1) Capacidade de pagamento do usuário: método de transferência de renda adotado ao se quantificar a cobrança, tendo por referência a renda do pagante, refere-se à motivação 3 (distribuição de renda);
- 2) Custo do serviço, onde a referência é o custo de oferta do serviço, ou seja, diz respeito às motivações 1 (a) e 1 (b);
- 3) Custo marginal ou incremental, onde a referência é o custo de oferta da última unidade do produto ou serviço, podendo atender parcial, ou totalmente, às motivações 1 (a) e 1 (b);
- 4) Custo de oportunidade, chamado assim pois relaciona-se com a oportunidade de uso da água deixada de realizar, tendo em vista o uso para outro fim. Visa atender à motivação do tipo 2;
- 5) Em custo de mercado a referência é o preço de mercado livremente formado para a oferta do produto ou serviço. Em certos e raros casos de concorrência perfeita atende à motivação 2 (econômico);
- 6) No custo incremental médio a referência é o custo médio por unidade de serviço (por exemplo, m³) acrescentada ao sistema de oferta, na próxima expansão.

Desenrolar este novelo de lã consumirá apreciável acervo técnico em língua inglesa. Certa confusão é causada pelo uso de uma série de termos que os dicionários não fazem a devida diferença, como: *fee*; *charge*; *bill*; *price*; *rates*; e *tariff*.

Antes de aporuguesá-los é interessante caracterizar as usuais estruturas tarifárias do setor de saneamento: tarifas crescentes por blocos de consumo (Blocos crescentes, CBC, *increasing-block rate*); tarifas decrescente por blocos de consumo (Blocos decrescentes, DBC, *decreasing-block rate*); tarifas uniformes por volume consumido (preço uniforme, UVC, *volumetric rate ou uniform rate*); e tarifas fixas (*flat-rate ou flat-charge*).

Os três primeiros tipos são graficados a seguir, já que a última é fixa e não depende do volume consumido. No Brasil, o modelo CBC é usado pela maioria das empresas de serviços de saneamento. As tarifas em blocos, de modo geral, são referenciadas em alguns livros como *block charge* ou *block rate*.

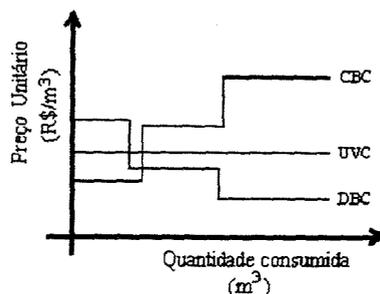


Figura 4.1 Modelos de estruturas tarifárias

Nestes esquemas, o valor da conta a ser paga equivale a área limitada superiormente pela curva da tarifa, inferiormente pelo eixo da quantidade consumida, lateralmente pela direita pelo volume consumido no mês, e lateralmente pela esquerda pelo eixo dos preços unitários.

Assim, entende-se por estrutura tarifária (*tariff* ou *rate structures*) o conjunto de procedimentos e elementos que determinam o valor final (a conta de água, *bill*) a ser pago pelo usuário. Este valor comumente é formado por duas partes ou apenas uma delas. A primeira é uma cobrança fixa (*charge* ou *fixed charge* ou *fixed fee* ou *connection charge*), medida em valores monetários por tempo (R\$/mês, por exemplo), significando aquele pagamento feito por estar ligado à rede de água ou esgoto, que independe do volume consumido. A segunda é uma cobrança que depende do volume consumido (m³) e dos preços unitários (*rate* or *volumetric rate*). Este último usualmente medido em valores monetários por unidade de volume (R\$/m³), que quando multiplicado pelo número de m³ consumidos fornece esta segunda parcela.

Uma sutileza importante de se destacar é a diferença que pode ocorrer no uso dos termos *rate* e *price*. Quando nos textos de língua inglesa surge o termo *price*, fica subentendido que a estrutura tarifária em questão é do tipo UVC. Para o termo *rate* é preciso diferenciar se se trata de uma *block rate* ou ainda *volumetric rate*.

Apesar de menos usual é possível encontrar outras expressões como o termo *minimum charge* que aplica-se ao pagamento mínimo que se estabelece para a conta de água, figura recorrente nas companhias de saneamento; e *charge* também tem sido usado com o sentido de cobrança, por exemplo: *raw water charge* ou *effluent charge*, ou seja, cobrança pelos usos 1 e 4, respectivamente, já comentados.

É importante lembrar que *charge* também pode surgir como um verbo, por exemplo: *the company charges/charged the customers*. A mesma atenção deve-se ter com *price*, por exemplo: *water is priced at R\$1,00/m³*.

Na tabela 4.1 são apresentadas as ocorrências dos tipos de tarifas em alguns países, com base em Herrington (1999):

Tabela 4.1 Ocorrências dos tipos de tarifas em alguns países, em %, (Herrington, 1999)

	EUA ¹	Canadá ²	Reino Unido	Espanha	Japão	Itália, Coreia e Grécia	México
Blocos crescentes	31	4	0	90	57	100	74
Blocos decrescentes	34	13	0	0,2	1	0	26
Preço uniforme	33	27	10	9,8	42	0	0
Tarifa fixa	2	56	90	0	0	0	0
Número de blocos				3	2-7	?:5;6-10	

¹ Em 1997 com amostra de 151 empresas de saneamento

² Em 1996 com amostra de 1 452 empresas de saneamento

Analisando o caso americano nos últimos 20 anos, vê-se que no início da década de 80, 60% das empresas utilizavam as tarifas em blocos decrescentes, e apenas 4% em blocos crescentes. No final de 1997, já havia sinais do ganho da idéia das tarifas em blocos crescentes, que detinham 31%, contra 34%. No caso canadense houve uma leve migração das tarifas em blocos decrescentes para as fixas. No ano de 1986 era 47% destas contra 28% daquelas, e já no ano de 1996 a diferença foi de 56% contra 13%.

O Reino Unido se destaca entre os que adotam tarifas fixas, apoiada na tradição de não haver hidrometração. Em 1992 apenas 2,7% das residências tinham este serviço, hoje são 11%.

Além e concomitante às nuanças tarifárias do saneamento já abordadas, soma-se a preocupante escassez dos recursos hídricos, dificultando o atendimento às crescentes demandas urbanas.

Acontece que o elevado consumo expõe duas facetas importantes ao gerenciamento. Primeiramente, o desperdício e/ou ineficiência no uso, exaurindo desnecessariamente as reservas hídricas. Segundo, a falta de inclusão em tais sistemas dos custos ambientais, profetizados pelos princípios usuário-pagador e poluidor-pagador.

4.4 Gerenciamento da demanda

Assim surgiu a idéia de políticas de gerenciamento da demanda. Renshaw (1982) explicitava que havia consideráveis evidências que a sua conservação (incluindo o seu uso mais eficiente) freqüentemente tinha uma relação custo-efetividade mais favorável que a tradicional ampliação dos sistemas.

O autor comenta que a universalização da hidrometração dos consumos na cidade americana de New York reduziria o consumo, com apenas um terço dos custos de ampliação de um novo projeto, para uma mesma quantidade de água. Trocando em miúdos, se o custo de

reduzir o consumo em 1 m³ diário for 1 \$ dólares, o custo de ampliar o sistema em 1 m³ diário seria 3-\$ dólares. Caso fosse incluído os possíveis custos ambientais, esta disparidade seria muito maior. Além do que, projetos com alto poder de transformação ambiental (que é o caso de alguns reservatórios que servem a sistemas de distribuição) sofrem pressões dos grupos ambientais contra suas realizações.

Já é sabido que nas residências é possível reduzir consideravelmente (algo próximo de 50% já foi conseguido) os consumos sem alteração visível no padrão de vida, através de aparelhos com maior eficiência no uso da água.

Diante deste quadro, e sem esquecer o preocupante grau de esgotamento das fontes hídricas, cresce a necessidade da adoção de instrumentos de gerenciamento da demanda, não em contraposição aos conhecidos instrumentos da oferta, tão somente, como mais uma nova arma para forçar um uso mais eficiente do recurso hídrico.

Destarte deveria crescer a importância do controle da demanda, mas o que se observa é a moratória do fornecimento contra os perdulários. Outras possíveis formas de agir nestas situações de excesso de demanda seriam:

- a) Campanhas públicas para educação dos consumidores, modificando seus hábitos, de forma a reduzir o consumo;
- b) Promover ou obrigar o uso de aparelhos domésticos mais eficientes no uso da água, como troca dos vasos sanitários convencionais que utilizam 20 litros por descarga, pelos mais eficientes de 13 ou até 6 litros por descarga;
- c) Promover ou obrigar o uso de aparelhos mais eficientes para rega de jardins, lavagem de ruas, e demais serviços urbanos que utilizem água;
- d) Adoção de instrumentos econômicos, utilizando alterações no preço para desencorajar o uso ineficiente do recurso;
- e) Adoção de zoneamento e políticas que controlem o número de usuários servidos pelo sistema de abastecimento.

O gerenciamento da demanda da água através de instrumentos econômicos, tema central do próximo capítulo, requer um reexame de três mitos.

O primeiro refere-se a tratá-la como um bem não-econômico, pois seu consumo não estaria vinculado a gosto, desejos ou moda, e sim a real necessidade de tê-la para garantir a sobrevivência, e desta forma tal consumo não responderia a instrumentos econômicos ou outras políticas de intervenção, já que as pessoas estariam dispostas a pagar qualquer preço para possuí-la.

Os economistas clássicos defendem que tal juízo trata-se de uma mera confusão. Afirmam que a sua necessidade para a vida é indiscutível, porém a necessidade de sistemas de distribuição, não! Ou seja, na ausência destes as pessoas poderiam continuar conseguindo suas doses diárias nas mesmas fontes, ou seja, rios, reservatórios e poços. Haveria, contudo, uma radical mudança no atual estilo de vida. Assim, entendem que não seria profanação afirmar que os sistemas de distribuição não são indispensáveis a vida humana, porém quando facilitam a vida das comunidades modernas, estabelecem uma relação de benefício com os seus usuários que podem ser medida tanto maior, quanto maior for a satisfação do mesmo. Neste sentido não difere dos tradicionais bens econômicos, e como tal deve ser tratada.

O segundo trata da idéia que o seu consumo não responderia ao preço. Muitos argumentos são utilizados para sua defesa. O principal seria o comentado acima, ou seja, que a água trata-se de uma necessidade, e assim não teria um comportamento econômico normal, numa espécie de corolário do mito anterior. Outro seria que o seu consumo reflete um hábito diário, e os usuários não associam algumas de suas atividades a tais consumos. Ainda é usado como argumento o fato que as contas de águas das residências, em numerosos casos, correspondem à parcela insignificante dos rendimentos dos usuários, de forma que não haveria uma atenção a seu uso, e correspondente custo. Além disto, há alguns estudos que demonstraram que o aumento das tarifas resultaram em aumento dos consumos.

Apesar destas argumentações o fato é que mudanças (para cima) no preço da água empurram para baixo seu consumo. Quando medidas criteriosas são levadas a cabo, as estatísticas esclarecem estas relações. E no caso de haver registros que indiquem que a um aumento de preço poderia haver aumento do consumo, levaria inexoravelmente à crítica que a tendência de queda do consumo pelo instrumentos econômicos pode ter sido mascarada pelo crescimento da população, das atividades econômicas, da mudança nas condições climáticas, além de outros fatores.

O terceiro mito apresenta o aparente paradoxo que medidas de conservação reduziriam as receitas dos sistemas de distribuição, desestimulando estas em relação àquelas. Por exemplo, o jornal Gazeta Mercantil (2000) noticiou que os 106 dias de racionamento de água promovidos em São Paulo entre os meses de junho a setembro de 2000 gerara uma economia de 38,2 bilhões de litros de água, mas, em contrapartida, reduziu os ganhos da SABESP, companhia de saneamento do Estado. Segundo a empresa, o episódio gerou uma redução de 1,7% no volume físico de água faturado no terceiro trimestre daquele ano. A queda no faturamento foi um dos fatores que impactaram a diminuição significativa do lucro líquido no período, em comparação com os meses de julho a setembro do ano de 1999- de R\$ 137,2 milhões para R\$ 33,4 milhões.

No capítulo ulterior são apresentados os detalhes econômicos na formação das estruturas tarifárias e suas conseqüências sobre os usuários e as empresas de saneamento.

4.5 Subsídios no saneamento

Os subsídios ao setor de saneamento podem, também, ser entendidos como um tipo especial de política pública ligados ao ambiente e a saúde pública. Em geral, estes instrumentos podem ser considerados econômicos quando eles afetam a estrutura custo e benefício das alternativas de ação disponível para os agentes econômicos. Diferentes classificações têm sido propostas para este entendimento do conceito de subsídio.

Por exemplo, a OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) entende o subsídio como intervenção governamental através de pagamento direto e indireto, regulação de preços e medidas de proteção que ofereçam garantia de receita para agentes econômicos que utilizam técnicas que estimulem o uso eficiente dos recursos naturais. Esta definição inclui pagamentos diretos, garantia de preços mínimos, subsídio cruzados, entre outros.

Mesmo na ausência de explícita transferência monetária (subsídio orçamentário), pode-se falar em subsídio se o sistema de preços em vigor não reflete adequadamente todos os custos que envolvem o fornecimento do serviço. Desta forma, a efetiva implantação do princípio de recuperação total de custos (custos do serviço, ambiental e de oportunidade) na formação do preço da água, eliminaria os subsídios sobre os usos dos recursos hídricos.

Os subsídios às tarifas do setor de saneamento são largamente utilizados em vários países, embora alguns pensadores defendam a idéia de que outras formas de distribuição de renda são mais eficientes, como um programa de renda mínima. Aqui, far-se-á, tão somente, uma exposição de casos do subsídio cruzado e orçamentário como política, julgada conveniente por alguns governos, para garantir o acesso dos mais carentes ao serviço.

No setor de saneamento há subsídios cruzados e orçamentários para as tarifas. Este se refere a transferência de recursos do orçamento da União para as empresas de saneamento. Aquele é caracterizado quando alguma classe de usuário, ou faixas de consumo, subsidia outras, desejavelmente, de menores rendas. Com este objetivo foram criadas as tarifas de blocos crescentes e as classes de usuários. Contudo há querelas jurídicas sobre sua legalidade.

Curioso notar que as tarifas em blocos crescentes, típicas do saneamento nacional, podem provocar o perverso efeito de classes carentes pagarem além do que deveriam, subsidiando classes mais abastadas. Pelo menos é o que mostra o estudo feito no Paraná e apresentado por Andrade (1998).

Aliás, as disposições de pagamento das classes residenciais de maior renda e dos setores comerciais e industriais também tem limite. Se as tarifas lhes cobradas são anormalmente altas, desgraçadamente para os planejadores da concessionária, estes podem se desligar do sistema e buscar abastecimento autônomo, por poços ou pequenas adutoras.

No Brasil, historicamente, as tarifas do setor de saneamento estiveram abaixo do desejável para a recuperação total dos custos do serviço. Embora alguns setores do Governo queiram mudar o rumo desta marcha. O modelo de concessão para a iniciativa privada dos serviços de saneamento, por ora pretendido, tem como norteador as recomendações do Projeto de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS). O PMSS é o principal instrumento da Política Nacional de Saneamento, estando vinculado à Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano, ligada diretamente à Presidência da República.

Esse programa preconiza o afastamento de qualquer perspectiva de sustentação de transferências negociadas de recursos do orçamento federal para a aplicação em programas e projetos de saneamento a cargo de estados e municípios ou de entidades sob seu controle. Também afasta a possibilidade do orçamento federal prever verbas para subsidiar o consumo industrial ou o acesso da população de baixa renda aos serviços mantidos por empresas do ramo, fazendo decidida opção pelo subsídio cruzado.

Um dos textos produzidos pelo PMSS, intitulado “O Financiamento do Setor de Saneamento” (BRASIL, 1995c) esclarece e sugere que toda assistência federal deve ser exercida através de suas instituições financeiras, com base na avaliação de projetos submetidos pelos interessados. O tratamento favorecido a regiões mais pobres deve ser feito por intermédio da concessão de vantagens especiais- juros e prazos, por exemplo - para o financiamento dos projetos de investimento, devendo ser afastada qualquer hipótese de aplicações a fundo perdido.

Não obstante estas recomendações, o Projeto de Lei N° 4.417 - que omite de seu texto a palavra “privatização” mas lhe facilita o nascimento pela proposta de mudança da titularidade das áreas de interesse comuns (art. 4) - mostra que o subsídio ao setor está longe do fim. Eis três atestados de longevidade:

Art. 5º O titular dos serviços formulará política pública de saneamento básico, devendo para tanto:

...

IV - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo **per capita**, identificando os eventuais subsídios para os usuários residenciais que não tenham renda suficiente para garantir o pagamento integral do custo respectivo;

Art. 14. Toda concessão ou permissão de serviços de saneamento básico será precedida de autorização legal que lhe defina os termos, vedada a concessão onerosa, exceto no que diz respeito ao custo de regulação e fiscalização e ao disposto no art. 6º.

...
 § 1º A lei de que trata o **caput** deverá dispor, no mínimo, sobre o seguinte:

...
 VII - a garantia do atendimento às populações de baixa renda, incluindo a eventual previsão de subsídios, mediante indicação da forma e fonte própria de recursos;

Art. 28. A fatura a ser entregue ao usuário final dos serviços, deverá obedecer ao modelo estabelecido pela norma específica da entidade reguladora responsável.

...
 § 2º As faturas deverão discriminar, pelo menos, além dos valores finais e volumes correspondentes de consumo dos serviços prestados:

...
 IV - os valores relativos a subsídios ou tarifa social, quando existirem.

Neste cenário de entendimentos, a ocorrência do subsídio, curiosamente, não é rara. Kraemer e Buck (1997) apresentam um inventário do subsídio em 29 países, para apresentar algumas realidades. Os valores em dólares(US\$) referem-se ao câmbio de maio de 1999.

O Canadá, caracterizado por uma abundância de água, tem mantido os preços muito baixos, cerca de US\$ 0,68 por metro cúbico. Enquanto o preço marginal é visto como um modelo para determinar a relação do usuário com o consumo de água, é duvidosa sua aplicação neste país. Pelos baixos preços da água, raramente o mesmo serviria de estímulo a um uso mais eficiente do recurso. Anualmente, cerca de 2,4 bilhões de dólares são recolhidos pelos serviços municipais de água. Entretanto, é estimado que o sistema utiliza outros 3 bilhões (subsídio orçamentário) para sua operação, manutenção e melhoramento (expansão) deste serviço. Os técnicos setoriais entendem que sem um ajuste de preços o sistema tende a se deteriorar ou consideráveis subsídios governamentais continuarão a ser requeridos. Acredita-se que uma elevação nos preços seja bem suportada pela população e, por conseguinte, empurraria para baixo os consumos.

Na República Tcheca, até 1992, o serviço de distribuição de água era feito através de empresas públicas. O preço da água, em 1990, era fixado a 0,022 US\$/m³ para uso doméstico e 0,17 US\$/m³ para uso industrial. O setor era mantido com uma injeção de até 56 milhões de dólares do poder público. A partir de 1994 os preços foram crescendo gradualmente de forma a cobrir integralmente os custos de operação e uma remuneração do capital investido. Atualmente, o preço médio da água é 0,51 US\$/m³ para residências e 0,74 US\$/m³ para outros usos. Hoje não há subsídios para a operação das companhias, a não ser em pequenas comunidades onde a capacidade de pagamento é reduzida, e o prejuízo pelo não abastecimento destas localidades é indesejado, ou insuportável. Os investimentos no setor eram suportados pelo Estado no valor máximo de 80% do seu custo. Em 1995 este número foi

reduzido para 67%. O crescente preço das tarifas tem provocado uma sensível redução nos níveis de consumo de água.

Os sistemas de recursos hídricos na Dinamarca são caracterizados pela abundância de recursos hídricos subterrâneos e uma estrutura institucional altamente descentralizada. As despesas com os serviços de distribuição de água são suportadas inteiramente pelas tarifas. Geralmente há um preço fixo e um variável por volume consumido. Até 1993, a tarifa fixa mensal era de US\$ 42, na média, algo como 32% da total da tarifa. Os preços médios por unidade de volume consumida foi de 0,38 US\$/m³ em 1984 e 0,44 US\$/m³ em 1993, com variações entre 0,13 a 0,99 US\$/m³. A forma de cobrança é igual para todos os consumidores do tipo UVC. Em 1995, envolto em reformas, criou-se uma “green tax” que cresceria de 0,14 até 0,70 US\$/m³ em 1998. Em 1996 ela já estava em 0,42 US\$/m³. Tais taxas são aplicadas aos consumidores residenciais unicamente. Lá é aceito o subsídio, principalmente para investimentos na expansão da rede, sendo tolerado subsídio para a própria operação.

Na Irlanda o custo de implantação dos serviços é totalmente suportado pelo governo, com substancial apoio da Comunidade Européia. Com respeito ao preço da água, as tarifas tipo “flat-rate” são as mais usuais no país, variando de 54 até 242 US\$/ano. A receita gerada por tal tributação correspondia em 1996 a somente 75% dos custos de operação e manutenção.

Na Itália a água é geralmente abundante, com estimativa de disponibilidade per capita de 5200 m³/ano, entretanto há grandes disparidades regionais. Estima-se um consumo de 40,9 bilhões de m³/ano, com o consumo humano representando cerca de 15%. A maior parte do serviço é feito por empresas públicas, que em 1987 serviam à 98,2% da população italiana.

Até 1980 os serviços de água eram “virtualmente” grátis, mas com uma precária qualidade da água e sobre-exploração dos recursos subterrâneos, que exigiu uma reorganização do setor. Assim, as tarifas têm se elevado gradualmente, entretanto restrições políticas impedem que as tarifas reflitam os custos do serviço, sendo marcante a presença do subsídio de cerca de 70% dos investimentos no setor. Em números absolutos 3 bilhões de dólares têm sido transferidos para o setor nos últimos dez anos. Adicionalmente, a Comunidade Européia estima que seja necessário injetar de 10 a 25 bilhões de dólares para uma adequada qualidade de serviço.

Neste país as tarifas têm dois blocos, nos moldes do CBC, onde o segundo patamar subsidia o primeiro. De 1980 a 1985 as tarifas cresceram cerca de 87%. Revela-se que devido a falta de transparência na condução desta política, existem tendências de usar o preço da água como ferramenta fiscal, incluindo na tarifa, custos não ligados ao serviço de água.

Na Holanda, o preço da água é baseado na recuperação integral dos custos. São aplicadas tarifas fixa e variáveis conforme o volume consumido. Os preços variam de 0,40 a

1,20 US\$/m³. Águas que são tratadas são duas vezes mais caras que as águas vindas de aquíferos (que unicamente utilizam uma desinfecção para sua distribuição). As taxas fixas variam de 17 a 72 US\$ mensais. A despeito da recuperação total dos custos identifica-se uma lenta degradação na qualidade dos serviços.

Na Espanha, o consumo urbano de água corresponde a 11% do total de água utilizado. É estimado que 50% dos custos com infra-estruturas sejam subsidiados, e em 16% dos municípios também são subsidiados os custos com operação do sistema. As tarifas são divididas em duas: a primeira fixa, podendo ser revelado através de um consumo mínimo presumido; e a segunda parte calculada sobre o efetivo volume consumido. Tem-se aí um preço médio de 0,43 US\$/m³.

Lá o gerenciamento das águas é dividido em dois níveis: nas autoridades de bacia e nas autoridades municipais. Estas recebendo água daquela, pagam-lhe cerca de 0,003 US\$/m³, que deveria servir para custear as operações com remuneração do capital investido e custo de operação. Entretanto, pela insuficiência de recursos são necessários aportes anuais do governo central na ordem de 180 milhões de dólares.

Na Inglaterra e no País de Gales o preço da água reflete os custos do serviço fornecido e não é utilizada nenhuma distinção entre usuários. Os preços são definidos por volume consumido para casa com hidrômetros, e uma tarifa fixa, que varia em função do valor de mercado da casa, na inexistência de hidrômetro. As companhias de água têm cobertos seus custos operacionais e de infra-estrutura com tarifas e de dinheiro emprestado no mercado de capitais, sendo os preços regulados pelo Office of Water Services (Ofwat). Dentro de um limite de preço, as empresas têm liberdade de escolher suas formas de tarifas.

O Chile realizou ampla liberalização da economia e privatização de grande parte dos setores, onde outrora o governo teve forte participação, principalmente na oferta da infraestrutura nacional. O setor de saneamento não escapou dessa reformulação que teve início no final dos anos 80. Apesar do sopro liberalizante da economia chilena, as operadoras dos serviços de saneamento continuam públicas.

A estrutura tarifária no Chile, baseada no custo marginal somado de uma tarifa fixa, é colocada de forma a cobrir integralmente os custos do serviço, inclusive com um valor adicional na forma de taxa, para a criação de um fundo para as futuras expansões do sistema. A figura do subsídio cruzado foi excluída da prática tarifária. Em seu lugar, para assegurar o serviço aos grupos de menor renda, o Governo instituiu um subsídio orçamentário, onde a Municipalidade custeia a diferença entre o preço real e o preço subsidiado, via uma transferência direta dos cofres do Erário para os cofres da Empresa prestadora do serviço.

O subsídio é aplicável às tarifas fixas e variáveis para as residências em que o consumo mensal não supere 20 m³. A quantidade mensal de subsídio para a tarifa não poderá ser inferior (entre tarifas fixas e variáveis) a 25%, nem superior a 85% e deverão ser os mesmos para os beneficiários de uma mesma região, que apresentem um nível socioeconômico similar. A inadimplência extingue o direito ao subsídio.

O sistema funciona de forma que o cidadão chileno beneficiado com o subsídio receba em sua casa a conta de água, onde deverá estar especificado o nível de subsídio presente naquela residência, e o total a ser pago. Desse total, especifica-se que parcela será paga pelo cidadão e que parcela será subsidiada pelo governo, por meio da transferência direta desse valor do erário para a empresa responsável pelo serviço, num modelo acabado do chamado subsídio orçamentário.

Na tabela 4.2 são apresentados alguns exemplos das tarifas de água no Chile. Lá, como em algumas cidades americanas, as tarifas são alteradas sazonalmente de acordo com os períodos úmidos e secos. A parte fixa da tarifa é calculada em função do diâmetro do conduto que serve o usuário.

Tabela 4.2 Tarifas de água em cidades chilenas, com valores de maio de 1999

	Tarifa A ^a	Tarifa B ^b
Tarifa variável entre 01/abril e 30/nov (US\$/m ³)	0,80	0,46
Tarifa variável entre 01/dez e 31/mar (US\$/m ³)	0,63	0,43
Sobreconsumo entre 01/dez e 31/mar (US\$/m ³)	1,50	1,00

Tarifa fixa		
Diâmetro (mm)	Tarifa (US\$ / mês),	
13	1,57	1,15
19	3,16	2,30
25	6,31	4,59
32	9,47	6,89
38	14,20	10,34
50	23,66	17,23
75	55,21	40,19
100	94,65	68,99
125	145,13	105,65
150	212,96	155,04

^a Na Coluna Tarifa A estão as cidades de El Tabo, Isla Negra, Punta de Tralca e El Quisco

^b Na coluna Tarifa B estão as cidades Cartagena e San Sebastian

Obs: Em maio de 1991, a cotação era 1US\$ = 1,67 R\$ = 450,69 Pesos Chilenos

Buscando-se informações sobre as mudanças nos valores das tarifas entre os períodos pré e pós-implantação do novo modelo de tarifas, ficou claro que elas foram elevadas significativamente. Em algumas regiões, previa-se inclusive o aumento de mais de 400% nas tarifas da época. De forma média, as tarifas sofreriam reajustes da ordem de 100%, o que provocou forte reação da população. Diante desse quadro, o Governo resolveu escalonar a recuperação das tarifas, com limite para o ano de 1998.

Ainda é cedo para definições conclusivas sobre o modelo indicado, e certamente a definição de tarifas é uma das principais dificuldades do setor. Outra dificuldade enfrentada é a poluição das águas, particularmente nas áreas urbanas mais importantes. Outro problema é o saneamento rural. A baixa capacidade de pagamento dos usuários inviabiliza o auto-financiamento das prestadoras de serviço por meio da política de tarifas adotada. A sociedade chilena ainda não encontrou solução para esse caso.

No apanhado das políticas de subsídios em vigor em alguns países é possível capturar alguns ensinamentos:

- a) As diferenças de disponibilidade hídricas condicionam as tarifas, porém não definem a necessidade de subsídio. Explica-se: regiões com abundância de água podem apresentar importante subsídio por parte do governo, como é o caso do Canadá. Já regiões com menor abundância de água podem não o utilizar;
- b) Os subsídios geralmente ocorrem via um baixo preço, apesar do caso chileno;
- c) Apesar dos conceitos de recuperação total dos custos, em geral esta situação não ocorre, impedidos por interesses sociais, de saúde pública e outros menos nobres;
- d) Há considerável nível de subsídio na construção e operação dos sistemas em vários países e provavelmente continuarão ocorrendo, apesar das recomendações da Comissão da Comunidade Européia, em seu documento “Política de tarifación y uso sostenible de los recursos hídricos” de julho de 2000;
- e) É marcante a exclamação dos excessos de consumo dos recurso hídricos nas regiões onde os preços são fortemente subsidiados;

4.6 Lições para a reforma brasileira

As reformas, em curso, do saneamento nacional não podem ser entendidas separadas das macropolíticas nacionais, sob o risco de produzirmos uma colcha de retalhos. A expectativa atual é de privatização do setor, e uma conseqüente reforma nas tarifas, e na relação entre o poder concedente e o concessionário. Esta rota não é tranqüila; vários partidos políticos são fisiologicamente, no sentido castiço do termo, contra essa marcha. Nada parece consensual. Assim é o manicômio fiscal nacional, com a presença de cinco classes de impostos: i) federais; ii) estaduais; iii) municipais; iv) trabalhistas e v) previdenciários. Retoricamente, há propostas de substituir este por aquele tributo. Contudo, fatidicamente, os novos tributos vão chegando - veja o caso da CPMF (Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira)- vários setores privatizados aliviaram as despesas do Governo, e

espantosamente, os antigos impostos que serviam para custear parte destas despesas seguem intocados.

Que entendimento deve-se fazer da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, que além de incentivar a racionalização do uso da água, objetiva, por dispositivo de Lei (9.433/97, art 19, inciso III), obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos, sem que haja reação nos demais tributos criados com semelhante finalidade?

Esta indagação encontrou parceria em Kanitz (2001):

Todo mês o Estado retira 8% de nosso salário para depositar no FGTS e nos devolver com juros e correção monetária no dia em que perdermos o emprego. O FGTS foi criado para financiar saneamento básico e habitação. ... Com a privatização da telefonia, mineração, siderurgia e estradas, os investimentos públicos anteriormente dirigidos a esses setores podem agora ser direcionados para a habitação e saneamento. As privatizações liberaram recursos do ICMS e do IPI, e o Estado não precisa mais de nossa contribuição para financiar esses dois setores. ... Chamou atenção nesse imbróglio do FGTS (*recentemente, o Supremo Tribunal confirmou a manipulação dos índices de correção monetária pelos economistas do governo, e a solução encaminhada propõe o aumento de impostos para cobrir o rombo*) que diante dessas mazelas nenhuma entidade de classe, sindicato, partido político de direita ou esquerda, economista ou diretório estudantil tenha sugerido que a solução seria simplesmente acabar com as contribuições ao fundo daqui para a frente e usar os recursos agora disponíveis do ICMS e do IPI para financiar saneamento e habitação.

Anteriormente, Kanitz (2000) já questionava os rumos tomados:

Se a reforma tributária não reduzir drasticamente os impostos, e suas alíquotas, de preferência, pela metade, continuaremos com a pior distribuição de renda do mundo, desemprego, exclusão social e violência. ...Nenhuma das propostas de reforma começou com a questão fundamental: discutir as funções do Estado moderno, para depois discutir os impostos necessários para pagar a conta. Algo me diz que a reforma aumentará ainda mais nossa carga tributária e não proporcionará uma redução, como se imagina. ... Um dos deputados incumbidos da reforma tributária se queixou em carta a Veja, da minha previsão de que os impostos iriam aumentar, não diminuir. É o que aconteceu. O Governo, neste íterim privatizou a Telebrás, Vale, CSN, deixando de ter de fazer vultosos investimentos de expansão. Estas empresas passaram a ter lucros em vez de prejuízos que precisavam ser cobertos. Muitas estradas foram privatizadas em troca de aumento nos pedágios. O imposto de renda não corrige mais os pisos mínimos de

impostos e todo ano nossas alíquotas aumentam com a inflação. Prorrogaram a CPMF. A carga tributária não pára de subir.

O argumento que convenceu os deputados federais a aceitarem a CPMF, em 1996, era o eminente colapso da rede de saúde pública, não havendo alternativas fiscais disponíveis. O corte de gastos e a reformulação do corrupto sistema de saúde só surtiriam efeitos no médio e longo prazo. O autor acredita que argumento semelhante torne digerível, mesmo que amargue, a criação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, haja visto, que a situação de nossos mananciais exige cuidados de UTI.

Capítulo 5

ASPECTOS ECONÔMICOS DAS ESTRUTURAS TARIFÁRIAS



Este capítulo discute algumas metodologias para a formação da estrutura tarifária dos serviços de saneamento. Conquanto, tratando-se de preço público e de serviço monopolista, a mesma sempre estará sujeita a decisões que afastem-na da interseção das curvas de custo marginal e demanda. Assim, é mais razoável lucubrar sobre alguns valores de referência para sua composição, que tentar definir uma estrutura única e ideal.

Os ensinamentos colhidos ao longo da preparação deste texto sugerem afastar a angustiada pretensão de definir uma estrutura tarifária ótima. Franco(2000b) corrobora atirando um pouco de luz sobre os escuros acertos tarifários entre as concessionárias públicas e o Governo. Neste, o ex-presidente do Banco Central do Brasil faz esclarecedora consideração:

“Todas as estatais tinham esquemas parecidos para se defender da resistência dos governantes para aumentar as tarifas: a CRC (Conta de Resultado a Compensar) do setor elétrico e a conta Petróleo da Petrobrás eram os exemplos mais notáveis. Note-se, por exemplo, que no caso da CRC, o Tesouro pagou o saldo que lá existia contra ele, que vinha sendo apurado, sabe-se lá como, desde o Código das Águas de 1910. Um inesquecível encontro de contas do setor elétrico foi feito em 1993, e logo em seguida, permitiu-se que os estados abatessem o valor de face seus créditos em CRC das dívidas que tinham com o governo federal.”

Surte como um tratamento psiquiátrico contra a ansiedade a parte do artigo que comenta a impossibilidade ou dificuldade de se saber a que preço o petróleo deveria ser vendido. Sabendo-o com importantes passagens pelo poder público, a declaração anuncia nevoeiro aos navegantes do mar iconoclasta das tarifas públicas:

“A conta Petróleo é um caso especial. Ela não difere das outras do gênero, mencionadas acima, em um aspecto fundamental: seu funcionamento é uma caixa preta. Sabe-se que é um mecanismo para ressarcir a Petrobrás se o Tesouro obriga a empresa a operar com preços subvencionados. Mas como exatamente funciona, pouca gente sabe. Todo mundo acha ótimo que a Petrobrás consiga elevar a produção nacional, tirando petróleo das chamadas águas profundas. Mas ninguém sabe bem quanto custa. Qual é o preço do barril de petróleo produzido dentro do país? Sabe-se que o custo variável é pequeno, mas e o custo fixo? E se apropriarmos o valor dos investimentos em tecnologia, em prospecção e na construção dos dispositivos para retirar

petróleo? Como não sabemos este preço, ficamos todos na dívida sobre quanto devem custar os derivados do petróleo no mercado doméstico. ... Na ausência de uma regra ficamos à mercê de decisões políticas, o que é péssimo. Quando existe uma regra automática, os políticos podem colocar a culpa na Opep e lavar as mãos, o que é muito mais confortável do que absorver o ônus de uma decisão política da qual não poderão escapar. Apenas os políticos muito, mas muito espertos, percebem que é melhor não ter o poder de fazer certas coisas.”

Diante desta confissão, que dizer da tarifa para o serviço de saneamento? Embora o elemento analisado seja o petróleo, a água, sua prima, merece as mesmas considerações ao se estudar a que preço deve ser fornecida. Os custos das empresas de saneamento, incluindo exploração, manutenção, investimentos na ampliação da infra-estrutura, pesquisas e retorno do capital empatado devem ser conhecidos e considerados na ocasião de defini-lo.

Ora, é justamente esse um dos objetivos dos arautos do reordenamento para o setor de saneamento. Numa publicação da Organização Mundial da Saúde (OMS, 1994) intitulada *Financial management of water supply and sanitation*, está o conselho:

Sustentabilidade é a mais desejável característica de qualquer empresa de água e esgoto. ... Para a empresa de água e esgoto ser sustentável, todos seus custos devem ser recuperados [através de suas tarifas].

Um princípio, defendido por vários estudos, é que os beneficiários dos serviços de saneamento devem pagar os custos totais do serviço. Apesar disto, há controvérsias sobre que tipo de custos devem ser recuperados pelas tarifas.

5.1 Proposta metodológica para cálculo de tarifas

O estabelecimento das tarifas deve levar em conta a eficiência das operações, as perdas do sistema, a competência institucional da empresa e a predição da capacidade e vontade de pagamento dos usuários. Assim, uma vez que sejam identificados corretamente os custos dos serviços de água, deve-se selecionar o método adequado para recuperá-los. O método analisado por este trabalho será o de cobrar pelo volume efetivamente consumido, exigindo a universalização dos serviços de medições de volume de água.

O sistema de preços consegue a recuperação dos custos quando gera suficiente receitas para cobrir todos os custos do sistema a qualquer nível de demanda. A contabilidade do sistema deve incluir custos fixos, custos variáveis e uma provisão para futuras expansões. Se

estes custos são totalmente recuperados, as empresas não precisarão de subsídios orçamentários, para manter, operar e expandir o sistema.

Além disto, é necessário entender a tarifa como um instrumento econômico para o controle da demanda, colocando-a na situação onde os preços, além de gerarem receitas que cubram integralmente os custos, estariam posicionados de forma a controlar o excesso do consumo. Otimizar-se-ia, assim, a capacidade instalada de fornecimento de água e a alocação dos recursos hídricos entre usos concorrentes.

Este entendimento impõe uma necessária indissociabilidade entre conceitos de engenharia e economia. Para tratá-los é importante estabelecer o entendimento de como as tarifas afetam a demanda, como estas afetam os custos do serviço, e como estes, por sua vez, afetam as tarifas. Este círculo (ver figura 5.1) de causa pode ser quebrado metodologicamente. Tal tarefa, nem sempre, é devidamente explicada nos textos sobre gerenciamento de sistemas de distribuição. Aqui será adequadamente detalhada.

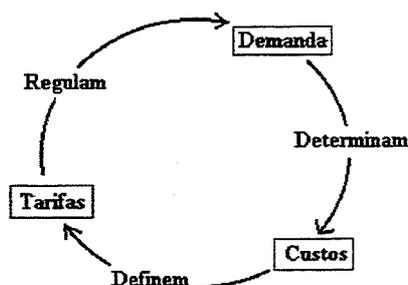


Figura 5.1. Relações entre tarifas, demandas e custos

O elo entre as duas áreas é a curva de demanda e a curva de custos do serviço. Friedman (1997) definiu aquela, formalmente, como o lugar dos pontos que indicam, cada um, a máxima quantidade (Q) de água que comprará a coletividade, em uma unidade de tempo, a um preço determinado (P). Representa, pois, a tentativa de relacionar a intensidade da procura, em uma unidade de tempo. Desta forma, ao preço P_1 ($R\$/m^3$) seria demandado Q_1 (milhões de m^3) conforme a figura 5.2 a seguir.

Para qualquer nível de consumo a curva de demanda representa, também, a disposição a pagar do consumidor. Esta decresce com o consumo, resultando na declividade negativa da curva de demanda. A disposição de aumentar o consumo de Q_1 para Q_2 é igual a área sombreada na figura 5.2. A disposição a pagar, do consumidor, por todo o volume Q_2 é toda área abaixo da curva de demanda, limitada pelas ordenadas zero e Q_2 . Adicionando as curvas de demandas individuais, podemos compor a curva de demanda da coletividade. Neste caso,

áquela área poderia ser interpretada, também, como a valoração econômica que a sociedade reconhece ao bem.

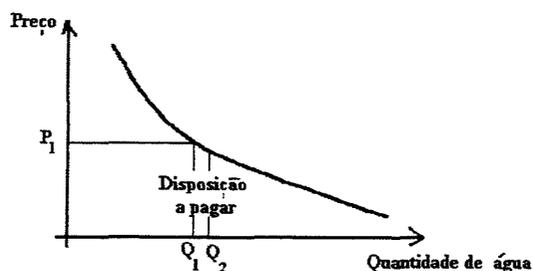


Figura 5.2. Curva de demanda pictórica da água

Do outro lado, a curva de custo indica o custo total do serviço (ver figura 5.3) para dado volume de água fornecido. E por definição, a curva de custo marginal (ver figura 5.4) é igual a declividade da curva de custo total. O custo marginal é entendido como o custo de produzir uma unidade adicional de água para qualquer nível de fornecimento. Já o custo médio é obtido pela divisão do custo total pelo volume de água produzida. Ignorando-se os custos fixos, o custo total é igual a área sobre a curva de custo marginal. O benefício social total (BST) pelo uso da água é mostrado na figura 5.5 pela área sombreada, que é a valoração econômica dada pela coletividade, menos os custos de ofertá-la.

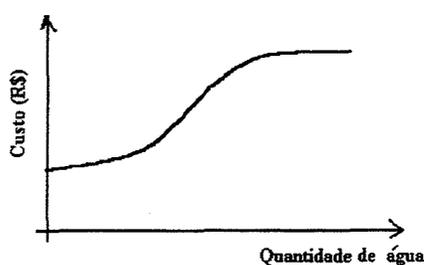


Figura 5.3 Curva pictórica do custo do fornecimento de água

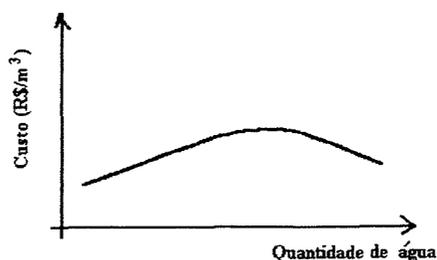


Figura 5.4 Curva pictórica do custo marginal do fornecimento de água

A eficiência econômica do preço da água trará a maximização do BST. Este preço é aquele da interseção entre a curva de custo marginal e curva de demanda, chamado de ponto

ótimo, marcado na figura 5.5. Como neste ponto, a disposição marginal à pagar é igual ao custo marginal, maximiza-se o BST. Vejamos, se o consumo for menor que o do ponto ótimo, então o custo marginal da unidade adicional será menor que a disposição marginal à pagar do consumidor. Logo, ampliando o consumo estaria aumentando a área correspondente ao BST.

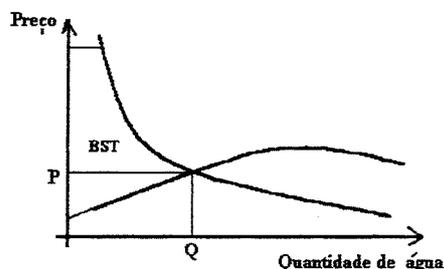


Figura 5.5 Curva pictórica da interseção do custo marginal com a demanda

De outra forma, se o volume consumido for maior que o consumo ótimo, os custos de oferecer estas unidades adicionais serão maiores que a satisfação pelo consumo. Logo, haveria redução no BST, que seria recuperado através de uma tendência de retração no consumo até se chegar ao consumo ótimo. Portanto, a definição do preço exatamente igual ao custo marginal resultaria na maximização da área BST. Em forma de equação, tem-se:

$$\text{Preço} = \text{Custo Marginal} = \text{Disposição Marginal a pagar} \quad (5.1)$$

Os custos marginais têm duas interpretações temporais: de curto-prazo e de longo-prazo. No primeiro, os custos de capitais não podem variar e, desta forma, o custo marginal inclui somente o custo variável de produção e fornecimento. No segundo, todos os custos, inclusive os de investimentos de capital, são variáveis.

Esta diferença é importante na definição da tarifa, haja vista, induzirá como o crescimento ou decréscimo do atual consumo afeta à necessidade de futuras expansões. Ora, uma redução no consumo, atual ou projetado, retarda a necessidade de expansão do sistema, e um crescimento antecipa-a. Explicar-se-á adiante, como os custos financeiros associados à mudança no calendário das expansões podem ser manipulados para incluí-los na construção de uma curva de custo de longo-prazo.

Podemos falar de dois tipos clássicos de variações nos consumos ou demandas. Aquelas sazonais decorrentes, por exemplo, de mudanças climáticas ou fluxo migratório (como os balneários de verão) que exigem mais água para consumo humano e para irrigação, principalmente, nos verões quentes e secos. E aquelas progressivas decorrentes do aumento,

por exemplo, da população urbana, de áreas de irrigação, e de produção industrial, e das demandas *per capita* fruto dos confortos da vida moderna.

As variações do primeiro tipo cunharam a expressão demanda de pico para definir aquele período de meses do ano onde os consumos são sazonalmente aumentados. E a demanda fora do pico representaria a fase onde os consumos voltam aos níveis de menores demandas. Nestas situações, o controle do preço deve obedecer regras distintas.

Durante o período de pico de demanda o custo marginal de longo-prazo deve ser usado para definir o preço. Enfaticamente, o preço no período de pico deve ser definido pela interseção da curva de demanda no período de pico e do custo marginal de longo-prazo, conforme a figura 5.6.

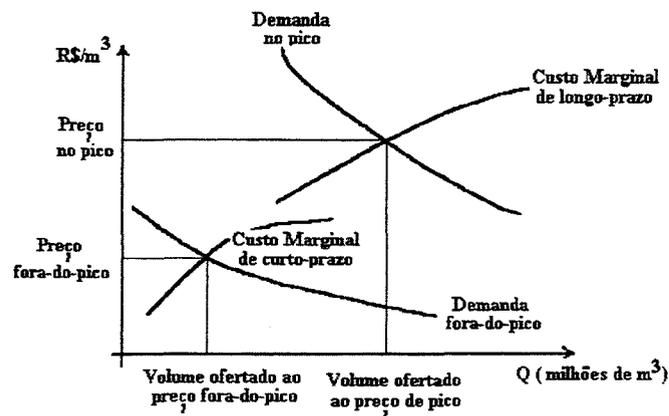


Figura 5.6 Demandas e preços no pico e fora-do-pico

Este preço aplica-se apenas para período de pico, desde que as demandas deste período é que exigem a expansão do sistema. O crescimento na demanda do pico resulta na necessidade para ampliar a capacidade do sistema e então qualquer mudança nas demandas de picos terá efeito sobre os futuros custos de expansão.

Durante o período fora-de-pico o preço deve ser o custo marginal de curto-prazo. É a outra interseção mostrada na figura 5.6. Uma mudança nas demandas fora-do-pico usualmente não afetará a capacidade do sistema, que requereria a sua ampliação. Desta forma, o preço deve ser colocado na interseção da demanda fora-do-pico e a curva de custo marginal de curto prazo.

Apresentados esses conceitos básicos das curvas de demandas e de custos é importante apresentar metodologias para construí-las. É do que se ocupa a parte seguinte deste capítulo.

5.2 Construção dos indicadores de custos

Para o serviço de saneamento o custo total é formado pela soma dos custos de expansão, pagamentos de dívidas e outros custos anuais fixos e variáveis. A equação abaixo mostra esta soma.

$$CT_j = CE_j + SD_j + CF_j + CV_j \quad (5.2)$$

onde CT é o custo total, CE é o custo com expansão, SD é o serviço da dívida, CF é o custo fixo e CV é o custo variável e j é o ano de análise.

Os custos fixos são aqueles que não variam no curto-prazo com relação a quantidade de água fornecida. Por exemplo: pagamentos de dívidas são fixas no curto-prazo, desde que eles não variam se a quantidade de água fornecida varia ao longo do ano. Outros custos fixos incluem: administração, agenda de manutenção das máquinas e reposição de equipamentos obsoletos. No longo-prazo o crescimento ou diminuição dos volumes ofertados podem afetar o nível destes custos.

Os custos variáveis são aqueles não inertes à quantidade de água ofertada para os consumidores, no curto-prazo. São, por exemplo, os custos de energia para o funcionamento das bombas e custos com produtos químicos para o tratamento da água. Alguns reparos e custos de manutenção também dependem dos volumes ofertados.

É comum uma avaliação subjetiva para qualificar alguns tipos de custos. Custos com mão-de-obra podem apresentar dificuldades particulares. Alguns custos com pessoal são relacionados com o volume de água ofertado, mas uma significativa parte não. Como notado alhures, alguns custos de reparo (reparo de bombas, de canalizações) variam com o volume de água oferecido, enquanto outros não. Nestes casos, é preciso fazer uma razoável alocação de custos entre os custos fixos e variáveis, não havendo regra fixa para tal.

As cobranças pelos usos do tipo 1 e 4, comentadas no capítulo anterior, devem ser entendidas como custos variáveis, e podem ser facilmente implementadas na metodologia que segue.

O cálculo dos custos variáveis associados com qualquer nível de oferta de água no período de pico e fora-de-pico requer um procedimento em dois passos. O primeiro passo é encontrar o custo variável por unidade de água produzida, através da divisão dos custos variáveis anuais, pelo quantidade anual de água produzida.

$$CVU = \frac{CV_0}{\text{Volume produzido}_0} \quad (5.3)$$

onde CVU é o custo variável unitário, CV_0 é o custo variável no ano 0 e o *Volume produzido*₀ no ano 0 se refere à valores anuais de metros cúbicos produzidos.

A equação anterior, por hipótese, admite que haja um comportamento linear na curva de custo variável. O segundo passo envolve a multiplicação do custo variável unitário (CVU) pelo volume de água a ser produzido, como mostra a equação a seguir.

$$CV = CVU \cdot \text{Volume produzido} \quad (5.4)$$

Este procedimento assume que o CVU é constante, não sendo considerada economia de escala, e que a CV varia linearmente com os volumes ofertados.

Mas há a opção de considerar a economia de escala. Saunders (1983) apresenta uma boa coleção de evidências das economias de escalas em serviços americanos de saneamento. A economia de escala é caracterizada quando os custos médios decrescem com o aumento do volume de água produzido. Saunders (1983), usando dados de mais de 300 empresas americanas de saneamento, apresenta duas tabelas, nas quais se auto-explica o conceito de economia de escala.

Tabela 5.1 Exemplo de economia de escala em relação à população servida (Saunders, 1983)

População servida	Custo médio da produção em dólares por m ³
1-1.000	0,223
1.001-5.000	0,155
5.001-10.000	0,108
10.001-25.000	0,117
Maior que 25.000	0,092

Tabela 5.2 Exemplo de economia de escala para a produção de água (Saunders, 1983)

Produção de água (milhões de m ³ por dia)	Custo médio da produção em dólares por m ³
Menos de 0,38	0,1140
0,38 – 1,89	0,0750
1,89-3,78	0,0562
3,78- 7,57	0,0475
7,57- 15,1	0,0420
15,1-22,7	0,0380
22,7-37,8	0,0330
37,8-75,7	0,0320
Mais de 189,2	0,0280

A formulação para avaliar as economias de escala foi apresentada por Moore (1971), e usada pelo Asian Development Bank (1999), em seu manual para análise econômica de projetos de saneamento. Nela assume-se que a economia de escala seja mensurada através da fórmula

$$C = \xi \cdot Q^\psi \quad (5.5)$$

onde C é o custo de produzir a água, ξ é uma constante, ψ é o fator de escala da produção e Q é o volume de água produzido. Para os custos de operação e manutenção o valor de ψ varia de 0,6 a 0,7. Para os custos de expansão, variam de 0,51 a 1,10 (Saunders, 1983).

Rearrurada, a equação 5.5 pode ser exibida como

$$C_2 = C_1 \cdot \left(\frac{Q_2}{Q_1} \right)^\psi \quad (5.6)$$

Nesta nova ordem, sabendo os custos (C_1) de produzir o volume Q_1 e o fator de escala, é possível estimar o custo (C_2) de produzir o volume Q_2 . O ADB (1999) exemplifica estes cálculos com o caso de *Viet Nam Town*. Lá o custo de produzir 60 mil metros cúbicos mensais foi de 229 milhões de VND (moeda local). Usando-se o ψ igual a 0,7 estimou-se pela equação 5.6, que o custo de produzir 30 mil metros cúbicos mensais seria de 141 milhões de VND. Para a maior produção o custo médio foi, aproximadamente, 3,8 mil VND por metro cúbico, e para a menor seria de 4,7 mil VND por metro cúbico. Assim, observa-se a economia de escala que o fator 0,7 introduziu no processo de produção de água.

Quando a geração de receitas é suficiente para cobrir unicamente os custos correntes, surgirão déficits devido aos custos de expansão. Para não deixar de ampliar o serviço, a empresa deverá gerar receitas para este fim. Uma opção para quantificar que valor deve ser cobrado para este fim é a de converter o fluxo futuro de investimentos em expansão num pagamento anual equivalente. Incluindo esta parcela em suas tarifas, as empresas de saneamento poderão financiar suas expansões mantendo o preço relativamente estável ao longo do tempo.

Os custos de expansão merecem tratamento especial. Transformados em pagamentos anuais equivalentes, e somados aos custos fixos (incluindo pagamento da dívida), e custos variáveis (ver equação 5.2), representariam a receita anual requerida pela empresa de saneamento. A capacidade do sistema existe, prioritamente, para atender as demandas no período de pico. Assim, investimentos na expansão tornam-se necessários quando as demandas crescem além desta capacidade. Porém, se as demandas decrescerem, ou reduzirem a taxa de seu crescimento, os planos de expansão poderão ser atrasados, resultando em

economia de escassos recursos financeiros. A redução nos custos depende do tamanho da redução da demanda, da taxa de crescimento projetado para a demanda e dos custos de expansão.

Para calcular a relação entre a economia de recursos financeiros, em uma postergação da ampliação do sistema e a quantidade de água produzida seguem-se três passos básicos:

1. Introduzir uma incremental redução no período de pico da demanda;
2. Reprogramar as despesas de investimentos baseada na redução da demanda;
3. Calcular o custo anual da expansão com a reprogramação dos investimentos de ampliação da capacidade.

Estes três passos são então repetidos para cada mudança incremental na demanda. Este procedimento merece melhor detalhamento dos três passos:

1. Introduz-se uma incremental redução no pico da demanda: o mais simples procedimento envolve a introdução de uma redução que seja exatamente igual ao crescimento da demanda relativo a 12 meses. Contando que tudo mais fique constante, isto resultará em um ano de atraso na necessidade de expansão do serviço;
2. Reprograma-se a agenda de investimentos baseado na redução da demanda no período de pico: muitas empresas de saneamento têm planos de investimentos de 5 ou 10 anos baseados na projeção de crescimento da demanda. Se a demanda atual cai e a taxa de crescimento do consumo permanece a mesma, a necessidade de expansão será atrasada. O comprimento deste atraso depende da taxa de redução da demanda para o crescimento projetado da demanda. Quando a redução na demanda é equivalente a um ano de crescimento na demanda, então as necessidades de expansões são atrasadas em justamente um ano. Quando a redução na demanda for igual a dois anos de crescimento de demanda, então o atraso será de dois anos, e assim por diante;
3. Calcular o custo anual de expansão usando as novas agendas de investimentos: este procedimento envolve recalculer o valor presente do fluxo futuro de investimentos, tendo em vista os atrasos devido à redução das demandas.

Uma vez que estes três procedimentos tenham sido entendidos e executados, os três passos devem ser repetidos até que se obtenha as variações das demandas desejadas.

Esmiuçando as diretrizes anteriores, os valores de investimentos devem ser atualizados para o valor presente através de uma taxa de juros de i %. Este valor pode ser amortizado

anualmente através de N pagamentos, com a mesma taxa de juros, com parcelas fixas através do Sistema Francês, também conhecido como Sistema Price. Assim, ter-se-ia um valor de N anuidade para assegurar aquele fluxo de investimentos para a vazão do ano de referência.

A fórmula usada para calcular o valor presente do fluxo futuro planejado de investimentos é dada pela seguinte equação.

$$VP = \sum_{j=1}^N \frac{k_j}{(1+i)^j} \quad (5.7)$$

onde VP é o valor presente do fluxo futuro de investimentos, k_j são os valores dos investimentos anuais nos anos j ; i é a taxa de desconto (ou custo de oportunidade do capital) da operação e N é o número de anos em que tal despesa será amortizada.

No que se refere a cota anual de amortização, o cálculo será feito pela fórmula 5.8.

$$A = \sum_j K_j \cdot \frac{[i \cdot (1+i)^N]}{[(1+i)^N - 1]} \quad (5.8)$$

onde A é o valor da anuidade da amortização.

Tal formulação implica aceitar algumas hipóteses: que seja incluído na amortização técnica as taxas de desconto do investimento realizado; que a duração do projeto seja a mesma que a duração da amortização do empréstimo; que o custo de oportunidade do capital se equivalha à taxa de desconto assumida; e que o valor residual do investimento seja zero.

Em alguns anos, de elevadas despesas de investimentos, empréstimos de curto prazo para cobrir as necessidades de fundos podem ser necessários. Entretanto, as futuras acumulações de fundo permitirão o pagamento destes empréstimos, no final dos N anos previstos. Após o período de N anos, a empresa poderá projetar outros N anos e novamente calcular a anuidade para o novo ciclo. Além disto, podendo as taxas de juros variar de ano a ano, o cálculo da anuidade poderá ser refeita ao longo dos anos.

Este procedimento tem a vantagem de gerar uma perspectiva estável de receitas necessárias no longo-prazo, em vez do método tradicional de tomar empréstimos nos momentos que a expansão for necessária.

A regra do custo marginal como apresentado na equação 5.1, é considerada eficiente se não impõe qualquer restrição financeira à empresa. Definindo o preço no nível do custo marginal pode resultar em perdas para a empresa mesmo que se maximize o BST. A perda

resultará dos custos fixos da empresa não contabilizados pelos custos marginais. Esta situação ocorre quando o custo médio está abaixo do custo marginal ao preço ótimo.

A figura 5.7 mostra as curvas de receitas totais e custos totais. Nesta a distância vertical entre custo e receita representa a receita que falta para a recuperação integral dos custos.

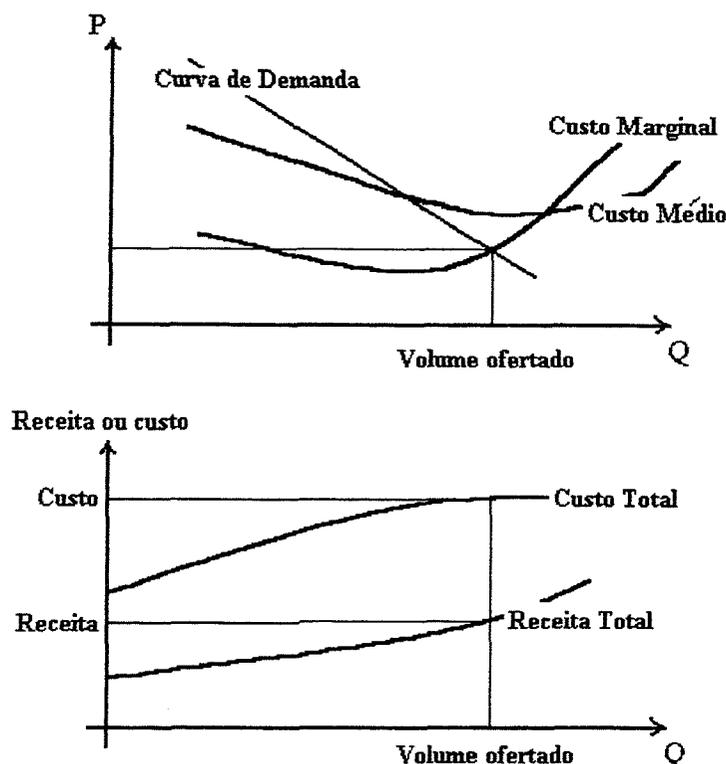


Figura 5.7 Receita insuficiente com custos médios decrescentes

Desta forma, para recuperar integralmente os custos é necessário criar uma tarifa fixa sobre cada usuário em adição as tarifas baseadas nos volumes consumidos ao preço do custo marginal. Esta tarifa fixa independe do volume consumido. Por não variar, não afetará a demanda de cada usuário, e o consumo permanecerá no nível ótimo onde a disposição marginal a pagar é igual ao custo marginal. A parte fixa da tarifa pode representar uma porção importante da conta de água. Assim, comparar estes valores fixos entre consumidores de rendas diferentes é uma importante ação quando se tenta enxergar a tarifa como um elemento de distribuição de renda.

O caminho mais simples é obter a parte fixa pela divisão da diferença entre custo e receita pelo número total de conexões servidas, conforme a equação 5.9. Isto resultará em baixo preço médio da água para grandes usuários, apesar do preço marginal permanecer o mesmo para todos os usuários. As empresas de saneamento podem considerar esta situação interessante, pela vantagem em se atender grandes consumidores.

$$PF = \frac{CA - RA}{NC} \quad (5.9)$$

onde PF é a parte fixa da tarifa, CA é o custo total anual do serviço, RA é a receita anual da empresa de saneamento e NC é o número de conexões, formalmente, atendidas.

Uma alternativa para calcular a parte fixa da tarifa é dividir os usuários em diferentes classes baseando-se no volume de água usada e então calcular a parte fixa para cada classe de usuários. Neste sistema, a receita que falta é distribuída diferentemente entre classes de consumidores, conforme representado na equação 5.10.

$$PF_m = \frac{w_m \cdot (CA - RA)}{NC_m} \quad (5.10)$$

onde PF é parte fixa da classe de usuário m , w_m é o participação da classe m na divisão dos custos fixos, e NC_m é o número de usuários na classe m . A soma dos w para as m classes deve ser, obrigatoriamente, igual a unidade. A escolha dos valores de w pode ser usada para fins de subsídios entre classes, embora um critério trivial seria avaliar os custos de atender cada uma das classes e ponderá-los de forma a dividir, distintamente, entre as classes esses custos.

Apesar da defesa feita na literatura do uso do custo marginal como uma referência à tarifa da água, a oscilação que pode apresentar a curva de custo marginal estimula o emprego de outras referências¹. Entre estas, o custo médio incremental (CMI) desfruta de algum respeito.

O CMI pode ser definido como a relação do valor presente do fluxo de investimento mais os incrementos nos custos com operação e manutenção dividida pelo valor presente dos incrementos de expansão da oferta. A equação 5.11 ilustra o cálculo do CMI.

$$CMI = \frac{\sum_{t=1}^N \left(\frac{\text{Expansão}_t + O \& M_{t+1} - O \& M_t}{(1+i)^t} \right)}{\sum_{t=1}^N \frac{\text{Oferta}_{t+1} - \text{Oferta}_t}{(1+i)^t}} \quad (5.11)$$

Onde CMI é o custo médio incremental medido em R\$/m³; O&M são os custos de operação e manutenção medidos em R\$/m³, i é taxa de juros utilizada (8%); Oferta é o volume ofertado anualmente em m³, e t é o intervalo de tempo considerado.

Em sua tese de doutorado, sobre a simulação de tarifas no sistema de distribuição de água da cidade australiana de Sydney, Barkatullah (1997) utilizou o CMI como uma das

¹ Estes detalhes serão apreciados no capítulo seguinte, onde o sistema de água da cidade de Maceió será um estudo de caso.

referências para as suas simulações. O CMI também é recomendado pelo Asian Development Bank, ADB(1999), em seu manual de análise econômica de sistemas de distribuição de água. A vantagem do CMI, em relação ao custo marginal, é a consideração dos custos com investimentos, embora se distancie da alocação econômica ótima do recurso.

Outra referência para dar valor às tarifas é o Valor Presente do Custo Incremental(VPIC), onde os custos variáveis e de investimentos de expansão são também considerados. Este conceito foi apresentado primeiramente no texto de Hanke e Wentworth (1981) sob o título “ On the marginal cost of wastewater services”. Também foi utilizado no trabalho de Barkatullah (1997). As fórmulas para o seu cálculo são apresentadas a seguir.

$$VPCI_t = CMOM_t + CME_t \quad (5.12)$$

$$CMOM_t = \frac{COM_{t+1} - COM_t}{Q_{t+1} - Q_t} \quad (5.13)$$

$$CME_t = \frac{\sum_{k=1}^u (I_k / (1+i)^{k-t} - I_k / (1+i)^{k+1-t})}{Q_{t+1} - Q_t} \quad (5.14)$$

onde VPIC é o valor presente do custo incremental medido em R\$/m³; CMOM é o custo de operação e manutenção medido em R\$/m³; CME é o custo marginal de expansão medido em R\$/m³; t é a escala temporal empregada; e k são os anos onde ocorrem os investimentos de expansão.

O CME, textualmente, é a soma dos valores presentes das diferenças decorrentes da postergação dos investimentos em um ano.

5.2.1 Detalhes nas estimativas de custos

A diferença entre custos marginais e médios pode se alongar devido à várias razões. No curto prazo, os custos marginais são simplesmente os custos unitários (marginais) de operação (\$/m³). O custo médio, entretanto, é formado pelos custos unitários de operação mais os custos do investimento, como valor médio sobre a quantidade produzida. Quanto menor a capacidade ociosa, mais produto tem-se para diluir os custos fixos do sistema, e desta forma reduzir o custo médio de produção. Assim, há uma tendência de queda da curva de

CmeLP (Custo médio de longo-prazo) mantendo-se por cima da curva marginal de curto prazo, conforme mostra a figura 5.8 a seguir.

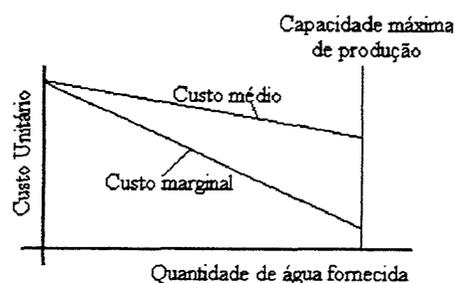


Figura 5.8. Figura pictórica dos custos médios e marginais

Sempre que os custos médios e marginais forem diferentes, cobrando-se pela água o valor médio, estar-se-ia recuperando integralmente os custos do atendimento. O mesmo não se verifica caso se cobre pelo custo marginal. Por exemplo: a receita total cai abaixo da recuperação de custo quando a curva marginal cai abaixo da curva de custo médio, mas excede a recuperação de custos se ocorrer o inverso. Ora, isto decorre do fato que, no tramo onde a curva de custos médios for decrescente, esta estará por cima da curva de custo marginal. Na posição inversa, ou seja, no tramo cujo custo médio for crescente, a curva de custo marginal estará por cima daquela. A figura 5.9 ilustra esses comentários.

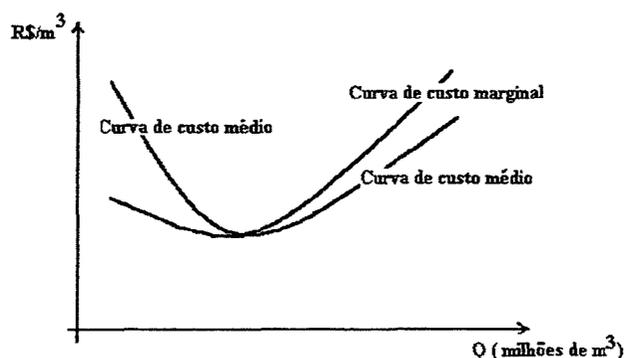


Figura 5.9 Detalhes das curvas de custo médio e marginal

As maiores dificuldades ocorrem quando os dois custos declinam a curto prazo e crescem a longo prazo, como ilustra a figura 5.10. Este fenômeno aparece com frequência, pois normalmente os novos sistemas (Fonte 2) exigem maiores investimentos que os antigos (Fonte 1). Enquanto pode-se experimentar economia de escala de um simples projeto, o mesmo pode não acontecer com novos projetos, significando que o custo médio estaria crescendo a longo prazo.

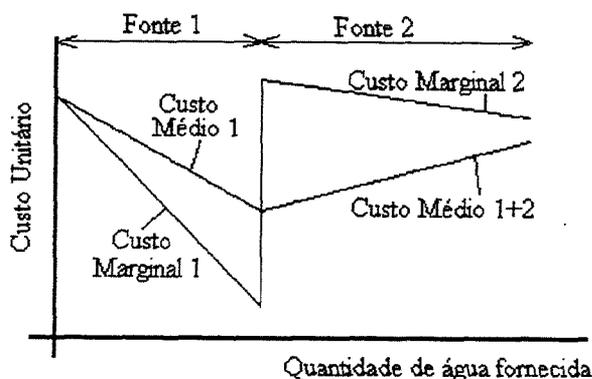


Figura 5.10 Variação temporal dos custos médios e marginais

Para quantificar esta situação, a tabela a seguir apresenta os custos atuais e futuros para o fornecimento de água em diversas cidades. Verifica-se que a demanda hídrica da cidade de Lima terá um acréscimo de 200%, e a de Ammam de 294%.

Tabela 5.3. Custo para o fornecimento de água em dólares por m³

	Custo Atual	Custo Futuro
Shenyang	0,04	0,10
Bangalore	0,09	0,22
Surabaya	0,13	0,28
Dhaka	0,08	0,34
Algiers	0,16	0,52
Lima	0,20	0,60
Hyderabad	0,11	0,68
Mexico City	0,48	0,90
Ammam	0,37	1,46

Fonte: Uitto e Biswas(2000).

Observação: Não foi possível encontrar estes dados para cidades brasileiras.

Reflexões sobre o CMI (equação 5.11) sugerem um aparente paradoxo. Ora, o numerador da equação traz a equivalência temporal do fluxo de despesas atualizados para o presente, através do quociente $(1+j)^t$. Se é assim, então estaríamos fazendo o mesmo procedimento para os metros cúbicos incrementais, de que trata o denominador da equação. Que lógica existe nesta operação?

Intrigante. Como aplicar a metros cúbicos o conceito financeiro de equivalência temporal? Acontece que há outra forma de ver o denominador da questão.

Lembre-se da aparência de uma progressão geométrica (PG), como sendo um conjunto de valores $(A_0, A_1, A_2, \dots, A_n)$. Na seqüência a seguir tem-se uma com o primeiro elemento sendo A_0 e a razão de crescimento de $(1+q)$. Ora, ve-se pela última linha que o primeiro elemento da PG pode ser obtido pelo quociente entre o elemento da PG $(n+1)$ e o termo $(1+q)^n$. Assim localizando um elemento da PG, por exemplo, o elemento 5 (A_5) pode-se encontrar (reduzi-lo) até o elemento A_0 através da divisão daquele pelo termo $(1+q)^4$. Ou seja,

o caminho matemático de conhecer o elemento A_0 da PG, sendo conhecido o seu elemento $(n+1)$ e a razão $(1+q)$ é idêntico ao de se atualizar para o valor presente um investimento futuro qualquer.

$$\begin{aligned}
 A_1 &= A_0 \\
 A_2 &= A_0 \cdot (1+q)^1 \\
 A_3 &= A_0 \cdot (1+q)^2 \\
 A_n &= A_0 \cdot (1+q)^{n-1} \\
 A_{n+1} &= A_0 \cdot (1+q)^n \\
 A_0 &= \frac{A_{n+1}}{(1+q)^n}
 \end{aligned}$$

Figura 5.11 Elementos de uma progressão geométrica

Dito isto, chega-se a algumas descobertas. O denominador da equação 5.11 não representa estritamente uma equivalência temporal de metros cúbicos incrementais, o que seria um absurdo. Deve ser entendida como o cálculo do primeiro termo de uma PG, que possui uma razão de crescimento, por hipótese, igual a 1 mais a taxa de desconto.

Por exemplo, com uma taxa de desconto de 8%, admite-se que os incrementos na oferta de água aconteçam segundo uma PG de razão 1,08 $(1+0,08)$. Esta hipótese de cálculo, certamente, não se verificará na maioria dos casos, embora apresente valores razoáveis para o atual ritmo combinado de crescimento econômico e populacional. O adjetivo razoável apoia-se na aceitação que taxas de desconto da ordem de 5 a 8% são historicamente utilizadas para o financiamento do setor de saneamento, de forma que não se distanciam, escandalosamente, das taxas de crescimento de consumo de água.

5.3 Construção das curvas de demanda

Há divergências de como reage a demanda de água, para o consumo residencial, quando se altera o preço da mesma. Porém, o economista Alfred Marshall, que criou o conceito de elasticidade-preço da demanda, ajuda-nos a entendê-la.

O conceito da elasticidade-preço é utilizado para descrever uma propriedade pertencente à curva da demanda. Em termos gerais, a elasticidade expressa o efeito de uma variação de preço sobre a quantidade demandada. As variações de quantidade e preço são medidos, geralmente, de forma percentual, com o fim de obter uma medida da elasticidade

independente das unidades. A elasticidade é importante, também, como indicadora de como a receita total (que é obtida pelo produto de P, preço, por Q, quantidade) se altera, quando uma queda de P induz uma elevação de Q, ao longo da curva da demanda.

A elasticidade-preço é calculada segundo a fórmula a seguir:

$$\eta = \lim_{\Delta P \rightarrow 0} \frac{\Delta Q / Q}{\Delta P / P} \quad (5.15)$$

onde η é o coeficiente de elasticidade (elasticidade-preço da demanda).

Em uma curva de demanda, o campo de variação de η vai, geralmente, de zero a $-\infty$, posto que a quantidade e o preço se movem em direções contrárias. A elasticidade, sob o ponto de vista qualitativo pode ser incluída em uma das três categorias seguintes:

- Quando uma redução de P eleva Q a ponto de aumentar a receita total, trata-se de demanda elástica, ou seja $|\eta| > 1$;
- Quando uma redução de P resulta em uma elevação de Q exatamente compensadora, a ponto de deixar inalterada a receita total, trata-se de uma elasticidade da procura unitária, ou seja, $|\eta| = 1$;
- Quando uma redução percentual de P invoca um aumento percentual de Q tão pequeno que a receita total ($P \times Q$) cai, trata-se de demanda inelástica, ou seja, $|\eta| < 1$.

Essas relações podem ser melhor entendidas através da observação de como varia a receita total, à alterações nas quantidades ofertadas, ou nos preços, para os tramos elásticos e inelásticos. Esta tarefa é auxiliada pela figura 5.12.

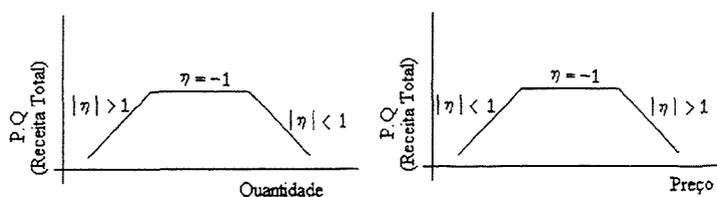


Figura 5.12 Variação da receita total com o preço e a quantidade

Observa-se que a elasticidade-preço não é a declividade da curva de demanda. Uma curva de demanda linear apresenta tramos elástico e inelástico, somente uma curva de demanda exponencial do tipo $P = \delta \cdot Q^{\xi}$ apresentará elasticidade constante. A figura 5.13 ilustra a variação da elasticidade-preço para a curva de demanda linear $P = 4 - 0,8 \cdot Q$. Caminhando sobre a curva de demanda, no sentido do crescimento dos preços, a elasticidade

vai decrescendo, tendendo a $-\infty$. Na outra direção, a elasticidade vai crescendo, tendendo a zero. Temos aí, duas assíntotas perpendiculares. É impositiva que alta inelasticidade seja observada no tramo de baixos consumos. Nesta faixa, o usuário estaria atendendo aos usos imprescindíveis para sua saúde e conforto. Daí sua menor retração de consumo às variações nos preços. Indo para as zonas de altos consumos, a situação se inverte. As demandas não seriam essenciais e o usuário estaria disposto a frear seu impulso de consumo à moderadas alterações nos preços. Estar-se-ia no tramo elástico da curva de demanda.

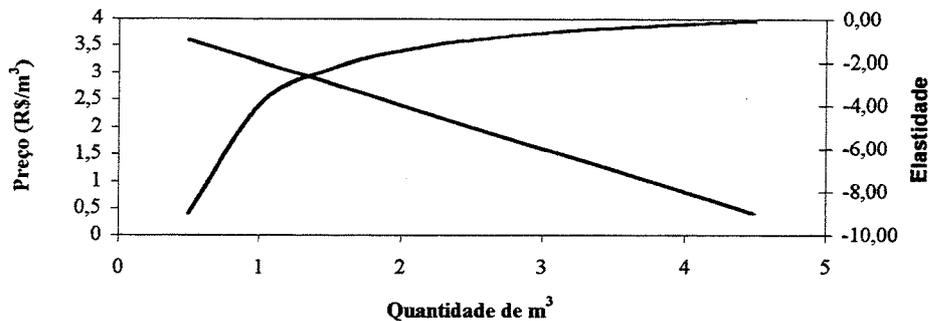


Figura 5.13 Exemplo da variação da elasticidade-preço para uma curva de demanda linear

Curioso saber que, no caso de um monopólio, pode-se afirmar, sem ter conhecimento algum das curvas de custos do sistema de distribuição, que este nunca funcionará no tramo inelástico de sua curva de demanda. A receita, para qualquer preço deste tramo, será sempre menor do que se poderia obter com um preço mais alto, não obstante, o correspondente aumento dos custos de produção.

Os valores de elasticidade-preço da demanda por água apresenta uma considerável faixa de variação. Entretanto, valores de η oscilando entre $-0,3$ e $-0,5$ são usualmente utilizados em estudos de consumo residencial de água. Ora, para o $\eta = -0,3$, significa que para aumentos de 100% no preço da água haveria uma diminuição no consumo da ordem de 30%.

Há uma discussão inconclusa sobre qual o preço que deveria ser usado para estudar a reação do consumidor: se o custo médio, se o custo marginal, ou se um “preço diferença”, este medindo a diferença entre o valor cobrado na conta de água e o valor da conta ao preço marginal. Um longo e esclarecedor estudo sobre o assunto pode ser encontrado em Andrade (1996).

No presente texto, especificamente no capítulo seguinte, que trata da construção da curva de demanda para a cidade de Maceió, optou-se pelo uso do preço marginal para medir a reação do consumidor. A dificuldade de empreender outro tipo de análise, diante da escassez

de dados sobre as elasticidades-preços, motivou esta escolha. Por ser um procedimento largamente aceito pelo meio técnico, não inspira maiores precauções.

Isto posto, como vêm sendo estimadas as elasticidades da demanda por água? O cálculo passa, evidentemente, pela determinação da curva de demanda, conforme poderia intuir-se do texto que trata da figura 5.12.

Quando se tenta estimar uma curva de demanda, o que se pretende é obter uma curva para um bem determinado em condições específicas. É preciso enfrentar dois tipos de problemas quando se quer realizar tal tarefa: o primeiro é conseguir os próprios dados e o segundo é o processo de transformação dos dados em uma curva de demanda.

Dispõe-se geralmente de três classes de dados: elementos de uma série temporal (preços e quantidades do bem em questão, em diferentes horizontes de tempo); valores correspondentes a um único instante de tempo (preços e quantidades para diferentes unidades ou grupos em uma mesma data); ou ainda uma combinação de ambos.

Com respeito aos dados, os seguintes problemas têm que ser resolvidos: a) Deve-se tomar os preços pelos maiores ou menores valores disponíveis? b) Os preços desta ou daquela cidade? c) Os de janeiro ou de agosto? O bom-senso será o guia nestas escolhas. Não há regras definitivas para estas perguntas.

Dois procedimentos tradicionais, de transformar os dados na curva de demanda, serão exibidos na seqüência. No primeiro, a determinação da curva ocorrerá através da construção de uma função que relacione as demandas hídricas individuais com diversas variáveis, que afetam o consumo de água. Será denominado aqui de *procedimento estatístico*. De forma genérica, poderia ser utilizada a função

$$q = f(P, x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (5.16)$$

onde q é a demanda de água por residência por unidade de tempo (dia, mês ou ano), P é o preço da água, e x_i são variáveis com efeito presumido sobre q , por exemplo: valor da residência, número de pessoas por residência, idade da casa, pressão do serviço da água, área de rega de jardim, evapotranspiração e precipitação média regional, renda da família, nível de instrução da família, localização da residência, número de pessoas por quartos, entre outras.

As formas mais comuns são as lineares e as exponenciais, respectivamente apresentadas a seguir. As exponenciais podem ser transformadas em lineares, sendo conhecidas por relações logarítmicas

$$q = \alpha_0 \cdot P + \alpha_1 \cdot x_1 + \alpha_2 \cdot x_2 + \dots + \alpha_n \cdot x_n \quad (5.17)$$

$$q = \beta \cdot P^{\alpha_0} \cdot x_1^{\alpha_1} \cdot x_2^{\alpha_2} \cdot \dots \cdot x_n^{\alpha_n} \quad (5.18)$$

onde α_i e β são parâmetros que devem ser determinados em função das variáveis medidas através de entrevistas, pesquisa nos históricos de contas de águas, ou preferivelmente, nos registros de consumo de um conjunto de residências.

Integrando os consumos individuais (q), para somar o consumo coletivo (Q), chega-se a necessidade de totalizar o custos do sistema de distribuição. Por meio de formulação semelhante, pode ser feita a determinação destes custos, ou seja,

$$C(Q) = \phi \cdot P^{\alpha_0} \cdot N \cdot x_1^{\alpha_1} \cdot x_2^{\alpha_2} \cdot \dots \cdot x_n^{\alpha_n} \quad (5.19)$$

onde C é o custo total do fornecimento de água, sendo considerada função de Q; N é o número de residências atendidas; ϕ é uma constante a ser determinada; e Q é a demanda total do sistema, sendo medida como N·q.

Com o custo total do sistema estimado é preciso idealizar uma forma de calcular o montante que cada beneficiário deverá pagar, de forma a viabilizar financeiramente o sistema. Logo, assumido como referencial para o preço da água, o seu custo marginal, tem-se

$$P = \frac{[C(Q_2) - C(Q_1)]}{Q_2 - Q_1} \quad (5.20)$$

Na seqüência, substituindo 5.19 em 5.20, e reorganizando tem-se

$$q = \gamma \cdot P^{\theta_0} \cdot x_1^{\theta_1} \cdot x_2^{\theta_2} \cdot \dots \cdot x_n^{\theta_n} \quad (5.21)$$

onde γ e θ_i são constantes.

Desta equação é extraída a elasticidade da demanda de água, com o isolamento da relação de q com P, ou seja, mantendo todas as demais variáveis constantes (*caeteris paribus*).

A metodologia, apresentada anteriormente, suporta algumas modificações, porém dá um encaminhamento possível da estimativa da elasticidade da procura da água.

Este método foi utilizado num seminal estudo sobre a companhia de água e esgoto de Sydney (Sydney Water) por Barkatullah(1999). Estudando de forma conjunta o ciclo tarifa-demanda-preços, (já comentado alhures) a autora determinou o impacto sobre as contas a pagar, das várias formas de se estimar as estruturas tarifárias. A autora foi além, e estudou também os aspectos distributivos destas estruturas.

Warford (1994) critica o método estatístico de estimar custos nas empresas de saneamento. Argumenta que, “como é raro que a expansão dos serviços utilizem técnicas similares as anteriores, o uso de estatística para a definição da função de produção para estimar custos na base de séries temporais ... é raramente apropriado”.

Quando os dados escasseiam outras técnicas são empregadas. E, isto é antes uma regra, que uma exceção. Em um conhecido modelo de análise econômica “Modelo de Simulación de obras publicas (SIMOP)”, é apresentada outra técnica para estimativa da curva de demanda (Powers e Valência, 1978). Esta será apresentada na seqüência, com duas variantes: uma linear e outra exponencial.

Para construir uma destas curvas, no caso de um grupo determinado de consumidores, são necessários os preços médios da água (sem incluir os custos fixos), o consumo agregado e a elasticidade preço da demanda.

Uma curva de demanda linear estará completamente definida com um ponto ($P_1; Q_1$) e a elasticidade da demanda(η) nele. A figura 5.14 facilitar o raciocínio. Assumida a linearidade (equação 5.22), é facilmente demonstrado que os coeficientes linear e angular desta reta são definidos pelas equações 5.23 e 5.24.

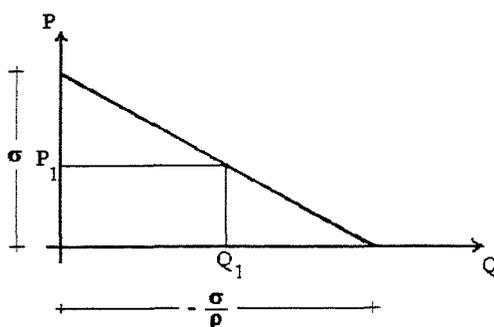


Figura 5.14 Curva de demanda linear

$$P = \sigma + \rho \cdot Q \quad (5.22)$$

$$\sigma = P_1 \cdot \left(\frac{\eta - 1}{\eta} \right) \quad (5.23)$$

$$\rho = \frac{P_1}{\eta \cdot Q_1} \quad (5.24)$$

onde σ e ρ são constantes a serem determinadas, representando os coeficientes linear e angular da reta analisada.

Para a curva de demanda exponencial (figura 5.14) o cálculo é igualmente trivial. Nas equações 5.25, 5.26 e 5.27 são apresentados os coeficientes a determinar para definir a curva.

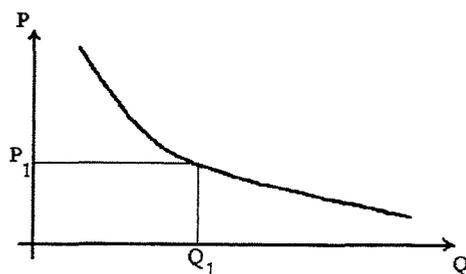


Figura 5.14 Curva de demanda exponencial

$$Q = \lambda \cdot P^\varepsilon \quad (5.25)$$

$$\varepsilon = \eta \quad (5.26)$$

$$\lambda = \frac{P_1}{Q_1^\varepsilon} \quad (5.27)$$

onde ε e λ são constantes a serem determinadas.

O uso das equações recém apresentadas são sensíveis, e muito, à elasticidade da demanda escolhida. Sendo variável de difícil determinação, foi preciso balizar os valores utilizados nas simulações realizadas no desenvolvimento deste trabalho.

5.3.1 Apontamentos sobre a elasticidade-renda da demanda

Numa revisão da literatura sobre o tema, o trabalho de Howe e Linaweaver (1967) é apontado por muitos autores como sendo o pioneiro na estimativa da elasticidade da água para uso doméstico. Os autores do referido texto concluem que as demandas domésticas (internas, como dessedentação humana, asseio pessoal, lavagem de utensílios domésticos e roupas, limpezas internas, preparo de alimentos, entre outras) são relativamente inelásticas com respeito ao preço. As demandas para uso menos nobres (externas, tal como lavagem de carros e calçadas, rega de jardins, entre outras) seriam, na média, elásticas com relação ao preço. Os autores comentam que valores usuais de η , em torno de -0,4, refletem uma média ponderada dos dois tipos de uso.

Ainda sobre o mesmo trabalho, as variáveis que explicaram o consumo residencial interno foram: valor de mercado da residência; número de pessoas por casa; idade da casa; pressão média de serviço da água; e preço da água. E para as demandas externas: máxima vazão diária para rega; área irrigada; evapotranspiração da região no verão; máxima evapotranspiração diária; e precipitação média da região no verão. Assinala-se abaixo algumas das principais conclusões do trabalho de Howe e Linaweaver (1967) válidas para os Estados Unidos:

- a) Para as demandas internas, a elasticidade da água foi, na média, de $\eta = -0,23$, ou seja, para elevação no preço de 100%, a redução no consumo de água seria de apenas 23%;
- b) Para as demandas externas para a época do verão, a elasticidade foi, na média, de $\eta = -0,7$ para a região oeste, e $\eta = -1,6$ para a leste; esta informação expõe a significativa diferença entre as respostas existentes entre as regiões árida (oeste) e úmida (leste), ou seja, no oeste (zona árida) a máxima demanda diária para uso externo não responde às alterações nas mudanças de preço, enquanto que na região leste, tal resposta é elevada;
- c) O autor aponta algumas lacunas importantes no trabalho: o custo para a sociedade do não atendimento das demandas requeridas; a natureza estocástica das disponibilidades hídricas, principalmente para os recursos superficiais; e o custo de aumentar as demandas atendidas, bem como a garantia de atendimento. Ainda é lembrado que os fatores que afetam os custos não foram totalmente identificados, assim o impacto da adoção do custo marginal deve ser investigado com maior atenção, principalmente na questão de adotar o custo marginal de curto prazo (onde as estruturas dos sistemas de distribuição são fixas) e o longo prazo (onde se faz necessário a expansão das estruturas do sistema).

Diversos trabalhos apresentam valores medidos para a elasticidade de demanda pela água para consumos residenciais. O trabalho de Espey et alli (1997) contém um histograma onde se apresentam as elasticidades encontradas em 24 artigos, publicados entre os anos de 1967 e 1993, que produziram 124 estimativas de elasticidade da demanda por água residencial. Este histograma é reproduzido a seguir. Dele é possível verificar que cerca de 90% das elasticidades estão entre o intervalo de $-0,75$ a 0 .

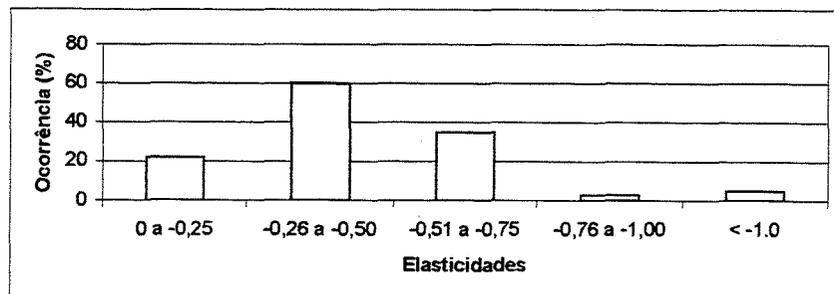


Figura 5.16. Histograma das elasticidades para consumos residenciais
Fonte: Espey et alli (1997)

Os autores concluíram que a densidade populacional, o tamanho da residência e a temperatura média da região, apesar de influírem no consumo de água, não parecem ter significância para o cálculo da elasticidade.

Darr et alli (1975), estudando os fatores socio-econômicos que afetam o consumo residencial de água em Israel, utilizaram a técnica de entrevista com questionários em 1892 residências onde as variáveis explicativas foram: a) tamanho da residência; b) renda familiar per capita; c) localização da área; d) país de origem do chefe da casa; e) tipo de medição da água, e f) grau de instrução da família.

Para compreender as conclusões do autores supracitados, convém apresentar um interessante conceito: o da elasticidade da renda que serve para descrever o comportamento da quantidade demandada frente as variações da renda, ou seja,

$$\eta_{renda} = \frac{\partial Q}{\partial R} \cdot \frac{R}{Q} \quad (5.28)$$

onde R é a renda do consumidor.

A elasticidade da renda é comumente utilizada para definir o conceito de bem de primeira necessidade e de luxo. Um bem é denominado de primeira necessidade se sua elasticidade da renda é menor que a unidade e é denominado de luxo se sua elasticidade é maior que a unidade.

Ainda no estudo sobre o consumo de água em Israel, observou-se que a elasticidade renda para a água não apresentou diferenças significativas entre regiões que apresentam medições de consumo e as que não possuem, num aparente paradoxo com o atual conhecimento sobre o efeito da medição dos volumes sobre a redução do consumo. Concluiu-se também que fatores como educação e origem da família afetaram significativamente o consumo de água.

Um comentário indispensável sobre este artigo é a decisão de não incluir o preço da água como fator que poderia influenciar seu consumo: uma rota diferente da maioria dos demais artigos analisados e uma clara decisão de considerar a água um bem com elasticidade nula.

Hogarty e Mackay (1975) apontam estudos de Hanke (1970a e 1970b) onde ficou percebido que o uso doméstico da água não reagiu sensivelmente às alterações no preço da água no curto prazo, tão somente no longo prazo. Para o curto prazo a ação dos consumidores não foi frear o consumo, e sim o reparo dos vazamentos de suas residências. Embora, em seu artigo, Hogarty e Mackay (1975) anunciaram exatamente o contrário, ou seja, a sensibilidade do consumo da água através do aumento de preços. A redução a curto prazo é da mesma ordem de grandeza que a de longo prazo. Para isto utilizaram dados de 20 mil residências na cidade americana de Virginia. Também concluíram que o consumo de água é indiferente à queda no preço da mesma.

Ainda no mesmo texto os autores indagam: "Que bem poderia substituir a água?". A longo prazo é possível reduzir o consumo de água através de uma reeducação de hábitos, e opção por lavadoras de roupa, de prato e vasos sanitários de linhas mais modernas, que utilizam menos água para efetuar o mesmo serviço. Então, desta forma, seria previsível que o efeito da elasticidade-renda seja mais pronunciado a curto prazo que a longo prazo.

O autor utiliza estes argumentos para concluir que: a) o consumo de água é sensível ($\eta = -0,86$ até $-0,56$) ao aumento nos preços; b) a resposta ao crescimento é maior a curto prazo (3 meses) que a longo prazo (1 ano).

Nieswiadomy (1992) apresentou um interessante trabalho sobre o efeito do preço, da educação e de prática de economia sobre o consumo de água. O autor alerta os reduzidos trabalhos que tratam sobre o impacto da conservação e programas de educação sobre o consumo de água e conclui que campanhas de educação têm maiores efeitos a curto prazo.

Relatando o caso da cidade americana de Tucson, diz que menores consumos de água per capita ocorrem somente onde o aumento nos preços é acompanhado por intensa campanha que informe ao público a nova situação. O autor analisa a redução no consumo de água através da sensibilidade do usuário ao custo marginal e ao custo médio. Para isto utilizou dados de 430 empresas de distribuição de água nos Estados Unidos, em cidades com 100% de medição nos consumos. Os resultados mostraram que a elasticidade da água é maior no sul e no oeste americano que em outras regiões do país². O sul e o oeste talvez teriam maior sensibilidade à escassez da água e assim teriam uma maior elasticidade.

² (convém ressaltar que neste estudo trata-se de demanda urbana de forma integrada, não se fazendo distinção entre usos internos e externos, caso não se observe isto, estas conclusões estariam em visível contradição com as apresentadas pelo trabalho de Howe et alli, citado

Campanhas de conservação não tiveram significativo efeito sobre a redução no consumo de água. Entretanto, a situação para o oeste foi diferente, ocorrendo satisfatória redução da demanda. O autor, preocupado em entender se o consumidor reage de forma mais eficiente ao preço médio ou marginal, cita outro trabalho que indica que os consumidores reagem mais ao preço médio que ao marginal e outro que indica, justamente, o contrário. Como comentado alhures, as discussões desta particular são inconclusas.

No Brasil, o trabalho de Andrade et ali (1995) apresenta um estudo da elasticidade utilizando dados da Empresa de Saneamento do Paraná, em 27 municípios, referentes a 5417 residências. Os autores chegaram a pertinentes conclusões: a variável renda não afeta a quantidade demandada de água, tampouco o número de pessoas por residência; a elasticidade-preço marginal da demanda é, em módulo, menor que 1, ou seja, o preço marginal afeta a quantidade de água demandada.

Entretanto, o nível de renda mensal do usuário condiciona esta reação: no caso dos usuários de baixa renda, a diminuição na quantidade demandada é proporcionalmente maior, que a redução feita em duas outras classes de renda analisada no estudo.

5.4 Ensinamentos

Uma das dificuldades de implantação do preço como um indicador de um consumo mais eficiente, ocorre pois, certamente, a maioria dos consumidores ainda não estabelece relação clara entre suas atividades diárias e a respectiva quantidade de água consumida.

Pode-se identificar três estágios na reação do consumidor a um anúncio de aumento de preços. No primeiro momento, o consumidor fica sabendo que as tarifas foram reajustadas. A impressão que cada usuário faz das novas tarifas pode ser superestimada ou subestimada, com evidente efeito sobre seu novo padrão de consumo. No segundo estágio, o consumidor receberá a primeira conta de água com as novas tarifas, e poderá verificar o efeito do aumento do preço da água sobre sua economia doméstica. Se for considerada alta, haverá aumento no esforço para a redução do consumo, senão, os esforços podem ser mantidos ou abandonados.

Finalmente, no terceiro estágio, o decréscimo no consumo apresentado na próxima conta possibilitará ao consumidor fazer um julgamento do preço da água em relação ao atendimento de suas necessidades. Considerável tempo pode ser preciso para que o consumidor se ajuste completamente. Em qualquer ponto deste processo, o consumidor pode entender que sobreestimou o preço marginal, e poderá sentir-se estimulado a abandonar

anteriormente em outra parte do texto, que refere-se a uma menor elasticidade no oeste americano, quando se trata de uso externos, principalmente rega de áreas verdes)

práticas conservacionistas. Portanto, geralmente é esperado que o efeito do aumento no preço seja maior no longo prazo que no curto, pois o primeiro esforço será menor. Quando a recompensa chegar, intensificar-se-ão as medidas de conservação. Entretanto, se houver um aumento inicial acentuado, é possível que se encontre retrações maiores a curto prazo.

É preciso explicitar a importância de ação conjunta entre campanhas públicas e instrumentos econômicos para incentivar o uso eficiente dos recursos hídricos. As experiências no campo da gestão ambiental apontam para esta direção. Apesar da tarifa de água poder ser usada para incentivar a redução no consumo de água, tal instrumento ainda não tem sido usado com frequência. E, se o preço não for usado como instrumento para reduzir consumos, as motivações das companhias que controlam a distribuição de água serão apenas: a) gerar suficiente receita para recuperar os custos; e b) posicionar as tarifas de acordo com algum conceito de equidade entre os usuários do sistema.

Em um arrojado trabalho sobre as análises econômicas das políticas ambientais, Almeida (1998) corrobora com esta sentença, citando a experiência da OECD, na aplicação dos instrumentos econômicos:

- a) “A eficiência econômica é raramente um dos objetivos dos instrumentos econômicos aplicados para a alocação dos recursos ambientais;
- b) Predomina a função de geração de receitas sobre sua função incentivo e a tendência é que assim prossiga no futuro”;
- c) Quase todos os incentivos econômicos são aplicados conjuntamente a outros instrumentos, o que torna ainda mais difícil identificar sua contribuição em termos de incentivos dinâmicos.

Cumprir comentar que as nefastas desigualdades sociais brasileiras impedem que importem-se soluções. Se até força natural, como a da gravidade, varia do equador em direção aos pólos, atraindo diferentemente os corpos, que dizer das sugestões econômicas?

Algumas orientações econômicas caminham para a globalidade. Por exemplo, impedir que os governos gastem mais do que arrecadam é boa prática em qualquer parte. Está aí a Lei de Responsabilidade Fiscal do Governo Federal para provar que ela é desejável.

Diante da realidade de renda e condições sanitárias de vastas regiões do Brasil, há necessidade do longo prazo subsídio orçamentário. O desafio desta pesquisa é apontar tendências para a solução deste imbróglio.

Capítulo 6

ESTUDO DE CASO : O SERVIÇO DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA EM MACEIÓ



A Companhia de Abastecimento de Água e Saneamento do Estado de Alagoas (CASAL), responsável pelo atendimento à população de Maceió, vem enfrentando grandes dificuldades operacionais e financeiras.

Entre os desafios da empresa estão promover ações eficazes quanto à exploração dos serviços de saneamento. Não apenas ampliando a cobertura do abastecimento de água e de esgotamento sanitário, como também recuperando os padrões desses serviços que, em determinadas áreas, apresenta acentuado nível de degradação (PMSS, 1999).

Em 1999, o Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS) financiou o trabalho intitulado “Diagnóstico Técnico-Operacional dos Serviços de Água e Esgotos do Estado de Alagoas”. Os objetivos básicos do estudo foram avaliar as condições técnicas existentes, e definir os padrões e investimentos necessários à exploração dos sistemas em regime de eficiência. As informações sobre a CASAL utilizadas neste texto, basearam-se, integralmente, neste estudo.

6.1 Caracterização dos usuários e do serviço da CASAL

O estudo realizado pelo PMSS(1999) prognosticou o crescimento de demanda hídrica urbana e de população para a cidade de Maceió. A tabela 6.1 apresenta as demandas hídricas médias diárias. Atualmente, as demandas hídricas são de 86 milhões de metros cúbicos anuais (2,16 m³/s), para uma população de, aproximadamente, 800 mil habitantes conforme o censo do ano 2000.

Tabela 6.1 Prognóstico de demanda hídrica e população para Maceió

Ano	Demandas (m ³ /s)	População
2000	2,16	730.619
2005	2,28	812.838
2010	2,51	895.057
2015	2,74	977.276
2020	2,97	1.059.494
2025	3,20	1.141.713
2030	3,43	1.223.932

Fonte: PMSS(1999)

Percebe-se que um crescimento vigoroso foi prognosticado. Para o ano 2030, o cenário estimado é de uma demanda diária de 296 mil metros cúbicos (3,43 m³/s), correspondendo a

um crescimento de 58% quando comparada a demanda atual de 186 mil metros cúbicos diários ($2,16 \text{ m}^3/\text{s}$).

A CASAL, para atender às demandas hídricas de Maceió, explora 180 poços - número em constante modificação- e outros dois pequenos rios, denominados complexo Catolé-Viação. Dos volumes oferecidos 80% ($1,7 \text{ m}^3/\text{s}$) são oriundos dos poços e os demais 20% das captações superficiais. A excessiva exploração do aquífero - haveria outros $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ sendo explorados por poços particulares - já acarreta um gradual e incômodo rebaixamento do nível dinâmico do lençol, além da salinização dos poços mais próximos do litoral, fruto da intrusão da cunha salina (Nobre, 2001).

Para atender este cenário futuro de demanda, está em construção um novo sistema de captação de águas superficiais, utilizando-se as reservas do rio Pratygy. Das quatro etapas previstas, a primeira ampliará a oferta em 86 mil metros cúbicos diários. Pedrosa (1999) discute as características deste empreendimento, inclusive, as considerações sobre as outorgas do uso da água.

O Censo (1991) registrou que Maceió tinha 144.286 domicílios. Destes, 139.781 eram permanente e outros 4.505 eram improvisados. Do total de domicílios, 86% deles eram servidos de água pelas redes da CASAL; 5% eram servidos por poços particulares, e 9% por outros meios. Os números absolutos estão apresentados na tabela 6.2. A diferença de 1075 residências, entre o número de casas permanentes e o total de residências caracterizadas quanto ao tipo de atendimento, é um descompasso do Censo(1991). Embora, represente apenas uma diferença de menos de 0,76%. Convém salientar, que o Censo analisado não se tratou de pesquisa amostral de domicílio, e sim, da coleta de informações de toda população.

Tabela 6.2 Atendimento às residências em Maceió

	Unidades	%
Residências servidas por poços	6.631	5
Residências servidas por rede	121.357	86
Residências servidas por outros meios	12.868	9
Total	140.856	

Fonte: Censo(1991)

Tais informações, atualizadas pelo Censo(2000), ainda não estão disponíveis para análise. Seria natural a mudança em alguns desses valores, embora, deva ser de tal ordem que não se distancie da análise aqui apresentada.

Para a determinação da população atendida com água o número de economias residenciais abastecidas é multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio. Assim, para este fim, a tabela 6.3 mostra o número médio de pessoas por domicílio (NMPD) para a cidade de Maceió.

Tabela 6.3 Histograma do NMPD para Maceió

NMPD	Frequência absoluta (%)	Frequência relativa (%)
1	0,55	0,55
2	0,18	0,74
3	0,92	1,65
4	14,89	16,54
5	79,23	95,77
6	4,04	99,82
7	0,18	100
8	0,00	100
Mais de 8		100

Fonte: Censo (1991)

Para efeito do Censo(1991), o IBGE dividiu a cidade de Maceió em 526 setores censitários. Logo, o histograma foi elaborado através, unicamente, do valor médio do NMPD para cada setor. Malgrado esta limitação, é notável a concentração do NMPD em torno de 4 ou 5.

Embora, frágil mesmo, seja o nível dos rendimentos médios dos maceioenses. De um total de 139.668 chefes de família entrevistados, descobre-se que 75% deles têm rendimentos até 5 salários mínimos (SM). Apesar dos dados pertencerem à pesquisa do Censo(1991), não há evidência que tenha havido um crescimento significativo da renda da população local. Já sobre a indesejável concentração de riqueza mostrada na tabela 6.4, os primeiros relatórios do Censo(2000) demonstram que o fosso entre os mais ricos e o mais pobre recrudescer.

Tabela 6.4 Histograma dos rendimentos dos chefes de família em Maceió, referentes ao Censo(1991)

	Chefes de família por faixa de rendimentos	Frequência absoluta por faixa de renda (%)	Frequência acumulada por faixa de renda (%)
Até 1/2 SM	12.982	9,29	9,29
1/2 a 1 SM	26.453	18,94	28,23
1 a 2 SM	34.043	24,37	52,61
2 a 3 SM	16.936	12,13	64,73
3 a 5 SM	14.818	10,61	75,34
5 a 10 SM	14.090	10,09	85,43
10 a 15 SM	5.205	3,73	89,16
15 a 20 SM	2.349	1,68	90,84
+20 SM	3.765	2,70	93,54
Sem-Rendimentos	8.542	6,12	99,65
Não-declarado	485	0,35	100,00

Fonte: Censo(1991)

Dramático também é o resultado da pesquisa apresenta pela Fundação Getúlio Vargas(FGV), em julho de 2001. FGV(2001) relatando estudos sobre a pobreza no Brasil, afirma que, em Alagoas, 55,43% da população teria renda inferior a R\$ 80,00 mensais.

Como já comentado alhures, a dificuldade de fornecer um adequado serviço de saneamento, buscando-se a recuperação total dos custos por meios das tarifas de água, não é tarefa fácil para as circunstâncias sociais e econômicas da sociedade maceioense.

Ainda assim, cabe um esforço visionário. Do histograma de rendas é possível estimar, mesmo que grosseiramente, a renda global declarada dos entrevistados pelo produto da multiplicação do número de chefes de família em cada faixa de renda, pela renda média daquela faixa. Este procedimento totalizaria 466.152 salários mínimos. Agora, com o salário mínimo em R\$ 180,00 aquele valor corresponderia a R\$ 84 milhões. Considerando-se que a OMS (1994) recomenda que, no máximo, 3% dos rendimentos dos chefes de família devam ser usados para o pagamento do serviço de saneamento, isto equivaleria a R\$ 2,5 milhões em Maceió. Como veremos a seguir, este valor se aproxima, curiosamente, da receita líquida mensal da CASAL.

As críticas possíveis a este grosseiro cálculo são muitas. Adianta-se a principal: o valor cabalístico de 3%, defendido pela OMS(1994), refere-se unicamente às classes de baixa renda. Pois, não seria factível defender que as classes de alta renda gastassem 3% dos seus rendimentos com o serviço de saneamento. Para estas, este valor será sempre menor. Por outro lado, no histograma de rendas apresentado - que ilustra a multidão dos de renda baixa e o reduzido grupo dos de renda alta - a metodologia expedita utilizada não parece de todo inútil.

Quanto à cobertura da hidrometração, a tabela 6.5 apresenta os dados referentes à CASAL para os cinco tipos de usuários existentes. A Companhia neste tocante apresenta um bom desempenho, inclusive, acima da média nacional. Ainda assim, a cobertura de medição dos consumos atinge apenas 76,48% do total das ligações de água.

Tabela 6.5 Índice de hidrometração em Maceió (dez/1998)

Classes de usuários	(%)
Residencial	75,48
Comercial	89,32
Industrial	86,29
Pública	87,41
Rural	61,02
Total	76,48

Fonte: PMSS(1999)

Como já deve ter sido percebido, o setor de saneamento tem seus próprios jargões. Dois deles são o número de ligações de água e o de economias de água. Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 1997), o número de economias de água refere-se ao “ número médio anual de todas as unidades cadastradas para fins de pagamento pelo serviço de abastecimento de água”. Enquanto o número de ligações de água refere-se ao

“número de ligações ativas de água na rede pública, providas ou não de hidrômetro”. Em síntese, um edifício com 30 apartamentos representaria uma ligação, embora, tenha 30 economias de água. Isto para o caso de única hidrometração. Vale esta ressalva pois, diferentemente da maioria das cidades brasileiras, a cidade do Recife tem sido pioneira na medição individualizada dos consumos de apartamentos em edifícios. As tabelas 6.6 e 6.7 apresentam o número de ligações e de economia para o serviço de água em Maceió.

Tabela 6.6 Número de ligações de água em Maceió

	Residencial	Comercial	Industrial	Pública	Rural	Total
Dezembro/96	122.417	7.852	1.223	695	77	132.264
Dezembro/97	124.823	8.129	1.307	688	81	135.028
Dezembro/98	127.104	8.304	1.357	707	59	137.531

Fonte: PMSS(1999)

A diferença entre número de economias e ligações serve como uma estimativa da concentração vertical das cidades, haja visto, que nos prédios de apartamentos, contabiliza-se apenas uma ligação, para um algumas dezenas de economias.

Tabela 6.7 Número de economias de água em Maceió

	Residencial	Comercial	Industrial	Pública	Rural	Total
Dezembro/96	150.177	15.293	1.294	2.729	103	169.596
Dezembro/97	153.291	16.046	1.375	2.847	120	173.679
Dezembro/98	156.052	15.805	1.430	3.101	183	176.571

Fonte: PMSS(1999)

Observa-se que, em 1998, a CASAL contabilizava mais de 176 mil economias de água, embora o Censo(1991) indique não mais que 145 mil domicílios. A cidade cresceu, principalmente nos loteamentos irregulares e de baixa renda, e as reclamações sobre os serviços de saneamento, ou melhor, sobre sua inexistência não foram poucas.

Há ainda um senão. Há que se diferenciar as economias de água ativas e as desativadas. Estas são aquelas que por algum razão, uma vez cadastrada na CASAL, solicitaram desligamento do serviço. Aquelas reúnem os atuais clientes da CASAL. Na tabela 6.8 as ligações ativas são explicitadas.

Tabela 6.8 Número de economias de água ativas em Maceió

	Residencial	Comercial	Industrial	Pública	Rural	Total
Dezembro/96	122.076	10.494	996	2.554	10	136.130
Dezembro/97	115.873	9.998	966	2.650	14	129.501
Dezembro/98	120.614	11.056	1.029	2.825	14	135.538

Fonte: PMSS(1999)

Um dos motivos de solicitação de desligamento do serviço decorre da decisão por outro tipo de fornecimento de água, por exemplo: construção de poço próprio ou atendimento via carro-pipa. Outra razão seria o abandono ou fechamento do imóvel. Não há estimativas da solicitação de desligamento do serviço, para posterior uso irregular da rede pública de água.

A elevada diferença de quase 46 mil economias entre as ativas e desativadas, em dezembro de 1998, caracteriza outro problema a ser enfrentado pela Companhia. Tendo investido na oferta da rede e do serviço, ainda assim não consegue atrair antigos usuários. Esta indisposição dá-se menos pelo preço do serviço, que pela garantia do fornecimento com volumes e pressões adequadas.

Outros jargões do saneamento são: volume (demanda) produzido(a) e volume (demanda) faturado(a). O volume de água produzido é definido por SNIS(1997) como “volume médio de água disponível para consumo, produzido exclusivamente pelo operador, medido diretamente na saída da ETA, estimada mediante pitometria ou registradores temporários de vazão”. Já o volume faturado é o “volume médio de água, debitado ao total das economias- medidas e não medidas, para fins de faturamento”.

Há, ainda, os índices de perdas de faturamento (IPF) e de evasão de receitas (IER). O IPF é calculado conforme a equação 6.1, e o IER segundo a equação 6.2.

$$IPF = \frac{((\text{Volume de água Produzido} + \text{Volume de água comprado}) - \text{Volume de água Faturado})}{\text{Volume de água Produzido} + \text{Volume de água comprado}} \quad (6.1)$$

$$IER = \frac{\text{Re ceita Operacional Total} - \text{Arrecadação}}{\text{Re ceita Operacional Total}} \quad (6.2)$$

Onde a arrecadação representa os valores efetivamente recebidos no ano de referência (e não os valores faturados), relacionados com a prestação dos serviços de água, e a receita operacional total é a receita faturada por todos os serviços prestados, sejam de fornecimento de água e coleta de esgotos-que constituem a receita operacional direta-, ou sejam de ligações, multas, limpeza de fossas, religações, conservação e reparo de hidrômetros, entre outros, que constituem a receita operacional indireta.

O IPF indica o nível de perdas, físicas ou de outra natureza, do sistema. Já o IER sugere uma indicação do nível de perdas não ligadas diretamente a fugas ou uso não declarado de água. Ambos constituem boa medida para a eficiência da empresa de saneamento, tanto nas suas funções comerciais, como no atendimento às demandas de seus clientes.

Nas tabelas 6.9 e 6.10 são apresentados os volumes produzidos, distribuídos, faturados e pagos para e pela CASAL para o ano de 1998. Concomitante, apresenta-se os valores de IPF e IER para todos os meses de 1998. Verifica-se a constrangedora ineficiência, revelada

através das perdas, tanto física quanto não-física, para os serviços de saneamento em Maceió. A inadimplência, os desvios ilegais, as adulterações dos hidrômetros são alguns dos elementos que contribuem para o elevado IER.

Tabela 6.9 Eficiência do serviço de saneamento nos primeiros sete meses de 1998

	jan/98	fev/98	mar/98	abr/98	mai/98	jun/98	jul/98
Vol. Produzido (m ³)	5.806.035	5.067.578	6.091.499	5.584.406	5.820.539	5.556.666	5.747.798
Vol. Distribuído (m ³)	2.191.360	2.239.537	2.213.529	2.257.930	2.331.312	2.086.588	2.083.182
Faturado (R\$)	2.290.472	2.339.185	2.314.288	2.360.693	2.421.595	2.192.436	2.185.115
Pago (R\$)	2.185.484	1.806.249	1.975.852	1.772.205	1.840.087	1.905.434	2.018.750
IPF (%)	60,55	53,84	62,01	57,73	58,40	60,54	61,98
IER (%)	62,36	64,36	67,56	68,27	68,39	65,71	64,88

Fonte: PMSS(1999)

Qualquer programa de recuperação da qualidade dos serviços da CASAL, que não envolva a redução destas perdas para níveis aceitáveis (algo entre 20% a 30% nos melhores exemplos nacionais, e ou 10% a 20% nos melhores exemplos mundiais), revelar-se-á inadequado.

Tabela 6.10 Eficiência do serviço de saneamento nos últimos cinco meses de 1998

	ago/98	set/98	out/98	nov/98	dez/98	Total
Vol. Produzido (m ³)	5.747.452	5.369.952	5.753.301	5.596.167	5.649.218	67.790.611
Vol. Distribuído (m ³)	2.063.313	1.996.730	2.027.383	2.112.268	2.187.997	25.791.129
Faturado (R\$)	2.178.804	2.115.182	2.140.084	2.222.410	2.250.933	27.011.197
Pago (R\$)	1.947.648	1.994.387	1.931.361	1.930.929	1.931.610	23.239.996
IPF(%)	62,09	60,61	62,80	60,29	60,15	60,15
IER (%)	66,11	62,86	66,43	65,50	65,81	65,72

Fonte: PMSS(1999)

Os volumes faturados para as diferentes classes, apresentados na tabela 6.11, mostram que no caso da cidade de Maceió a classe residencial é responsável por 85% do consumo total. Pelo menos na média dos anos analisados. A do setor comercial responde por 9%, a do industrial por 1,2% e a pública por 4,8%.

Tabela 6.11 Volumes faturados nos anos de 1996, 1997 e 1998, para as diferentes classes de usuários

Ano	Volume anual Produzido (m ³)	Volume anual faturado (m ³)					Total
		Residencial	Comercial	Industrial	Pública	Rural	
1996		22.085.286	2.336.634	331.146	1.108.074	3.213	25.864.353
1997		22.326.036	2.393.219	324.344	1.149.708	1.934	26.195.241
1998	67.790.611	22.706.917	2.340.801	423.843	1.120.598	2.039	26.594.198

Fonte: PMSS(1999)

Outros valores importam na análise tarifária do serviço de saneamento. A tabela 6.12 apresenta novos números sobre o desempenho e o custos dos serviços oferecidos à população maceioense. Verifica-se o baixo índice (11%) da cobertura de esgoto sanitário, além das já elevadas tarifas médias oscilando entre R\$ 1,14 até R\$ 1,18 por metro cúbico. Numa reforma tarifária o valor da despesa média operacional, que aí variou de R\$ 20,17 até 27,51 por ligação, pode ser usado para balizar futuros níveis tarifários.

Tabela 6.12 Características do serviço de saneamento de Maceió, de novembro de 1997 até março de 1998

		Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
Grau de cobertura do abastecimento ^a	%	67	67	68	67	67
Grau de cobertura do esgoto sanitário ^b	%	11	11	11	11	11
Custo médio produzido do m ³ ^d	R\$ / m ³	0,72	0,94	0,70	0,79	0,69
Tarifa média de água e esgoto ^e	R\$ / m ³	1,14	1,16	1,14	1,18	1,15
Despesa média e exploração ^f	R\$ / lig.	20,49	27,51	20,86	21,61	22,38
Receita média operacional ^g	R\$ / lig.	23,64	23,31	23,39	24,05	23,29
Índice de faturamento ^h	%	49	46	46	51	43
Eficiência da cobrança ⁱ	%	82	96	91	77	82
Perdas nos sistemas ^j	%	54	57	56	52	59
Índice de hidrometração ^l	%	80	80	80	80	80
Índice de produção do pessoal ^m	Lig / emp	211	212	214	216	216
Índice de ligações inativas ⁿ	%	21	21	20	21	21

^a População abast. / população urbana
^b População atend./ pop. Urbana estado
^c Valor arrec./ custo dos serv.
^d Custo dos serv. (*) / vol. Produzido
^e Rec. Oper. Direta / vol. Faturado
^f Desp. De explor.(*) / lig. Ativ. (a+e)
^g Rec. Oper. Total / lig. Ativ. (a+e)
^h Vol. Faturado / vol. Produzido
ⁱ Valor arrecadado / valor faturado
^j V. Prod. - v. Consumido / v. Prod.
^l Lig. Ativas c/ hidrôm. / lig. Ativa água
^m Lig. Ativ. (a+e) / total de empreg.(**)
ⁿ Lig. Inativas / total lig. Água

Fonte: PMSS(1999)

Os números apresentados refletem a necessidade de melhoria da eficiência, sobretudo por meio da redução de custos. O índice de perdas aludido na tabela 6.12 reflete também a falta de hidrometração. No caso da CASAL, se faz indispensável uma adequação dos custos dos serviços, de modo a compatibilizá-los com a baixa capacidade de pagamento da população. Sem dúvida, de um modo geral, a margem atualmente existente para reduzir custos é muito maior que as margem para elevar tarifas.

Em relação à tarifa, o valor médio verificado em 1998, para água e esgoto, sinaliza que, em princípio, não existe espaço para recuperação de receita via aumento de tarifa, uma vez que o valor médio de R\$ 1,02/m³ já é superior aos valores verificados por outras companhias nacionais.

Assim é importante atentar para a adoção de tarifas definidas segundo critérios que, viabilizando o equilíbrio da prestação de serviços, permitam a realização de investimentos, e que sejam, por outro lado, compatível com a capacidade de pagamento dos usuários.

Os altos custos verificados na CASAL, principalmente das despesas operacionais e dos encargos financeiros, fizeram com que o total de despesas anuais chegassem a 202% da arrecadação em 1997, e 233% em 1996. Em consequência, a Companhia apresentou prejuízos de R\$ 56 milhões em 1997, para uma arrecadação de R\$ 55 milhões, e de R\$ 58,5 milhões em 1996, para uma arrecadação de R\$ 44 milhões. Adicionados aos prejuízos verificados até 1995, a empresa totaliza um prejuízo de R\$ 303 milhões. As despesas de exploração representam cerca de 115% da receita operacional faturada e 135% da efetivamente arrecadada.

Com relação à eficiência de arrecadação, medida pela relação entre a receita operacional arrecadada e a receita operacional faturada, observa-se em 1998, uma média de 83%, ou seja, uma evasão de receita de 17%.

Quanto ao quadro de pessoal próprio da CASAL, em dezembro de 98, a Companhia totalizava 1.190 empregados, o que representava uma relação de 3,85 empregados próprios por 1.000 ligações de água. Somando-se a estes, os estagiários e empregados cedidos a outros órgãos, chega-se a 1.279 empregados e um índice de 4,17. Considerando os serviços de terceiros (972 pessoas a serviço da empresa) o total equivalente de empregados seria de 2.261 pessoas e a relação anterior passaria de 3,84 para 7,31 empregados por 1.000 ligações de água. Os números estão bem acima das melhores médias mundiais de 3 empregados por 1.000 ligações de água.

6.2 Referências para custos do serviço de água em Maceió

As definições e metodologias apresentadas nos capítulos anteriores serão utilizadas no estudo das tarifas do serviço de água da cidade de Maceió. Logo, os custos marginais, o CMI e o VPIC serão detalhados na seqüência.

Motivada pela dificuldade de conseguir os dados referentes ao serviço de esgoto, foi deixada de fora da análise esta parte das tarifas. Entretanto, seu tratamento, se fosse o caso, seria feita tal qual se fez para o serviço de água.

6.2.1 Cálculo do custo marginal

Na montagem da curva de custos, e de custos marginais, do sistema (figura 5.3) foi necessário identificar, separadamente, os custos com a expansão, com o serviço da dívida, os fixos e variáveis (equação 5.2).

Os investimentos com expansão, apresentados na tabela 6.13, foram projetados com a premissa da universalização e melhora do serviço de distribuição de água para os maceioenses. Esses valores referem-se ao ano de 1998, mais ainda: todas as simulações deste trabalho estão referidas a esta data.

Utilizando a metodologia descrita no capítulo anterior, relativa às equações 5.7 e 5.8, apresenta-se na tabela 6.14 as anuidades necessárias para garantir o fluxo de investimentos com expansão indicados na tabela 6.13. A anuidade comentada acima garante, em qualquer tempo, a viabilidade financeira dos investimentos conforme discutido no capítulo 5. Outros pormenores da aludida viabilidade são apresentados em Mcneill e Tate(1991).

Tabela 6.13 Demanda, população e necessidades de investimentos, com ano base de 1998

Ano	Vazões Futuras (m ³ /s)	População de Maceió	Investimento na expansão (R\$)	Investimentos em melhorias (R\$)	Investimento total (R\$)
2000	2,16	730.619	10.273.360	1.668.487	11.941.847
2005	2,28	812.838	15.634.598	2.300.944	17.935.542
2010	2,51	895.057	14.637.661	2.857.106	17.494.767
2015	2,74	977.276	6.701.467		6.701.467
2020	2,97	1.059.494	8.140.698		8.140.698
2025	3,20	1.141.713	6.701.549		6.701.549
2030	3,43	1.223.932			

Fonte: PMSS(1999)

Para o cálculo apresentado, onde se utilizou o sistema PRICE para a amortização, admitiu-se uma taxa de subsídio de 0% (aqui entendida como a parcela do investimento que o Governo emprestaria a fundo perdido, motivada por políticas públicas de interesse social) e uma taxa de desconto de 8% (valor razoável para os financiamentos públicos para setor).

Tabela 6.14 Investimentos e custo marginal com expansão

Demandas (m ³ /s)	Valor Presente do Investimento (R\$)	Pagamento anual pela tabela Price(R\$)	Custo Marginal de Expansão (R\$/m ³)
1,21	34.342.257	3.217.141	0,17
1,16	31.798.386	2.978.834	0,16
1,12	29.442.950	2.758.180	0,15
1,08	27.261.991	2.553.870	0,14
1,03	25.242.584	2.364.694	0,13
0,99	23.372.763	2.189.532	0,12
0,95	21.641.447	2.027.344	0,11
0,90	20.038.377	1.877.171	0,10
0,86	18.554.053	1.738.121	0,09
0,81	17.179.679	1.609.371	0,09
0,77	15.907.110	1.490.159	0,08
0,73	14.728.806	1.379.777	0,07
0,68	13.637.783	1.277.571	0,07
0,64	12.627.577	1.182.936	0,06
0,60	11.692.201	1.095.311	0,06
0,55	10.826.112	1.014.177	0,05
0,51	10.024.178	939.053	0,05
0,46	9.281.646	869.493	0,05
0,42	8.594.117	805.086	0,04
0,38	7.957.515	745.450	0,04
0,33	7.368.070	690.232	0,04
0,29	6.822.287	639.103	0,03
0,25	6.316.932	591.762	0,03
0,20	5.849.011	547.928	0,03
0,16	5.415.751	507.341	0,03
0,12	5.014.584	469.760	

Em Maceió, a demanda possui pouca oscilação ao longo dos meses. Para efeito desta pesquisa, o período de pico foi definido como o período de 7 meses indo do mês de novembro até maio, respondendo por 56% das demandas anuais. Por evidente, o período fora-de-pico, de 5 meses de duração, iria de junho até outubro. Na figura 6.1 é detalhada graficamente a oscilação da produção hídrica da Companhia, no interesse em atender às demandas hídricas locais.

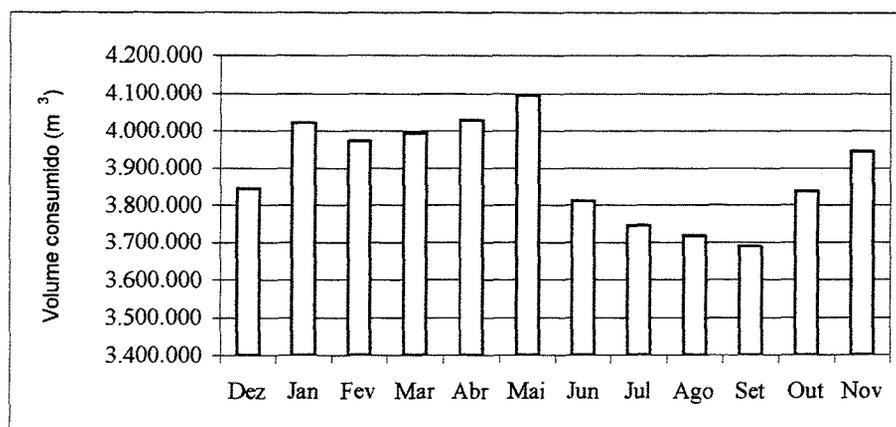


Figura 6.1 Variação das ofertas hídricas mensais de dezembro de 1997 a novembro de 1998, pela CASAL.

Assim, os valores de demandas hídricas apresentadas na tabela 6.14 são aquelas da tabela 6.13 (interpolados entre os anos, admitindo-se a taxa média de crescimento, ou decrescimento, de 4,37%) reduzidos a 56% de seu valor original para representar unicamente as demandas no período de pico.

O fato das demandas apresentadas na tabela 6.14 decrescerem deve-se a necessidade de construir a curva de custos no trecho que contenha a interseção desta com a curva de demanda, a ser comentada no item 6.3 deste capítulo. No caso analisado tal interseção deu-se para demandas menores que $1,21 \text{ m}^3/\text{s}$ para o período de pico. Daí a necessidade de construir a curva para valores inferiores a $1,21 \text{ m}^3/\text{s}$.

Se a interseção ocorresse em um trecho de demandas maiores que $1,21 \text{ m}^3/\text{s}$, seria necessário reconstruir a tabela 6.14 com valores crescentes de demandas. Para isto, usar-se-ia a mesma metodologia e equações do capítulo 5, com as devidas alterações na simples matemática financeira empregada ali. Outros pormenores destas alterações podem ser encontradas em Mcneill e Tate (1991).

Como o custo total é a soma das parcelas de quatro tipos de custos (ver equação 5.2), o custo marginal total seria a soma dos custos marginais de cada parcela. A primeira parcela do custo marginal, a da expansão, pode ser vista numericamente na tabela 6.14. As vazões apresentadas na tabela 6.14, referem-se ao período de pico da demanda, conforme explicado no capítulo 5.

Ainda na tabela 6.14 podemos quantificar o benefício da redução da demanda, de acordo com o comentado no capítulo 5. Sendo a vazão atual de $2,16 \text{ m}^3/\text{s}$ exigir-se-á uma anuidade de R\$ 3.217.141, para assegurar o fluxo futuros dos investimentos. Reduzindo-se a demanda atual para $2,11 \text{ m}^3/\text{s}$, a anuidade para fazer face aos investimentos de expansão, cairia de 7,4%, ou seja, para R\$ 2.978.834. Desta forma, redução na demanda significa redução na conta de água a pagar na hora (custos de operação e manutenção menores) e no futuro (postergação das necessidades de investimentos).

Evidentemente, as taxas de subsídios e de desconto podem ser alteradas para aproximar a análise das condições políticas e financeiras da situação vivida. A tabela 6.15 apresenta algumas variações para estas duas taxas.

Esta simulação mostra a variação nas anuidades no caso de mudanças de regras, tanto na questão do subsídio, quanto nas taxas de financiamento para o setor de saneamento. Quando a taxa de subsídio muda de 0% para 20%, corresponde uma redução na anuidade na mesma proporção. Quando passa-se de 20% para 40% a redução sobe para 25%. Ora, a variação da anuidade ocorre na mesma proporção da variação percentual da taxa de subsídio. Quando o subsídio é de 20%, paga-se 80% do investimento, e quando o subsídio é de 40%,

paga-se 60% do investimento, daí a redução de 25% verificada na tabela, pois a diferença entre 80% e 60% ,dividida por 80%, é igual a 25%.

Tabela 6.15 Anuidades relativas à expansão do sistema, para variações do subsídio e da taxa de desconto

Demandas (m ³ /s)	Subsídio(20%)	Subsídio(40%)	Subsídio(20%)	Subsídio(40%)
	Taxa de desconto(12%)	Taxa de desconto(12%)	Taxa de desconto(8%)	Taxa de desconto(8%)
1,21	2.751.655	2.063.742	2.573.713	1.930.284
1,16	2.456.835	1.842.626	2.383.067	1.787.300
1,12	2.193.603	1.645.202	2.206.544	1.654.908
1,08	1.958.574	1.468.930	2.043.096	1.532.322
1,03	1.748.727	1.311.545	1.891.756	1.418.817
0,99	1.561.363	1.171.022	1.751.626	1.313.719
0,95	1.394.074	1.045.556	1.621.876	1.216.407
0,90	1.244.709	933.532	1.501.737	1.126.302
0,86	1.111.347	833.511	1.390.497	1.042.873
0,81	992.275	744.206	1.287.497	965.623
0,77	885.959	664.470	1.192.127	894.095
0,73	791.035	593.276	1.103.821	827.866
0,68	706.281	529.711	1.022.057	766.543
0,64	630.608	472.956	946.349	709.762
0,60	563.043	422.282	876.249	657.187
0,55	502.717	377.038	811.342	608.506
0,51	448.855	336.641	751.242	563.432
0,46	400.763	300.572	695.595	521.696
0,42	357.824	268.368	644.069	483.052
0,38	319.486	239.614	596.360	447.270
0,33	285.255	213.941	552.185	414.139
0,29	254.692	191.019	511.283	383.462
0,25	227.404	170.553	473.410	355.057
0,20	203.039	152.279	438.343	328.757
0,16	181.285	135.964	405.873	304.405
0,12	161.861	121.396	375.808	281.856

Já a sensibilidade em relação à taxa de desconto é tanto maior quanto maior for as anuidades. Quando se passou da taxa de desconto de 12% para 8%, para taxa de subsídio de 20%, a queda na anuidade foi de 6,4% para o nível de demanda de 2,16 m³/s. E cai para 4,31% quando o nível de demanda é de 2,03 m³/s.

A sensibilidade à taxa de desconto pede cuidados especiais, em estudos que se propõem a indicar níveis tarifárias para recuperação de custos de investimentos.

Para a determinação dos custos variáveis, fixos e relativos ao serviço da dívida, utilizou-se as tabelas 6.16 e 6.17. Nestas tabelas são sumariados alguns dos principais fluxos financeiros da Companhia para o ano de 1998. Nos cálculos realizados foi utilizada a tabela 6.17; haja vista, enumera os compromissos da Empresa. Já a tabela 6.16 exhibe apenas o que se cumpriu dos contratos, no ano analisado.

Tabela 6.16 Relação das despesas pagas pela CASAL no ano de 1998

Despesas pagas	Total (R\$)	Porcentagem (%)
Encargos	105.746	0,1
Benefícios Sociais	5.868.479	7,0
Despesas com Pessoal	29.191.319	35,0
Desp. Serv. Prestados (Firma+contratados)	3.748.709	4,5
Despesas Materiais	3.981.475	4,8
Despesas Serviços Terceiros	18.534.966	22,2
Despesas Gerais	1.468.404	1,8
Despesas Físicas	1.193.594	1,4
Serviços Dívida	4.474.898	5,4
Processamento Dados	1.059.123	1,3
Energia Elétrica	7.107.002	8,5
Produto Químico	696.971	0,8
Empreiteiros	5.933.967	7,1
Total	83.364.653	100,0

Fonte: PMSS(1999)

Tabela 6.17 Relação das despesas devidas pela CASAL no ano de 1998

Despesas devidas	Total(R\$)	(%)
Encargos	9.629.398	4,7
Benefícios Sociais	8.118.799	4,0
Despesas com Pessoal	42.861.393	21,0
Desp. Serv. Prestados (Firma+contratados)	4.110.785	2,0
Despesas Materiais	4.847.144	2,4
Despesas Serviços Terceiros	27.191.589	13,3
Despesas Gerais	1.565.830	0,8
Despesas Físicas	2.565.583	1,3
Serviços Dívida	4.589.691	2,2
Processamento Dados	1.264.288	0,6
Energia Elétrica	9.274.065	4,5
Produto Químico	1.059.674	0,5
Empreiteiros	8.330.135	4,1
Total da Despesa de Exploração Devida	79.094.539	38,7
Total	204.502.912,71	100,0

Fonte: PMSS(1999)

A separação de custos fixos e variáveis, exigida pela metodologia aqui empregada, apresenta subjetividades. Neste trabalho a regra foi classificar como custos fixos: processamento de dados, serviços prestados, despesas gerais, metade das despesas físicas, empreiteiros, benefícios sociais, despesas com pessoal, um décimo da energia elétrica, metade dos serviços de terceiros, encargos, serviços da dívida, e o principal da dívida. Daí, revela-se que, nesta pesquisa, os custos com a dívida serão encarados como parte dos custos fixos. A linha que trata do “Total da DEX Devida” não foi considerada para efeitos de custos. Trata-se de confusas e incertezas negociações jurídicas, e sem dúvida política também, e, assim sendo, optou-se por não inclui-la nos custos. Agindo de outra maneira, testar-se-ia a recuperação, via tarifas deste imenso passivo, o que é irreal para os níveis tarifários já praticados.

Como custo variável foram selecionadas: metade das despesas físicas, metade das despesas de materiais, nove décimos da energia elétrica, metade das despesas com serviços de terceiros e produtos químicos.

Esta opção levou a formação da tabela 6.18 que registra separadamente a formação dos custos fixos e variáveis.

Tabela 6.18 Custos fixos e variáveis para a CASAL, no ano de 1998

	Custo Fixo (R\$)	Custo Variável (R\$)	Custo Total (R\$)
Administração	16.553.828,72	3.706.363,77	20.260.192,49
Salários	50.980.191,66		50.980.191,66
Energia	927.406,55	8.346.658,92	9.274.065,47
Manutenção e Reparos	13.595.794,72	13.595.794,72	27.191.589,43
Químicos	2.423.572,09	1.059.674,14	3.483.246,23
Impostos	9.629.397,51		9.629.397,51
Serviço da Dívida	4.589.690,51		4.589.690,51
Total	98.699.881,75	26.708.491,54	125.408.373,29

Fonte: PMSS(1999)

Desta separação e da tabela 6.11 (onde os volumes faturados estão disponíveis) é possível calcular os elementos necessários para a formação da curva de custo total da Companhia. A tabela 6.19 ilustra estes elementos. Cabe atenção maior ao custo variável unitário que foi de R\$ 0,39 por metro cúbico. Esses valores são oriundos das equações 5.3 e 5.4. Os elevados custos fixos, 78% dos custos totais, explicam o baixo valor dos custos variáveis.

Tabela 6.19 Valores referenciais da Empresa para 1998

Volume Faturado (m ³)	26.594.198
Volume Micromedido(m ³)	15.060.489
Volume Produzido(m ³)	67.790.611
Arrecadação (R\$)	39.898.378
Receita Operacional (R\$)	46.260.384
Custo Variável unitário (R\$/m ³)	0,39
Custo Variável Efetivo (R\$/m ³)	1,00
Tarifa Média praticada (R\$/m ³)	1,74
Custo do Serviço por m ³ (R\$/m ³)	1,85
Custo Fixo por m ³	1,46

Fonte: PMSS(1999)

Usadas as equações 5.3 e 5.4 para o cálculo dos custos variáveis, e as equações 5.5 e 5.6 para compatibilização dos efeitos da economia de escala, é possível construir a curva de custo total e marginal da Companhia.

Para o cálculo da economia de escala admitiu-se o fator de escala da produção (ψ) igual a 0,7 (ver equação 5.5), que é o valor médio para as empresas de saneamento (Saunders, 1987).

Para a formação do custo total da empresa, a equação 5.2 mostra quatro parcelas. Contudo, diante da expectativa real do início da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (tipo 1, apresentada no capítulo 4), é preciso adicionar uma quinta parcela. Para uma primeira simulação admitiu-se esta parcela como uma cobrança de R\$ 0,01 por metro cúbico.

Isto posto, as curvas de custo total, médio e marginal, para as situações de demanda de pico e fora-de-pico, são apresentadas pelas tabelas 6.20 e 6.21. Para cada nível de demanda são calculados os custos associados.

Tabela 6.20 Custos para o período de fora-de-pico

Volumes (10 ⁶ m ³)	Custo Total (10 ⁶ R\$)	Custo Médio (R\$/m ³)	Custo Marginal (R\$/m ³)
29,92	67,95	1,78	0,57
29,32	66,93	1,82	0,56
28,71	65,94	1,87	0,55
28,10	64,98	1,91	0,54
27,50	64,04	1,97	0,53
26,89	63,13	2,02	0,52
26,28	62,25	2,09	0,51
25,68	61,40	2,16	0,50
25,07	60,57	2,24	0,49
24,46	59,76	2,33	0,48
23,86	58,98	2,43	0,47
23,25	58,22	2,54	0,46
22,64	57,49	2,67	0,44
22,04	56,78	2,82	0,43
21,43	56,10	2,99	0,42
20,83	55,44	3,18	0,41
20,22	54,81	3,42	0,39
19,61	54,20	3,70	0,38
19,01	53,62	4,04	0,36
18,40	53,06	4,46	0,34
17,79	52,53	4,99	0,32
17,19	52,03	5,69	0,31
16,58	51,57	6,64	0,28
15,97	51,13	8,01	0,26
15,37	50,73	10,13	0,23

A coluna dos volumes da tabela 6.20 trata-se da discretização linear das vazões futuras apresentadas na segunda coluna da tabela 6.13, reduzida a 44% - decorrente de 100%-56% - para corresponder ao período fora-de-pico da demanda, conforme foi discutido no primeiro parágrafo da página 101.

Já a coluna dos volumes da tabela 6.21 trata-se da representação anual das demandas no período pico, apresentadas na primeira coluna da tabela 6.14 em metros cúbicos por segundo. Nas figuras 6.2 e 6.3 são exibidos graficamente os números indicados pelas tabelas 6.20 e 6.21.

Tabela 6.21 Custos para o período de pico

Volumes (10^6 m^3)	Custo Total ($10^6 \text{ R\$}$)	Custo Médio ($\text{R\$/m}^3$)	Custo Marginal ($\text{R\$/m}^3$)
38,1	61,44	2,05	0,74
37,3	60,82	2,11	0,72
36,5	60,22	2,17	0,70
35,8	59,62	2,24	0,68
35,0	59,03	2,31	0,66
34,2	58,46	2,39	0,64
33,5	57,89	2,47	0,62
32,7	57,34	2,57	0,60
31,9	56,80	2,67	0,58
31,1	56,27	2,79	0,57
30,4	55,75	2,92	0,55
29,6	55,24	3,07	0,53
28,8	54,74	3,23	0,51
28,0	54,26	3,42	0,50
27,3	53,79	3,64	0,48
26,5	53,34	3,90	0,46
25,7	52,90	4,20	0,44
25,0	52,48	4,56	0,42
24,2	52,07	4,99	0,40
23,4	51,68	5,53	0,38
22,6	51,31	6,21	0,36
21,9	50,96	7,09	0,34
21,1	50,63	8,30	0,32
20,3	50,32	10,03	0,29
19,6	50,04	12,72	0,26

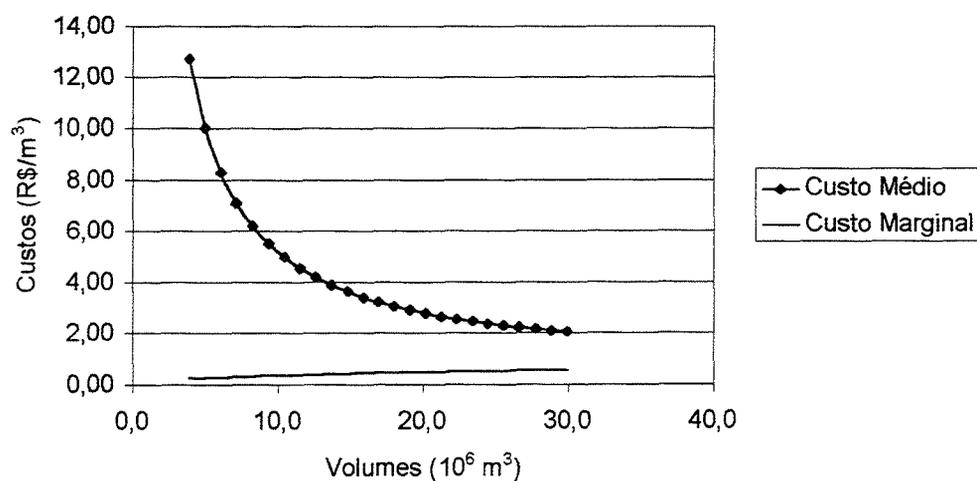


Figura 6.2 Custo médio e marginal para o período de pico de demanda

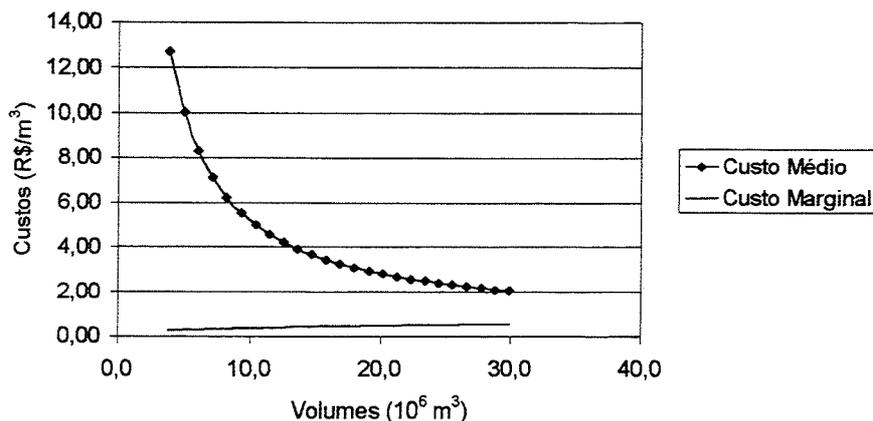


Figura 6.3 Custo médio e marginal para o período de fora-do-pico de demanda

Como ensinam os livros de economia, as figuras 6.2 e 6.3 demonstram que quando o custo médio decresce, este fica por cima da curva de custo marginal. A declividade negativa da curva de custo médio representa mesmo a economia de escala que se obtém com ampliação dos serviços de distribuição de água.

6.2.2. O cálculo do custo médio incremental e valor presente do custo incremental

As críticas à formulação de definição de preços pelo custo marginal de oferta do serviço, consagrou, alternativamente, algumas referências para a tarifa. Dois destes, CMI e VPIC, expostos pelas equações 5.11 e 5.12, foram calculados como um contraponto à formulação marginal. Pela equação 5.11, e pelos elementos financeiros já exibidos, calculou-se o CMI de R\$ 2,68 por metro cúbico, e pela equação 5.14 o VPIC de R\$ 2,55 por metro cúbico. Desta maneira, dispõe-se agora de três referências para as tarifas. A de custo marginal pelo lado da motivação econômica, e o CMI e VPIC pelo lado da motivação financeira, conforme discutido no capítulo 4.

No passo seguinte, proceder-se-á a construção da curva da demanda residencial pela água. Na interseção desta com a curva marginal, ou com o CMI ou VPIC ter-se-á um indicativo de níveis tarifários. Numa análise preliminar, espanta os valores do CMI e VPIC muito acima dos custos médios internacionais e nacionais para serviços de distribuição de água. Acontece que a estrutura de custos fixos da CASAL os empurrou para cima. Para uma simulação tarifária deve ficar subentendida a obrigação de metas de eficiência. De outra forma, os usuários continuarão pagando caro pela inabilidade administrativa da Companhia.

Não foi tema de discussão desta pesquisa diagnósticos e recomendações de modelos administrativos e organizacionais para ampliar a eficiência da Companhia. Buscou-se tão somente verificar o ônus desta ineficiência sobre os usuários.

6.2.3 O esquema tarifário da CASAL

A estrutura tarifária do serviço de distribuição de água da CASAL, necessária para a seqüência das simulações, é composta de duas partes: uma referente a um consumo mínimo de 10 m^3 e a outra ao consumo excedente. A figura a seguir detalha esta estrutura.

Estrutura tarifária da CASAL		
	Faixas de consumo	Tarifa (R\$/m ³)
Residencial	Até 10 m^3	0,80
	Excedente	CMR
Comercial	Até 10 m^3 (TMC)	1,84
	Excedente (TEC)	3,18
Industrial	Até 10 m^3 (TMI)	2,07
	Excedente (TEI)	4,11
Pública	Até 10 m^3 (TMP)	1,93
	Excedente (TEP)	5,38

a) Para a categoria residencial : $CMR = [C \cdot K1 \cdot P1 + (C - nf) \cdot K2 \cdot P2] \cdot K$
b) Para a categoria comercial : $Cm = [nf \cdot TMC + (C - nf) \cdot TEC] \cdot K$
c) Para a categoria industrial : $Cm = [nf \cdot TMI + (C - nf) \cdot TEI] \cdot K$
d) Para a categoria pública : $Cm = [nf \cdot TMP + (C - nf) \cdot TEP] \cdot K$

Onde:

$Cm =$ Conta mensal (R\$)	$K1 = 0,9 + (nf / (10 \cdot C))$
$n =$ Número de economias	$K2 = 1,8 - (nf / C)$
$f =$ Consumo mínimo ($10 \text{ m}^3 / (\text{Número de economias} \cdot \text{mês})$)	$P1 = 0,80 \text{ (R\$/m}^3\text{)}$
$C =$ Consumo (m^3)	$P2 = 0,82 \text{ (R\$/m}^3\text{)}$

O coeficiente K assume três valores:

K = 1,8 para os saneados
K = 1,3 para os saneados (sistema singelo de esgoto)
K = 1,0 para os não saneados

Figura 6.4 Esquema tarifário da CASAL, com valores de dezembro de 1999

Uma rápida análise na estrutura tarifária é suficiente para verificar que não é fácil entender as tarifas para o setor residencial. Acontece que: o K1 e K2 da fórmula do CMR variam com o consumo considerado; o "C" que multiplica o K1 é igual ao consumo quando o consumo é menor que 10 m^3 , e igual a 10 m^3 quando o consumo ultrapassar 10 m^3 ; e o "C", do termo "(C-nf)" que multiplica o K2, trata-se apenas do consumo que ultrapassa os 10 m^3 . Para as outras categorias as tarifas são diretas: consumo mínimo mais uma parcela do consumo variável.

A figura 6.4 apresenta a estrutura tarifária tal qual ela se encontra na *homepage* da CASAL (www.casal-al.gov.br). As considerações apresentadas no parágrafo anterior são frutos de três horas de tentativas de reprodução de uma tabela, também presente na *homepage*, que apresenta volume consumido(m³) *versus* conta a ser paga (R\$).

A pouca clareza na tarifa dificulta o usuário avaliar o benefício de uma redução ou ampliação do consumo, embora, no trato de tarifas públicas, a simplicidade seja essencial. Não se quer dizer com isto que tarifas diferenciadas por volumes, ou mesmo por época do ano, sejam incompreensíveis para a população leiga. Basta lembrar das estruturas tarifárias das companhias telefônicas, elétricas e de gás canalizado que usam e abusam destas particularidades.

6.3 Demanda do serviço de distribuição de água em Maceió

Foi exigido na construção da curva de demanda o estudo dos consumos residenciais, comerciais, industriais e de órgãos públicos, que são as classes diferenciadas pela estrutura tarifária da CASAL.

O serviço da CASAL em Maceió é eminentemente para o setor residencial. Nada para agricultura. Quase nada para as indústrias. O fato da cidade possuir uma razoável potencialidade hídrica subterrânea, talvez explique a ausência dos complexos industriais nos cadastros de clientes da Companhia. A tabela 6.22 mostra as participações das diferentes classes de usuários na demanda hídrica local.

Classes	Participação nos consumos (%)
Residencial	85,00
Comercial	9,00
Pública	4,40
Industrial	1,60
Rural	insignificante

Fonte: PMSS(1999)

A participação do setor residencial na arrecadação também é superlativa. Na tabela 6.23 é possível observar esta distribuição para o mês de setembro de 1998. É facilmente verificável que o setor domiciliar representou 74% da arrecadação, seguido do comercial com 15%, do público com 9%, e os restantes 6% relativo às indústrias, para aquele ano. Como a produção hídrica da Companhia tem pouca variação ao longo dos meses- a figura 6.1 mostrou esta realidade - a participação nas arrecadações é monótona, sempre liderada pelos consumos domiciliares.

Tabela 6.23 Arrecadação do serviço de água, em reais(R\$) em setembro de 1998

	Residencial	Comercial	Industrial	Público	Total
Capital	2.229.831,57	447.889,45	79.740,66	280.733,01	3.038.194,69
Interior	1.614.456,50	153.102,38	85.391,69	359.942,39	2.212.892,96
Total	3.844.288,07	600.991,83	165.132,35	640.675,40	5.251.087,65

Fonte: PMSS(1999)

Há um definido padrão intra-anual de pluviometria e de temperatura em Maceió. A cidade, com pluviometria anual média de 1.500 milímetros, recebe 50% destes na quadra chuvosa, que vai de maio até agosto. Presumivelmente, haveria uma forte oscilação das demandas, não capturadas pela figura 6.1. Acontece que o sistema opera sempre no seu limite de oferta, caracterizando uma permanente demanda reprimida.

Devido a forte presença do setor residencial, na construção da curva de demanda buscou-se separar os domicílios em três faixas de renda: baixa, média e alta. Esta classificação se deu pela tomada amostral de históricos de consumos de bairros, que representam as classes que se desejava diferenciar.

Nos registros da Companhia há vários setores de consumo. Como amostra dos consumos das três classes, selecionou-se os setores 33, 2 e 18. Na tabela 6.24 são mostrados alguns dos valores que caracterizam estes três setores. Fica comprovado que, pelo menos na média, os consumos per capita crescem na medida que crescem a renda das classes.

Tabela 6.24 Algumas informações de três setores de consumo em Maceió

Setor	Classe de Renda	Número de economias	Consumo médio mensal (m ³)	Porcentagem (%)	Consumo médio diário per capita em litros
33	Baixa	2.477	13,62	76	115
2	Média	4.930	14,45	18	122
18	Alta	1.556	21,21	6	179

Fonte: PMSS(1999)

Apesar dos setores selecionados apresentarem elevados números de economias, ainda assim, é um número insuficiente para desenhar o comportamento da demanda maceioense. Como transpor destes três setores à totalidade da sociedade, representou um desafio para a obtenção da curva de demanda.

O socorro veio de uma rearrumação da tabela 6.4, gerando a tabela 6.25. Nesta, a sociedade maceioenses é separada por meio de faixas de rendas. Daí, para efeito das simulações realizadas, admitir-se-á que: 75,3% dos maceioenses tenham uma demanda hídrica no padrão do setor 33; 15,5% tenham-na no padrão do setor 2; e 9,20% tenham-na no padrão do setor 18. Os setores referidos acima são aqueles da tabela 6.24.

Tabela 6.25 Histograma de rendimentos dos maceioenses

Distribuição em diferentes classes sociais	Participação	Faixa de rendimento
Baixa	75,30%	Até 5 SM
Média	15,50%	5-15 SM
Alta	9,20%	>15 SM
	100,00%	

SM refere-se ao salário mínimo nacional.

Fonte : Censo (1991)

Adiante, foi necessário verificar como se dá o consumo nas diferentes classes analisadas. Para esta tarefa usou-se os histogramas de consumo de cada classe. Infelizmente, somente há tais informações para as classes residenciais e comerciais.

Tradicionalmente, as tentativas de se criar uma estrutura de subsídio cruzado, via estrutura tarifária de blocos crescentes, admitem, por hipótese, que haja uma relação diretamente proporcional entre renda e consumo de água. Em sendo correto, os volumes mensais consumidos serviriam como separadores da capacidade de pagamento. A dificuldade de conhecer a própria renda do usuário estimulou este método. Esta hipótese, duramente criticada por Thompson (1998), recebe aqui outro golpe.

Discutir-se-á primeiro o caso dos estabelecimentos comerciais. Da tabela 6.26 conclui-se que quando o limite de consumo é de 10 m³, captura-se 28% dos estabelecimentos de rendas baixas; 47% de rendas médias; e 20% de rendas altas. Ora, como usar o consumo mensal como separador da capacidade de pagamento do usuário pelo serviço de água, se as parcelas das classes de rendas baixas e altas capturadas no limite de 10 m³ mensais se aproximam, e respondem por quase metade dos de rendas médias? Se o limite for o de 20 m³ a situação se agrava. Aí 50% dos de renda alta estariam nesta faixa; para 60% dos de renda baixa; e 72% dos de rendas médias.

Não é a dificuldade, de se encontrar um nível de consumo que separe as capacidades de pagamento, que desqualifica este critério. É a sua absoluta incapacidade de fazê-lo.

Tabela. 6.26 Histograma de consumo das ligações comerciais

Bloco de consumo (m ³)	Setor 33		Setor 2		Setor 19	
	Frequência absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência absoluta	Frequência Relativa (%)
5	12	0,06	69	0,20	37	0,06
10	45	0,28	93	0,47	93	0,20
15	25	0,40	54	0,62	106	0,37
20	41	0,60	35	0,72	89	0,50
25	27	0,73	28	0,80	60	0,60
30	32	0,89	14	0,84	82	0,73
50	20	0,99	25	0,91	101	0,88
Mais	1	1,00	33	1,00	76	1,00
Total	203		351		644	

Fonte: PMSS(1999)

A situação se repete com os consumos residenciais (tabela 6.27) com menos agudeza, felizmente. O limite de 20 m³ mensais recolheria 81% dos de rendas baixas, 76% dos de renda média, e ainda 50% dos de renda alta. Então, fica difícil sustentar a ideia que as tarifas em blocos, crescentes ou decrescentes, comportar-se-iam como elemento de distribuição de renda, pelo menos para a cidade de Maceió.

Tabela. 6.27 Histograma de consumo das ligações residenciais

Bloco de consumo (m ³)	Setor 33		Setor 2		Setor 19	
	Frequência absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência absoluta	Frequência Relativa (%)
5	229	0,10	388	0,10	88	0,07
10	696	0,41	1076	0,36	195	0,22
15	520	0,63	903	0,59	181	0,36
20	391	0,81	688	0,76	174	0,50
25	210	0,90	399	0,86	163	0,63
30	109	0,95	231	0,91	123	0,73
50	110	0,99	272	0,98	240	0,91
Mais	14	1,00	902	1,00	109	1,00
Total	2281		4032		1273	

Fonte: PMSS(1999)

Trocando em miúdos, não parece sensato separar capacidades de pagamento pelos consumos mensais. Trataria igual os desiguais, colocando os mais aquinhoados na mesma posição dos mais carentes. Em cenários com semelhantes padrões de histogramas, as políticas tarifárias de blocos crescentes são perversamente regressiva, com relação à renda.

A regressividade nas tarifas da CASAL é visualizada pela figura 6.5, que ilustra as tarifas médias (R\$/m³) praticadas para diferentes consumos mensais.

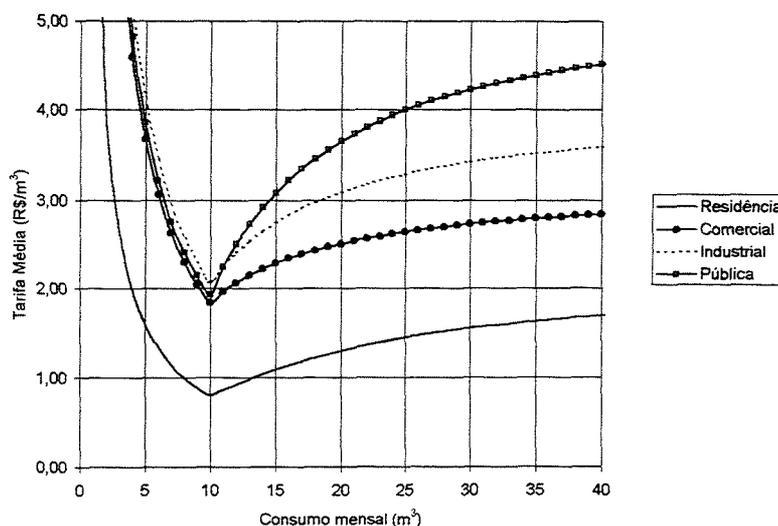


Figura 6.5 Tarifas médias praticadas, em dezembro de 1998, pela CASAL

Da figura conclui-se que os usuários que consomem menos que 10 m^3 mensais, principalmente menos que 8 m^3 , pagam tarifas médias superiores aos usuários de elevados consumos. É a regressividade da tarifa. Isto decorre da tarifa da Companhia possuir uma taxa mínima, que corresponde ao consumo mensal de 10 m^3 . Chama-se a atenção para o fato que 41% da população de baixa renda, e 36% da população de renda média, terem consumos mensais menores que 10 m^3 (ver tabela 6.27).

Um elemento mais apropriado para diferenciar as capacidades de pagamento seria o banco de dados utilizado pelas prefeituras para a cobrança do IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano). Neste as casas são avaliadas conforme seus confortos, localidades, infraestrutura à disposição, valor comercial, área construída, entre outras variáveis.

Na Colômbia e Argentina registros semelhantes são utilizados para diferenciar tarifas de água entre bairros, onde os mais ricos pagam mais pelo metro cúbico consumido. No Brasil, não há este emprego, embora Oliveira e Rodrigues (1989) tenham discutido seus desafios e oportunidades para sua possível implantação na Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP).

6.3.1 As curvas de demandas lineares

Para efeito da montagem das curvas de demanda utilizou-se os dados de demanda do ano de 1998. Naquele ano o volume faturado pela CASAL foi de aproximadamente 26,5 milhões de metros cúbicos, conforme tabela 6.19.

Restaria, para construir as curvas, definir a elasticidade-preço do consumo para as diferentes classes e o preço adequado para medir a reação do consumidor. Para este elemento, segundo já foi explicado no capítulo 5, optou-se neste texto pelo preço marginal. Eles são apresentados pela tabela 6.28, correspondendo aos preços vigentes na CASAL, em novembro de 1998. Na mesma tabela, o número de economias por classe residencial foi estimada com base nos índices da tabela 6.25 e na própria tabela 6.7.

Tabela 6.28 Preços de reação do consumidor (R\$/ m^3)

	Renda Baixa	Renda Media	Renda Alta	Comercial	Pública	Industrial
0-10 m^3 / mês	0,8	0,8	0,8	1,84	1,93	2,07
> 10 m^3 / mês	0,82	0,82	0,82	3,18	5,38	4,11
Consumo médio mensal(m^3)	13,62	14,45	21,21	19,01	33,73	27,99
Número de ligações	90.822	18.695	11.096	11.056	2.825	1.029

A respeito da estimativa da elasticidade-preço, para um cálculo inicial admitiu-se as elasticidades da demanda conforme a tabela 6.29. A escolha seguiu os valores médios encontrados na série estudos comentados ainda no capítulo 5.

Tabela 6.29 Elasticidades-preço admitidas para as demandas

Elasticidade-preço da demanda	
Residencial Baixa	-0,3
Residencial Média	-0,3
Residencial Alta	-0,3
Comercial	-0,5
Pública	-0,3
Industrial	-0,7

A curva de demanda total foi conseguida através da soma das curvas de demandas das seis classes, visualizadas na tabela 6.29, e conforme a metodologia apresentada no capítulo 5. Os volumes correspondentes aos preços marginais de reação foram computados pela multiplicação do consumo médio mensal, pelo número de economias e pelo número de meses, referindo-se ora ao período-de-pico (7 meses, de junho até dezembro), ora ao período fora-de-pico (5 meses, de janeiro até maio).

Para o caso da curva de demanda linear esses números estão apresentados na tabela 6.30. E os valores de σ e ρ referem-se as equações 5.23 e 5.24.

Tabela 6.30 Elementos da curva de demanda linear, no período de pico

	Elasticidade da demanda	P_1 (R\$/m ³)	Q_1 (10 ⁶ m ³)	σ	ρ
Residencial Baixa	-0,3	0,82	14,84	-0,184	3,55
Residencial Media	-0,3	0,82	3,24	-0,843	3,55
Residencial Alta	-0,3	0,82	2,82	-0,968	3,55
Comercial	-0,5	3,18	2,52	-2,522	9,54
Publica	-0,3	5,38	1,14	-15,682	23,31
Industrial	-0,7	4,11	0,35	-16,983	9,98

Na tabela 6.31 estão apresentadas dois pontos para cada uma das curvas lineares de demandas parciais e totais, decorrentes dos cálculos comentados alhures. Estes pontos são aquelas da interseção da curva com os eixos horizontal e vertical. Na figura 6.6 a curva de demanda total é exibida.

Tabela 6.31 Curvas de demandas lineares, no período de pico

	Q(10 ⁶ de m ³)	P (R\$/m ³)
Residencial Baixa	0	3,553
	11,26	0
Residencial Média	0	3,55
	2,46	0
Residencial Alta	0	3,55
	2,14	0
Comercial	0	9,54
	2,21	0
Pública	0	23,31
	0,87	0
Industrial	0	9,98
	0,34	0
Curva de Demanda	0,00	53,49
Total	17,07	0,00

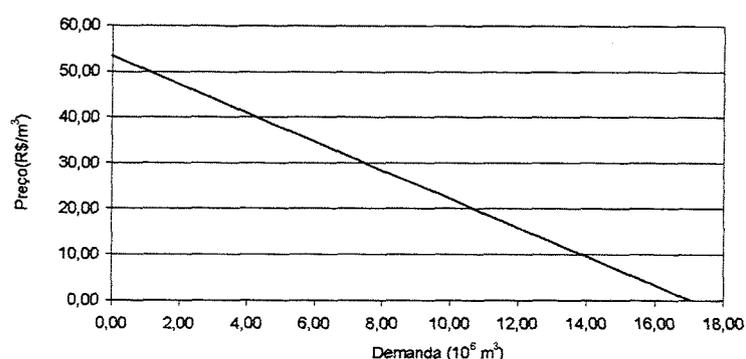


Figura 6.6 Curva de demanda total em sua forma linear, no período de pico

6.3.2. As curvas de demandas exponenciais

A montagem da curva de demanda exponencial assemelha-se à da curva linear. Os dados e resultados parciais são apresentados na tabela 6.32. Onde o λ da equação 5.27 também é exibido. Os valores de Q_1 são obtidos pela multiplicação das parcelas: número de economias por classe, número de meses do período (7 meses, no caso do período-de-pico) analisado e consumo médio mensal por classe.

Tabela 6.32 Montagem da curva de demanda exponencial, no período de pico.

	Elasticidade da demanda	P ₁ (R\$/m ³)	Q ₁ (10 ⁶ m ³)	λ
Residencial Baixa	-0,3	0,82	7,42	6,99
Residencial Média	-0,3	0,82	1,62	1,53
Residencial Alta	-0,3	0,82	1,41	1,33
Comercial	-0,5	3,18	1,26	2,25
Pública	-0,3	5,38	0,57	0,95
Industrial	-0,7	4,11	0,17	0,46

Com esses valores calculados é possível apresentar a curva de demanda exponencial, conforme o uso das equações 5.25, 5.26 e 5.27. Essas são apresentadas separadamente na tabela 6.33, e consolidadas na tabela 6.34.

Tabela 6.33 Curvas de demandas exponencial, no período de pico

	Q (10 ⁶ de m ³)	Preço (R\$/m ³)		Q (10 ⁶ de m ³)	Preço (R\$/m ³)
Residencial Baixa	16,28	0,10	Comercial	8,30	0,10
	9,51	0,60		3,39	0,60
	7,93	1,10		2,50	1,10
	7,09	1,60		2,07	1,60
	6,53	2,10		1,81	2,10
Residencial Média	3,55	0,10	Pública	2,20	0,10
	2,08	0,60		1,29	0,60
	1,73	1,10		1,07	1,10
	1,55	1,60		0,96	1,60
	1,43	2,10		0,88	2,10
Residencial Alta	3,10	0,10	Industrial	2,72	0,10
	1,81	0,60		0,78	0,60
	1,51	1,10		0,51	1,10
	1,35	1,60		0,39	1,60
	1,24	2,10		0,32	2,10

Tabela 6.34 Curva de demanda exponencial, no período de pico

Q (10 ⁶ de m ³)	Preço (R\$/m ³)	Q (10 ⁶ de m ³)	Preço (R\$/m ³)
36,15	0,10	19,91	0,51
25,46	0,26	19,68	0,53
24,47	0,29	19,45	0,55
23,70	0,32	19,23	0,57
23,08	0,34	19,02	0,58
22,55	0,36	18,82	0,60
22,10	0,38	18,62	0,62
21,70	0,40	18,43	0,64
21,33	0,42	18,24	0,66
21,01	0,44	18,05	0,68
20,70	0,46	17,86	0,70
20,42	0,48	17,68	0,72
20,16	0,50	17,50	0,74

Graficamente, a curva de demanda exponencial para o período de pico é apresentada pela figura 6.7.

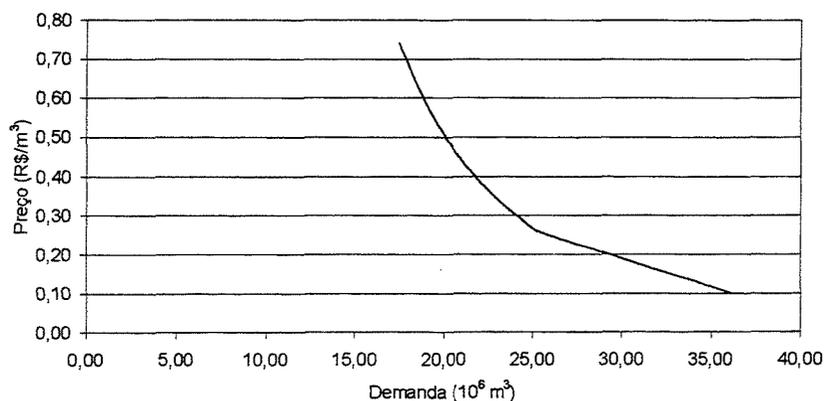


Figura 6.7 Curva de demanda total em sua forma exponencial

6.4. A interseção da demanda com as curvas de custos

A interseção das curvas de demanda e de custos sugerem uma estimativa das necessidades de consumos e, conseqüentemente, dos níveis das tarifas para o serviço de água. Neste item, estas e outras estimativas são apresentadas.

A separação entre período de pico e fora-de-pico traz conseqüências para as curvas de demandas e de custos. Para esta implica contabilizar os custos com investimentos no período de pico, e não contabilizá-lo para o período fora-do-pico. Para aquela altera-se a demanda conforme o número de meses incluído no cômputo das mesmas, ou seja, 7 meses para o período de pico e 5 meses para o período fora-do-pico.

Agora é possível tirar do campo pictórico a figura 5.6 - aquela que descreveu interseções das demandas e dos custos para os períodos de pico e fora-de-pico. Na figura 6.8 e 6.9 estão exibidas as interseções para o período de pico e fora-do-pico, respectivamente. A tabela 6.35 exhibe os valores destas interseções.

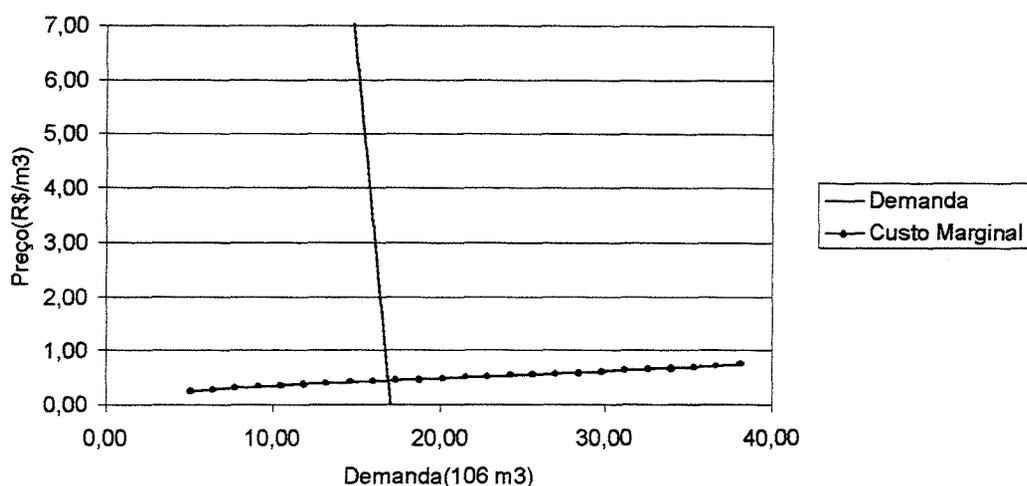


Figura 6.8 Interseção das curvas de demanda linear e de custos para o período de pico

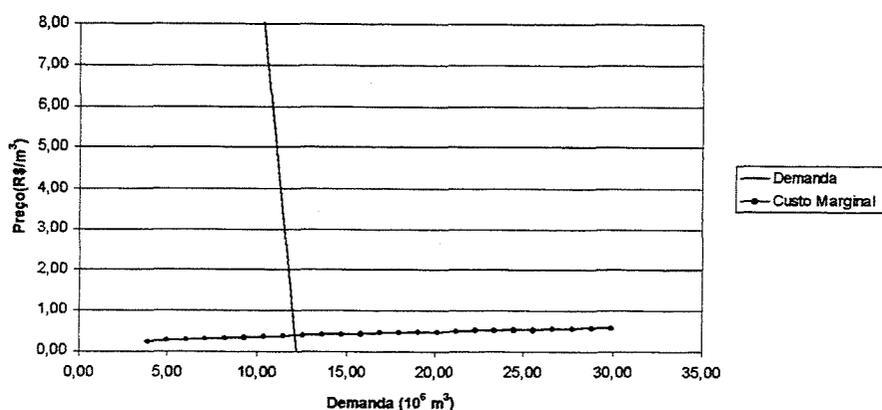


Figura 6.9 Interseção das curvas de demanda linear e de custos para o período de fora-de-pico

Nesta visualiza-se que, para as condições assumidas o custo marginal seria de R\$ 0,67/m³, para uma demanda produzida de 33,94 milhões de metros cúbicos anuais, considerando o período de pico; e de 28,83 milhões de metros cúbicos anuais para o período de fora-do-pico, para um custo marginal de R\$ 0,56/m³.

Tabela 6.35 Valores das interseções da curva de demanda linear e dos custos

	Pico	Fora-de-pico
Custo marginal (R\$/m ³)	0,67	0,56
Demanda produzida (10 ⁶ m ³)	33,94	28,83
Demanda faturada (10 ⁶ m ³)	16,63	14,13

A diferença entre demandas produzidas e faturadas observada na tabela 6.35, decorre da presença das perdas nos sistemas de distribuição de água. Os valores de perdas para as simulações até aqui apresentadas foram de 51%. Valor conforme com o nível de eficiência da Companhia, em dezembro de 1998. As perdas são contabilizadas através da equação 6.3.

$$Perdas (\%) = \left(1 - \frac{Volume\ Faturado}{Volume\ Produzido} \right) \cdot 100 \quad (6.3)$$

A presença desta correção se explica pela seguinte razão: a curva de demanda reflete a disposição de pagamento pela água efetivamente consumida, ou seja, aquela devidamente faturada pela Companhia. Embora, para que seja entregue tal volume, a CASAL precise produzir e colocar na rede um volume maior que o faturado. Ou seja, corrigi-lo pelo fator $1/(1-\text{perdas})$.

Para o caso das perdas de 51%, esta fator seria de 2,04. Em síntese, a Companhia deve produzir e distribuir 2,04 m³, para conseguir faturar 1 m³. Como esta ineficiência influi nas

tarifas, será o tema no próximo item, onde o nível de perdas será alterado, para efeito desta simulação.

Semelhantes simulações foram realizadas para o caso da curva de demanda exponencial. A tabela 6.36 e as figuras 6.10 e 6.11 apresentam os dados desta interseção. Comparando-os com os dados da tabela 6.35, percebe-se que não há significantes diferenças.

Tabela 6.36 Valores das interseções das curvas exponencial de demanda e de custos

	Pico	Fora-de-pico
Custo marginal (R\$/m ³)	0,69	0,56
Demanda produzida (10 ⁶ m ³)	35,32	29,92
Demanda faturada (10 ⁶ m ³)	17,30	14,66

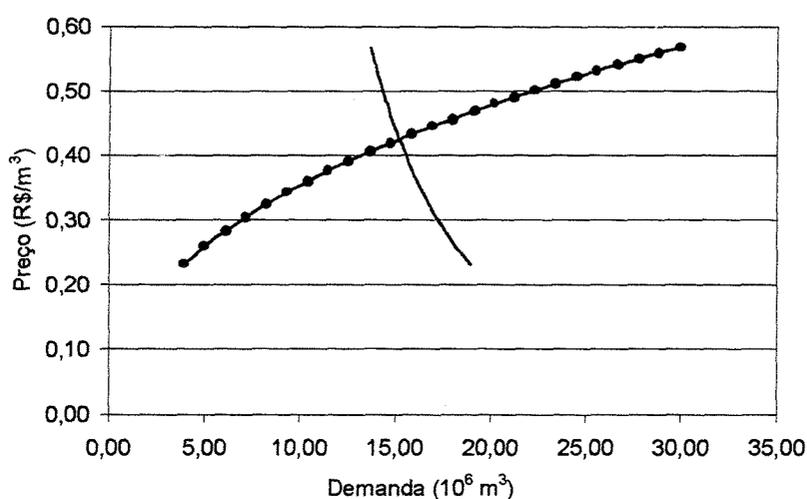


Figura 6.10 Interseção das curvas de demanda exponencial e de custos para o período de pico

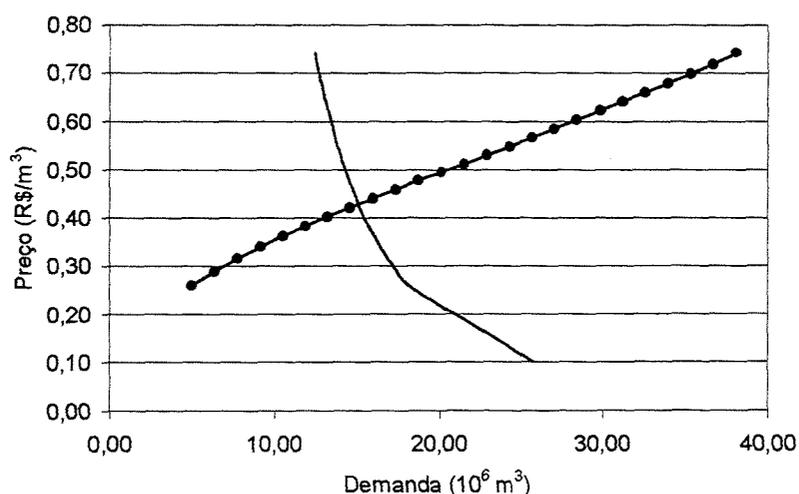


Figura 6.11 Interseção das curvas de demanda exponencial e de custos para o período fora-de-pico

A precisão da curva de demanda varia ao longo da sua extensão. Como partiu-se de apenas um ponto conhecido e de uma elasticidade presumida -conforme explicado no capítulo 5- e da hipótese de considerá-la linear ou exponencial, é natural que para os seguimentos mais distantes daquele ponto que deu origem à curva, a precisão decresça. Daí a necessidade dos pontos de interseções das tabelas 6.35 e 6.36 estarem próximos daqueles que originaram as curvas de demandas. No caso em análise, esta proximidade ocorre conforme pode ser vista a partir dos pontos parturientes das curvas de demandas.

A interseção das curvas de demanda e custos é apenas uma das referências para estudos de tarifas. Conforme comentado alhures, o VPIC e o CMI são outras duas referências. A análise do uso destes índices nas curvas de demandas é exposto no próximo item.

A importância da precisão das interseções vem da propositura tarifária que se faz neste texto. As simulações tarifárias que formam o cerne desta pesquisa, baseiam-se, exclusivamente, nas tarifas de duas partes: uma fixa ou variável. O modelo adotado é semelhante ao empregado pelas companhias telefônicas: uma parcela mensal fixa, e outra parcela que varia com o uso que se faz do telefone.

Esta opção se fez, para afastar a regressividade presente nas tarifas em blocos, e por bem da simplicidade tarifária, tão importantes para que o consumidor avalie os benefícios financeiros de um aumento ou redução de seus consumos.

O sistema proposto para as tarifas é apresentado pela equação 6.4.

$$\text{Conta Mensal} = \text{TBM} + \text{Consumo} \cdot \text{TA} \quad (6.4)$$

Onde TBM é a taxa básica mensal medida em R\$; TA é a tarifa da água expressa em R\$/m³; o Consumo sendo medido em m³ mensais; e Conta Mensal sendo expressa em R\$.

As simulações realizadas empregaram como TA: o custo marginal, o CMI, e o VPIC. Estimado o custo de oferta aquela demanda, a TBM é a própria PF da equação 5.9, calculada de forma a assegurar a recuperação integral dos custos do serviço.

6.5. As tarifas que cobrem os custos

Se a CASAL adotasse a tarifa de duas partes sugerida na equação 6.4, com o TA sendo igual ao PVIC de R\$ 2,55 por metro cúbico (calculado no item 6.2.2), haveria uma TBM de R\$ 13,85, que recuperaria integralmente os custos, inclusive com o custos de expansão. Para a TA de R\$ 2,55/m³, a demanda produzida seria de 33,16 milhões de metros cúbicos, para uma

custo anual de R\$ 64,04 milhões, conforme exhibe a tabela 6.37. Nas interseções apresentadas neste item, foram manipuladas as curvas de demanda lineares, a menos que o texto explicito o contrário.

Tabela 6.37 Interseções da demanda com o VPCI para a curva de demanda linear

VPI (R\$/m ³)	2,55
Demanda produzida (10 ⁶ m ³)	33,16
Custo do serviço pico (10 ⁶ R\$)	64,04
Custo do serviço período fora-do-pico (10 ⁶ R\$)	61,43
Arrecadação com taxa volumétrica (10 ⁶ R\$)	41,50
Arrecadação com parte fixa (10 ⁶ R\$)	22,53
Parcelas mensais iguais para todos (R\$)	13,85

Quando altera-se o valor do TA para R\$ 2,67, que é o valor do CMI (também calculado no item 6.2.2), a parcela fixa caíra para R\$ 12,70, atrelada a um custo do serviço de R\$ 64,04 milhões anuais. Na tabela 6.38 pode-se verificar que deste, R\$ 20,66 milhões viriam da parte fixa das contas de todos os usuários e R\$ 43,38 milhões da parte dos volumes consumidos. Já a TBM foi calculada dividindo os R\$ 20,66 milhões pelas 136 mil economias ativas de água consideradas (ver tabela 6.7).

Tabela 6.38 Interseções da demanda com o CMI para a curva de demanda linear

CMI (R\$/m ³)	2,67
Demanda produzida (10 ⁶ m ³)	33,08
Custo do serviço pico (10 ⁶ R\$)	64,04
Custo do serviço período fora-do-pico (10 ⁶ R\$)	61,43
Arrecadação com taxa volumétrica (10 ⁶ R\$)	43,37
Com parte fixa (10 ⁶ R\$)	20,66
Parcelas mensais iguais para todos (R\$)	12,70

Há ainda a opção de dividir diferentemente este montante entre os usuários. Agora, com que critério? Provou-se que as tarifas em blocos, concebidas para favorecer os mais carentes, traiu os prognósticos, revelando-se inadequadamente regressiva. A grande concentração de usuários residenciais, e dentre estes dos usuário de baixa renda, inibem a iniciativa de cobrar, diferentemente, as TBM para diferentes classes. Duas são as razões: o aumento excessivo das tarifas pode expulsar do sistema aqueles de maior poder aquisitivo, que podem optar por poços particulares; e a necessidade de sinalizar para o usuário o real valor do serviço. Aos que defendem as tarifas públicas como meio de distribuição de renda, o autor entende que o modelo chileno de subsidiar o indivíduo necessitado, e não o sistema como um todo, induz eficiência ao sistema.

Uma maneira de avaliar a tarifa máxima (TM) suportada pelo usuário é limitando o excedente do consumidor- o VL da figura 5.5- à área total sobre a curva de demanda. Na

seqüência igualar-se-ia tal área ao valor da conta (que é o TA multiplicado pelo consumo). Desta operação obtém-se uma estimativa da tarifa máxima que não expulsa o usuário. A equação 6.5 condensa esta explicação, usando como suporte a figura 5.13.

$$TM = \frac{\sigma^2}{2 \cdot \rho \cdot \text{Consumo máximo}} \quad (6.5)$$

Onde TM é a tarifa que não expulsa o consumidor do sistema, medida em R\$/m³, e o consumo máximo refere-se a interseção da curva de demanda com eixo horizontal, medido em m³.

Estes cálculos foram feitos para três classes: na residencial verificou-se que o limite seria R\$ 5,33/m³; na comercial um pouco menor, R\$ 4,77/m³; no setor industrial seria de R\$ 4,99/m³. É claro que as elasticidades assumidas, aquelas da tabela 6.30, afetam estes limites, malgrado, pelos menos os números apresentados podem servir de teto-guia para uma espécie manca de distribuição de renda. Embora, a opção por sair do sistema só é viável na existência de outra fonte hídrica. Na cidade de Maceió os aquíferos têm sido a alternativa aos serviços da CASAL. Ribeiro (2000) faz estes estudos sobre custos alternativos para a cidade do Recife, e trata-se de boa referência metodológica para tais procedimentos. Na presente pesquisa não foram calculados estes custos.

Fazendo o TA igual ao custo marginal as parcelas mensais subiriam para o patamar de R\$ 33,01 mensais para o período de pico, e R\$ 32,83 mensais para o período fora-do-pico, para uma TA de R\$ 0,67/m³ e R\$ 0,56/m³, respectivamente. A tabela 6.39 sintetiza estas simulação.

Tabela 6.39 Cálculo da estrutura tarifária com custo marginal para a curva de demanda linear

	Pico	Fora-do-Pico
Custo marginal (R\$/m ³)	0,67	0,56
Demanda produzida (10 ⁶ m ³)	33,94	28,83
Demanda faturada (10 ⁶ m ³)	16,63	14,13
Custo do Serviço (10 ⁶ R\$)	64,97	61,43
Arrecadacao com taxa volumétrica (10 ⁶ R\$)	11,28	8,03
Com parte Fixa (10 ⁶ R\$)	53,69	53,40
Parcelas mensais iguais para todos (R\$)	33,01	32,83

A idéia de se criar tarifas que variem de acordo com o período úmido ou seco, não é nova. O setor elétrico de alta tensão o faz rotineiramente. As tarifas telefônicas também diferenciam custos em função de períodos de elevada e baixa demanda. No caso particular do serviço de água de Maceió a reduzida variação das demandas aproxima as duas tarifas. A idéia da diferenciação seria reduzir as demandas no período de pico para atrasar a necessidade

dos investimentos de expansão. No caso telefônico, a cobrança de tarifas maiores no horário comercial induz o usuário a restringir chamadas neste horário, transferindo-as para o período da noite ou dos finais de semana. Tal movimentação promove um melhor uso das capacidades dos cabos telefônicos instalados, reduzindo a necessidade de ampliação, para atendimento dos horários de pico. O âmago deste pensamento valeria para setor de saneamento.

Na comparação entre as referências para as tarifas, os valores dos custos marginais estão bem abaixo do CMI e VPIC. Acontece que os elevados custos fixos, marca da CASAL, não são capturados pela formulação marginal. E como, no caso estudado, os custos médios são maiores que os custos marginais, as parcelas fixas ganham em importância para garantir a recuperação integral dos custos do serviço. Na formulação marginal a TBM é 2,6 vezes maior que a da formulação do CMI, e 2,3 vezes maior que a da VPCI.

A tabela 6.40 apresenta algumas das análises citadas acima, para o caso da curva de demanda exponencial. Os valores são muitos parecidos com os da tabela 6.39. Esta constatação levou ao relaxamento das simulações com as curvas de demandas exponenciais. Na seqüência deste trabalho, quando se apresenta curva de demanda, estará implícito que se trata da linear, a menos que o texto desdiga.

Tabela 6.40 Cálculo da estrutura tarifária com o custo marginal para a curva de demanda exponencial

	Pico	Fora-do-Pico
Custo marginal (R\$/m ³)	0,69	0,56
Demanda produzida (10 ⁶ m ³)	35,32	29,92
Demanda faturada (10 ⁶ m ³)	17,30	14,66
Custo do serviço (10 ⁶ R\$)	65,93	61,43
Arrecadação com taxa volumétrica (10 ⁶ R\$)	12,09	8,33
Com parte fixa (10 ⁶ R\$)	53,84	53,10
Parcelas mensais iguais para todos (R\$)	33,10	32,64

Na tabela 6.41 é mostrado o efeito do uso do TA, conforme as tarifas em vigor pela Companhia, em dezembro de 1998. Da estrutura da Companhia aproveitou-se unicamente as quatro valores de TA, apresentados pelas quatro primeiras linhas da tabela em análise.

Tabela 6.41 Simulações para a tarifa da CASAL

Preço para Residencial (R\$/m ³)	0,82
Preço para Comercial (R\$/m ³)	3,18
Preço para Industrial (R\$/m ³)	4,11
Preço para Pública (R\$/m ³)	5,38
Consumo	
	Faturado Demandado
Consumo Residencial (10 ⁶ m ³)	12,19 24,89
Consumo Comercial (10 ⁶ m ³)	1,47 3,00
Consumo Público (10 ⁶ m ³)	0,66 1,36
Consumo Industrial (10 ⁶ m ³)	0,20 0,41
Total	14,53 29,66
Custo do Serviço (10 ⁶ R\$)	61,39
Arrecadação Residencial (R\$)	20.950.261 (63%)
Arrecadação Comercial (R\$)	6.242.553 (18%)
Arrecadação Industrial (R\$)	1.169.029 (4%)
Arrecadação Pública (R\$)	4.982.752 (15%)
Total	33.344.595
Arrecadação com parte fixa (R\$)	28,05
Parcelas mensais (R\$)	17,24

Observa-se uma parcela mensal de R\$ 17,24, e de um custo de R\$ 61,39 milhões anuais, donde quase a metade, R\$ 28,05 milhões viriam das parcelas fixas. De um salário mínimo de R\$ 180,00, a parcela fixa referida acima representaria 9,5%. Daí já é possível avaliar a dificuldade de se implantar as tarifas que recuperem integralmente os custos, para uma população com baixa capacidade e disposição de pagamento. E se as perdas da Companhia forem diminuídas? E como revertê-la em benefício à população?

6.6 Efeitos das perdas sobre as tarifas

As tarifas de saneamento na Inglaterra prevêem que um ganho na eficiência da empresa beneficie o consumidor através da redução das tarifas. Pires e Piccinini (1998) descrevem sucintamente, tal mecanismo de regulação:

O mecanismo de tarifação conhecido como *price-cap* constitui-se na definição de um preço-teto para os preços médios da firma, corrigido de acordo com a evolução de um índice de preços ao consumidor, o *retail price index (RPI)*, menos um percentual equivalente a um fator χ de produtividade, para um período prefixado de anos. Esse mecanismo pode envolver, também, um fator γ de repasse de custos para os consumidores, formando a seguinte equação: $RPI - \chi + \gamma$.

Com relação ao fator de produtividade χ , sua definição deve considerar a combinação de três aspectos relevantes: a necessidade da concessionária no

sentido de autofinanciar suas operações, a dinâmica tecnológica do segmento industrial e a defesa dos interesses dos consumidores, evitando-se a prática abusiva de preços e assegurando-lhes a apropriação de ganhos de produtividade (Pires e Piccinini, 1998).

Em decorrência disso, a escolha de χ tem variado muito entre as diversas indústrias em que o método *price-cap* tem sido adotado. Setores com maior dinamismo tecnológico (como o de telecomunicações, por exemplo) apresentam, geralmente, valores de χ mais elevados do que aqueles cujo processo de inovação tecnológica é mais lento (por exemplo, saneamento básico).

As perdas(IPF) da Companhia são uma espécie de custo de ineficiência que recai sobre o consumidor. Que reflexos sobre as tarifas teriam um aumento da eficiência da Companhia é o tema discutido neste item. A idéia não é definir um χ (fator de produtividade no caso inglês), mas avaliar preliminarmente como a população pode se apropriar de crescentes eficiências operativas.

No caso da CASAL a tabela 6.42 mostra que para o TA igual ao CMI, abatecendo-se o IPF de 40% para 10%, a TBM cairia de R\$ 10,07 até R\$ 7,42, ou seja, uma redução de 26,3%. Caso a redução fosse para um patamar mais realístico, a priori 20%, a redução seria de 18%.

Há um efeito secundário importantíssimo nestas épocas de escassez hídrica: a redução da quantidade demandada produzida. Malgrado, não haja motivo para redução da quantidade demandada faturada. A queda da quantidade demandada produzida seria da ordem de 25%, quando as perdas caem de 40% para 20%. A respectiva redução dos custos não é acentuada. Os custos fixos elevados da companhia explicam esta situação.

Tabela 6.42 Tarifas para diferentes IPF, para o TA igual ao CMI

	Perdas (%)			
	40	30	20	10
Demanda produzida (10^6 m ³)	27,02	23,16	20,27	18,01
Custo do serviço no período de pico (10^6 R\$)	59,76	58,22	56,78	55,44
Custo do serviço no período fora-de-pico (10^6 R\$)	59,62	57,34	56,27	55,24
Arrecadação com TA (10^6 R\$)	43,38	43,38	43,38	43,38
Arrecadação com TBM (10^6 R\$)	16,38	14,85	13,41	12,07
TBM	10,07	9,13	8,24	7,42

Para o caso do TA ser o VPIC a situação não é distinta (ver tabela 6.43). Para uma redução do IPF de 40% para 20% a redução na TBM seria de 19,8%, e na quantidade demandada produzida seria de 25%. A redução da quantidade demandada produzida é tão importante pela redução na TBM quanto pelo aumento de disponibilidade das bacias e aquíferos que servem a cidade de Maceió.

Tabela 6.43 Tarifas para diferentes IPF, para o TA igual ao VPIC

	Perdas (%)			
	40	30	20	10
Demanda produzida (10^6 m^3)	27,09	23,22	20,32	18,06
Custo do serviço no período de pico ($10^6 \text{ R\$}$)	60,57	58,22	56,78	55,44
Custo do serviço no período fora-de-pico ($10^6 \text{ R\$}$)	59,62	57,34	56,27	55,24
Arrecadação com TA ($10^6 \text{ R\$}$)	41,50	41,50	41,50	41,50
Arrecadação com TBM ($10^6 \text{ R\$}$)	19,06	16,72	15,28	13,94
TBM	11,72	10,28	9,40	8,57

Quando as simulações do IPF são feitas para o TA igual ao custo marginal, os resultados são diferentes (ver tabela 6.44). O que já era esperado. A arrecadação com a TA cairia na composição geral da arrecadação total. Além do que, a redução na TBM devido a redução do IPF são mais tímidas que as anteriores apresentadas. Quando o IPF cai de 40% para 20%, a TBM é reduzida em 4,4%. Acontece que a participação do custos variáveis na composição dos custos totais da CASAL é pequena. Daí a redução pouco significativa da TA quando se ganha eficiência na Companhia.

Tabela 6.44 Tarifas para diferentes IPF, para o TA igual ao custo marginal

	Perdas (%)			
	40	30	20	10
Demanda produzida (10^6 m^3)	27,06	22,92	20,17	18,79
Custo do serviço no período de pico ($10^6 \text{ R\$}$)	60,57	58,22	56,78	56,10
Custo do serviço no período fora-de-pico ($10^6 \text{ R\$}$)	60,22	57,89	56,27	55,24
Arrecadação com TA ($10^6 \text{ R\$}$)	9,48	8,52	8,0	8,00
Arrecadação com TBM ($10^6 \text{ R\$}$)	51,08	49,70	48,79	48,02
TBM	31,41	30,56	30,00	29,52

Diante da escassez hídrica que se anuncia e da necessidade de crescimento da economia maceioense para reverter o seu quadro de pobreza, a escassez hídrica funcionaria com um elemento inibidor. Neste quadro, a revisão dos procedimentos de outorga pelo uso da água seria desejável. A garantia da outorga poderia estar vinculada a uma gradual redução das perdas.

Um exemplo deste tipo de acordo ocorreu no oeste do Estados Unidos. Lá onde a prática do “*first in time, first in right*” define dominialidade das águas, alguns perímetros de irrigação concorrem com as cidades para o uso conflitivo dos recursos hídricos. A cidade de Los Angeles, por exemplo, resolveu financiar a recuperação de alguns canais de transporte de água dos irrigantes, de forma que a parcela de água economizada fosse transferida para a cidade (Mir, 1994). Em tese, significa que um setor, o dos usuários domésticos, subsidiaram a aumento da eficiência na operação de outro setor, visando beneficiar-se da economia resultante.

6.7 Efeitos do subsídio sobre as tarifas

Na mesma linha de pensamento, caberia indagar sobre os efeitos nas tarifas da presença, maior ou menor, do subsídio governamental ao sistema. Para o caso de prevalecer o TA igual ao custo marginal, a tabela 6.45 fornece os dados para uma primeira análise. Alterando-se o subsídio de 10% para 40%, a TBM cairia de R\$ 29,33 para R\$ 19,55, ou seja, 33% de redução. O mesmo índice de redução ocorre para a tarifa TA.

Para o caso do TA igual a CMI a tabela 6.46 apresenta os dados para análise. Da passagem do subsídio de 10% para 40%, a TBM cairia de 43,8%. Uma subsídio de 40% implica uma transferência de R\$ 21,38 milhões do orçamentos governamentais para o cofre da CASAL.

Tabela 6.45 Tarifas para diferentes patamares de subsídios, para o TA igual ao custo marginal

	Subsídio (%)				
	40	30	20	10	0
Custo marginal (R\$/m ³)	0,36	0,42	0,48	0,54	0,55
Custo do serviço no período de pico (10 ⁶ R\$)	36,84	42,98	49,12	55,26	58,98
Custo do serviço no período fora-de-pico (10 ⁶ R\$)	36,49	42,58	48,66	54,74	58,46
Arrecadação com TA (10 ⁶ R\$)	5,04	5,87	6,71	7,55	7,87
Arrecadação com TBM (10 ⁶ R\$)	31,80	37,10	42,40	47,70	51,11
TBM	19,55	22,81	26,07	29,33	31,43

Tabela 6.46. Tarifas para diferentes patamares de subsídios, para o TA igual ao CMI R\$ 2,54/ m³

	Subsídio (%)				
	40	30	20	10	0
Custo do serviço no período de pico (10 ⁶ R\$)	36,84	42,98	49,12	55,26	58,22
Custo do serviço no período fora-de-pico (10 ⁶ R\$)	36,49	42,15	48,17	54,19	57,86
Arrecadação com TA (10 ⁶ R\$)	24,99	28,08	31,14	34,18	37,18
Arrecadação com TBM (10 ⁶ R\$)	11,84	14,90	17,97	21,08	21,04
TBM	7,28	9,16	11,05	12,96	12,94

Pela tabela 6.46 verifica-se que caso o Governo decida aplicar um subsídio de 40% no serviço de distribuição de água em Maceió, isto implicaria num desembolso de R\$ 21,38 milhões anuais. Percebe-se que estes R\$ 21,38 milhões são exatamente a redução na arrecadação total que se teria com a presença do subsídio de 40%.

Para efeito de comparação a receita própria do Estado de Alagoas, para o janeiro de 2001, foi de R\$ 57.834.993, para um gasto de R\$ 48.606.669 com folha de pagamento dos funcionários ativos e inativos (Sefaz, 2001). O subsídio ao setor parece longe das possibilidades das finanças públicas, na mesma intensidade que, a capacidade de recuperação dos custos via tarifas, esbarra na fragilidade econômica da sociedade local.

6.8 Efeitos da cobrança sobre as tarifas

A cobrança pelo uso da água, com sua conseqüentemente inclusão nas tarifas do serviço de saneamento, motivou algumas simulações para avaliar prováveis efeitos. Neste texto a cobrança foi tratada como um elemento novo da política tarifária, e não apenas uma transferência de recursos da sociedade para o órgão receptor das receitas decorrentes da cobrança. Visto desta forma, a quantidade de água demandada pelo usuário reagiria à cobrança, semelhantemente, a um aumento nas tarifas de mesmo valor. Exemplificando: se o TA fosse de R\$ x/m^3 e a cobrança de R\$ y/m^3 , o entendimento do usuário, para efeito de quantificar a reação na quantidade demandada, seria de que a TA passou a valer R\$ z/m^3 , sendo “z” um valor maior que “x”. A operação de como “x” e “y” definem o “z” é exibido a seguir.

A tabela 6.47 atende a este propósito mostrando como a cobrança alteraria as referências para a estrutura tarifária. Verifica-se como, da inexistência da cobrança até a sua implantação, variam os valores de referências trabalhados nesta pesquisa. Ao valor de R\$ $0,01/m^3$ para a cobrança, no caso da formulação marginal haveria um aumento na TA de 7,4%, e nos casos do CMI e VPCI os aumentos são bem menores, 0,37% e 0,39%, respectivamente.

Tabela 6.47 Efeito da cobrança sobre o custo marginal, CMI e VPCI (IPF de 40%, pico)

	Preço da água (R\$/m ³)				
	0,00	0,01	0,05	0,10	0,20
CMI	2,67	2,68	2,72	2,77	2,87
VPCI	2,54	2,55	2,59	2,64	2,74
Preço Marginal	0,54	0,58	0,62	0,67	0,77

Outra análise realizada tentou avaliar o impacto da inclusão da cobrança nos custos da Companhia. Vê-se que pela tabela 6.48 que o custo do serviço saltaria de R\$ 60,57 milhões para R\$ 61,65 milhões, para uma cobrança pulando de R\$ $0,01/m^3$ para R\$ $0,05/m^3$, isto se for considerada a TA como o preço marginal. O custo marginal subiria de R\$ $0,58/m^3$ para R\$ $0,62/m^3$, um aumento de quase 7%, caso a cobrança passasse de R\$ $0,01/m^3$ para R\$ $0,05/m^3$.

Tabela 6.48 Influência da inclusão da cobrança da água bruta nas tarifas da CASAL com o TA sendo o custo marginal (perdas 40%)

	Preço da água(R\$/m ³)				
	0,01	0,05	0,10	0,20	0,40
Custo do serviço (10 ⁶ R\$)	60,57	61,65	63,00	65,71	71,42
Preço marginal (R\$/m ³)	0,58	0,62	0,67	0,77	0,97
Parcela fixa (R\$)	31,41	31,67	32,01	32,67	34,00

Para o caso do TA ser o CMI a inclusão da cobrança teria efeito semelhante. Por exemplo: a parcela fixa ficaria em R\$ 10,07 para o caso da cobrança de R\$ 0,01/m³, e mudaria para R\$ 10,65 quando a cobrança fosse de R\$ 0,10/m³, conforme pode ser vista pela tabela 6.49.

Tabela 6.49 Influência da inclusão da cobrança da água bruta nas tarifas com o TA sendo o CMI (perdas 40%)

	Preço da água (R\$/m ³)				
	0,01	0,05	0,10	0,20	0,40
Custo do serviço (10 ⁶ R\$)	59,67	60,79	62,07	64,44	69,78
CMI (R\$/m ³)	2,68	2,72	2,77	2,87	3,07
Parcela fixa (R\$)	10,07	10,33	10,65	11,29	20,46
Demanda faturada no pico (10 ⁶ m ³)	27,02	27,00	26,97	26,92	12,58
Demanda produzida no pico (10 ⁶ m ³)	45,03	44,82	44,77	44,68	20,88
Arrecadação da cobrança no ano (10 ⁶ R\$)	0,77	3,80	7,60	15,20	14,05

Um efeito colateral, embora desejável, da cobrança seria a redução da demanda faturada. A tabela 6.49 ilustra que tal redução seria insignificante para os níveis de cobrança de R\$ 0,01/m³, ou mesmo, R\$ 0,05/m³. Esta constatação não corrobora com um dos objetivos da cobrança, que é justamente a racionalização do consumo. Acontece que sendo a água um bem inelástico, e sendo a cobrança um pequeno valor com relação ao TA, a reação do consumidor não poderia ser outra, senão reagir minimamente na redução de seus consumos.

Quanto a geração de receitas da cobrança a situação é outra. Para uma cobrança de R\$ 0,01/m³ o órgão encarregado de cobrar pelo uso da água bruta à Companhia auferiria uma receita de R\$ 770 mil anuais, e de R\$ 3,80 milhões caso a cobrança fosse de R\$ 0,05/m³. Observa-se que as demandas apresentadas na tabela 6.49 referem-se ao período de pico. Embora, as arrecadações tratem de valores anuais, daí a magnitude das arrecadações exibidas.

Há aí um novo desafio para a Companhia. Sendo cobrada pela retirada de água produzida, e somente podendo receber do usuário a parte da cobrança pelo volume faturado, haveria um descompasso financeiro na empresa de R\$ 307 mil anuais, para o caso da cobrança ser de R\$ 0,01/m³, e considerando um consumo anual de 86 milhões de metros cúbicos. Ora, este valor é o resultado da diferença entre a cobrança sobre a demanda produzida e faturada. Isto representaria aproximadamente 4% da despesa anual da Companhia com energia elétrica, que é um dos seus maiores custos variáveis.

Neste sentido, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos teria um efeito corroborante com os objetivos da Lei que a criou. A CASAL teria assim um estímulo adicional em reduzir o IPF, de forma não comprometer ainda mais sua frágil saúde financeira.

6.9 Efeitos da elasticidade sobre as tarifas

Outra necessária análise seria a interferência da variação da elasticidade-preço nas simulações realizadas. Conforme mostrado alhures, as elasticidades foram definidas segundo as conclusões de trabalhos nacionais e internacionais, não tendo sido feito nesta pesquisa a sua estimativa empírica.

A figura 6.12 ilustra o efeito da variação da elasticidade-preço sobre a curva de demanda hídrica residencial. Verifica-se que se afastando do ponto onde as quatro curvas concorrem, as variações entre as curvas são crescentes.

Acontece que as simulações aqui realizadas trabalharam sempre na faixa muito próximo do ponto de concorrência. Ora, este foi o ponto utilizado para a construção da curva, que, por sua vez, é aquele da demanda atual da cidade de Maceió, para o setor residencial, conforme foi explicado no capítulo 5.

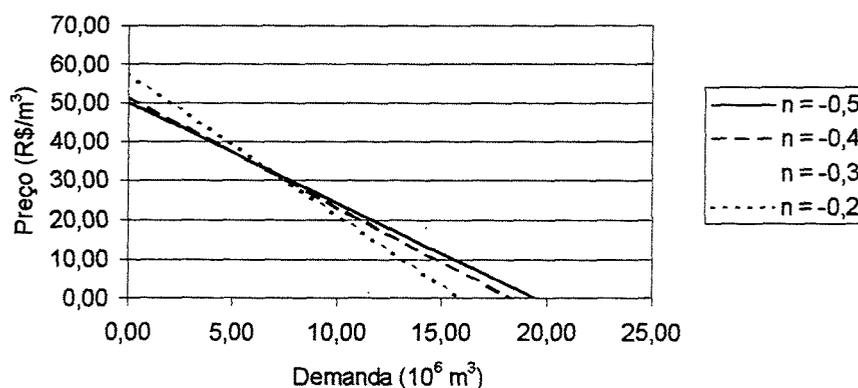


Figura 6.12 Efeito da elasticidade-preço sobre a demanda

Outro tipo de análise é apresentada pela tabela 6.50, que mostra os valores de referências variando conforme diversos valores de elasticidade-preço. É possível perceber a alta sensibilidade das referências às variações da elasticidade-preço. O custo marginal, por exemplo, variaria de R\$ 0,72/m³ para R\$ 0,83/m³, quando a elasticidade variasse de -0,1 até -0,5.

Mas interessante, ainda, é verificar a variação correspondente das TBMs. Para a formulação marginal a variação seria mínima. Esta ocorrência deriva da situação da interseção da curva de custo marginal e da demanda se cruzarem na proximidade do ponto de interseção mostrado na figura 6.12.

Esta ocorrência não se repete para o caso do CMI e VPIC, que cruzam a curva de demanda longe daquela interseção, ampliando as variações. Para o caso do CMI a variação é de 31%, quando a variação da elasticidade vai de -0,1 até -0,5.

Tabela 6.50 Variações das tarifas em função da elasticidade-preço

	Elasticidade-preço da demanda				
	-0,1	-0,2	-0,3	-0,4	-0,5
Custo marginal (R\$/m ³)	0,72	0,76	0,77	0,81	0,83
TBM do custo marginal (R\$)	32,38	32,58	32,67	32,87	32,92
TBM (R\$) para o VPIC igual a R\$ 2,74/m ³	14,77	13,64	12,43	11,87	10,65
TBM (R\$) para o CMI igual a R\$ 2,87/m ³	13,76	12,57	11,29	10,65	9,35

Como a variação da elasticidade-preço alteraria a receita da Companhia é outra boa questão a ser analisada. Algumas indicações são exibidas na figura 6.13, 6.14 e 6.15.

Na figura 6.13 é apresentado como variaria a receita anual da CASAL caso a elasticidade-preço da demanda fosse de $-0,3$, para todas as classes de usuários. A figura com sua forma parabólica, decorrente da forma linear da demanda, apresenta um teto para a arrecadação, quando se varia as tarifas médias utilizadas.

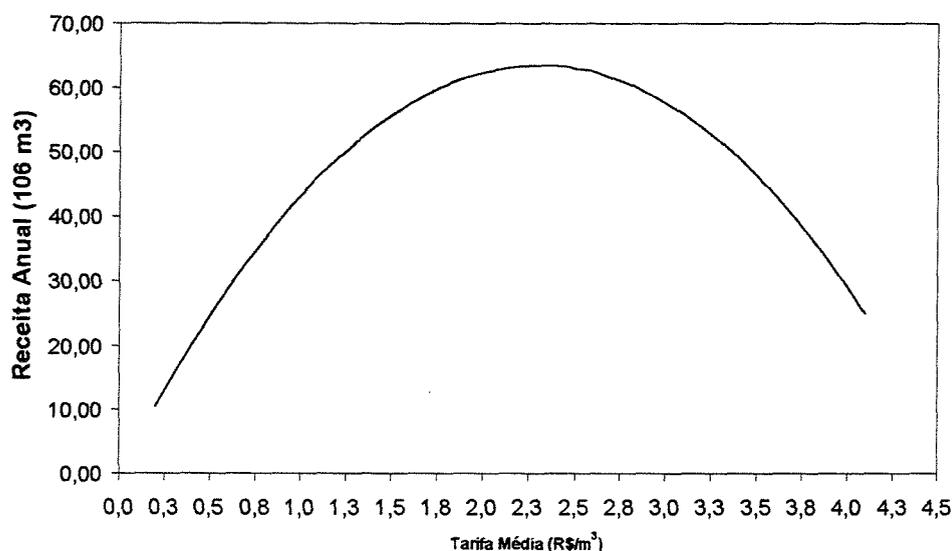


Figura 6.13 Curva da arrecadação com relação às tarifas, elasticidade $-0,3$

Assim, mostra-se que há um limite racional no desejo de se aumentar a receita visando ampliação da receita. Ultrapassando tal limite a receita começaria a cair. Na figura 6.13 a receita máxima de R\$ 62 milhões anuais seria obtida para uma tarifa média de R\$ 2,4/m³. Surpreendentemente, a tarifa que proporcionaria a máxima arrecadação está próximo dos valores de CMI e VPIC, estimados ao longo deste texto.

Quando se admite que a elasticidade é de $-0,5$ a curva de receita se modifica. A receita máxima cairia para R\$ 46 milhões, para uma tarifa média de R\$ 1,65/m³, conforme ilustra a figura 6.14. Para uma elasticidade-preço, em módulo, mais elevada, a retração do consumo a um aumento de preço seria, também, maior. O que está de acordo com a teoria econômica apresentada no capítulo 5.

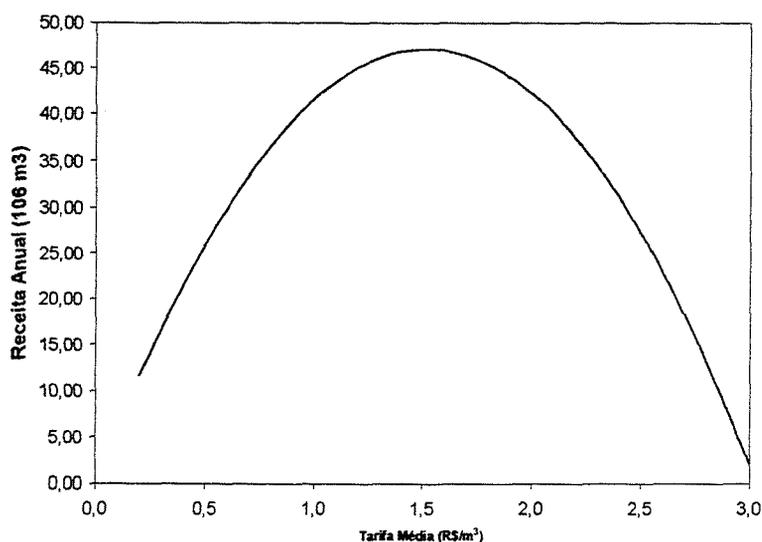


Figura 6.14 Curva da arrecadação com relação às tarifas, elasticidade -0,5

Para o caso de se admitir o bem-a água- mais inelástico, a reação do consumidor a aumentos nas tarifas seriam menores. A figura 6.15 ilustra a curva de receita para a elasticidade-preço de $-0,1$.

A curva mostrada indica que, para uma tarifa R\$7,00/m³, a receita máxima anual seria de R\$ 167 milhões. Logo, percebe-se que a variação das receitas máximas com a variação da elasticidade-preço é larga. Isto corrobora com as considerações no capítulo 5, que indicava a importância de uma boa escolha da elasticidade-preço, para efeito de representar adequadamente os cenários de ofertas, demandas e estruturas tarifárias do serviço de distribuição de água.

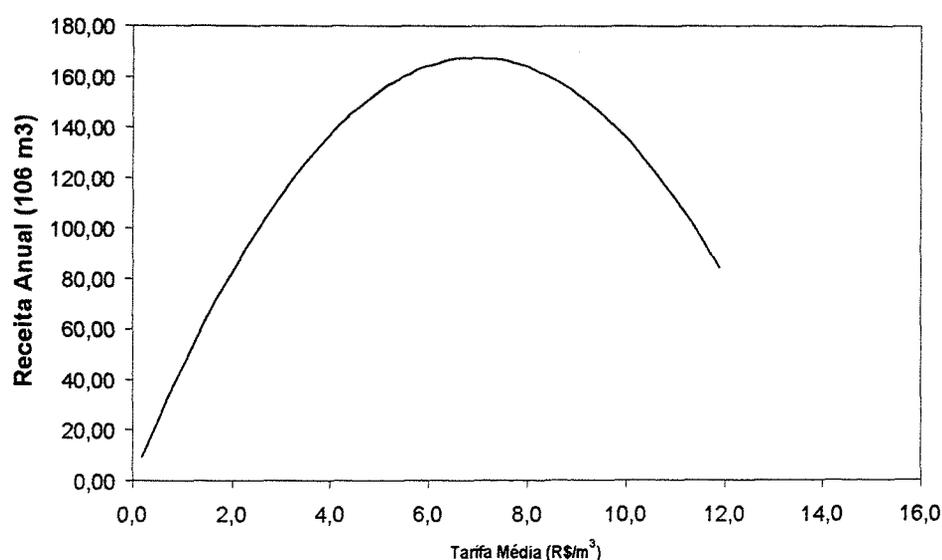


Figura 6.15 Curva da arrecadação com relação às tarifas, elasticidade -0,1

6.10 Subsídios para as diferentes estruturas

Neste item trata-se do subsídio cruzado existente, em diferentes classes sociais, na formação de alguns tipos de estrutura tarifária. O procedimento foi comparar algumas conseqüências de três estruturas: a atual estrutura tarifária da CASAL; as tarifas de duas partes com o TA igual ao CMI e, paralelamente, com o TA igual ao VPIC. A tabela 6.51 apresenta os consumos médios por classes, em valores de dezembro de 1998, e ainda apresenta as despesas médias mensais para consumos nestes patamares. As diferenças de ordem de grandeza nas despesas decorrem que no caso da tarifa da CASAL, não há a condição de recuperação dos custos, presentes nas demais.

Tabela 6.51 Consumo e despesas médias mensais para diferentes estruturas tarifárias

	Classes de usuários					
	Residencial Baixa	Residencial Media	Residencial Alta	Comercial	Industrial	Publica
	13,62	14,45	21,21	19,01	28,00	33,73
	Despesa média mensal (R\$/m ³)					
	Residencial Baixa	Residencial Media	Residencial Alta	Comercial	Industrial	Publica
CASAL	13,27	14,48	24,32	47,05	94,67	146,98
CMI	49,14	51,36	69,45	63,56	87,61	102,95
VPIC	48,64	50,76	68,02	62,40	85,36	100,00

Na tabela 6.52 estão apresentados os preços médio pagos por metro cúbico. Verifica-se que os setores residencial paga menos pela água que os setores comercial, industrial e público. Logo, aparentemente haveria um subsídio destes setores para aquele. A situação não se consubstancia de fato num subsídio, apenas pela pequena participação destes setores na composição da receita anual da Companhia. Mostra-se, então, que esta diferenciação é ineficiente como política de subsídio, além de comprometer a arrecadação da Companhia.

Tabela 6.52 Preço médio pago pela água (R\$/m³)

	Classes de usuários					
	Residencial Baixa	Residencial Media	Residencial Alta	Comercial	Industrial	Pública
CASAL	0,97	1,00	1,15	2,48	3,38	4,36
CMI	3,61	3,55	3,27	3,34	3,13	3,05
VPIC	3,57	3,51	3,21	3,28	3,05	2,96

A tabela 6.53 ilustra o subsídio, por metros cúbicos, que ocorre nos três esquemas tarifários estudados. O subsídio foi calculado como a diferença entre as tarifas médias da tabela 6.52 e um custo do serviço, que para esta análise foi admitida ser igual ao VPCI de R\$

2,55/m³. Daí subentende-se que valores negativos configuram usuários que pagam menos que o custo devido.

Vê-se que, como comentado alhures, as classes baixa, média e residencial recebem semelhante tratamento tarifário da CASAL, apesar da estrutura tarifária ter sido montado com fim diverso. Assim, têm-se outro elemento para desgastar ainda mais a idéia de tarifas promotoras de distribuição de renda.

Tabela 6.53 Subsídio unitário (R\$/m³)

	Classes de usuários					
	Residencial baixa	Residencial média	Residencial alta	Comercial	Industrial	Pública
CASAL	-1,58	-1,55	-1,41	-0,08	0,83	1,80
CMI	1,05	1,00	0,72	0,79	0,58	0,50
VPIC	1,02	0,96	0,65	0,73	0,49	0,41

Na seqüência, a tabela 6.54 apresenta os subsídios por residência calculado com relação ao consumo médio por classe já apresentado na tabela 6.51. Percebe-se que, no esquema tarifário da CASAL, haveria uma situação quase idêntica entre as classes residenciais, e uma dura penalização aos setores industrial e público, deixando-a longe dos objetivos iniciais. Para as outras estruturas a situação é mais homogênea.

Tabela 6.54 Subsídio total por residência (R\$)

	Residencial	Residencial	Residencial	Comercial	Industrial	Pública
	baixa	média	alta			
CASAL	-21,51	-22,42	-29,84	-1,49	23,17	60,84
CMI	14,36	14,46	15,29	15,02	16,11	16,81
VPIC	13,86	13,86	13,86	13,86	13,86	13,86

Na tabela 6.55 finaliza-se esta análise calculando os subsídios totais que estariam envolvidos em cada classe de usuário. Estes elementos são o resultado do produto dos elementos da tabela 6.54 pelo número de usuários em cada classe correspondente.

Tabela 6.55 Subsídio em toda cidade (R\$)

	Classes de usuários					
	Residencial baixa	Residencial média	Residencial alta	Comercial	Industrial	Pública
CASAL	-1.953.615	-419.171	-331.137	-16.511	23.847	171.875
CMI	1.304.448	270.401	169.629	166.049	16.580	47.492
VPIC	1.258.534	259.061	153.765	153.204	14.259	39.146

A forma de se avaliar os volumes consumidos pela média dos consumos de cada classe - procedimento apresentado na tabela 6.51- impediu que se fizesse um exame mais acurado

sobre os valores absolutos dos subsídios. Embora, tais números sirvam para uma análise comparativa.

Mesmo que a tabela 6.54 sinalize que os consumidores residenciais estariam sendo subsidiados pelos consumidores industrial, comercial e público, a tabela 6.55 desfaz o engano. Não há efetivo subsídio pelo simples motivo de faltar suficiente consumo destas classes, para produzir um excedente que se traduza em algum nível perceptível de subsídio à classe residencial.

Na tabela 6.55, nos três esquemas tarifários testados, fica evidente que não há meios de se promover tal subsídio intra-classes, ou mesmo, extra-classes. Ora, tomando como exemplo as tarifas da CASAL, vê-se que a parcela excedente da classe pública e industrial (R\$ 195.722) corresponde a apenas 7,19% das parcelas subsidiadas das classes residencial e comercial (R\$ 2.720.434). Logo, não há como haver um efetivo subsídio, pelas diminutas receitas vindas das classes que pagam pela água mais que o custo do serviço.

Como já discutido anteriormente, o padrão do histograma dos consumos dos usuários do serviço de distribuição de água em Maceió inibe qualquer tentativa de usar as tarifas públicas do saneamento como elementos de transferência de renda, no sentido dos mais abastados para os mais carentes.

Do exposto ao longo de todo este capítulo foi demonstrada a inconveniência do atual esquema tarifário da CASAL. Não atende à recuperação dos custos, não atende as pretensas políticas de distribuição de renda, não atende como estímulo ao uso racional dos recursos hídricos, tampouco é clara, o suficiente, para o usuário entender a relação entre economias de consumo e diminuição de despesas com as contas de água.

6.11 Transferência ao consumidor da cobrança ou subsídios

A presença da cobrança pelo uso dos recursos hídricos do tipo 1, bem como do subsídio estimula a indagação sobre como essas alterações modificariam as tarifas para o consumidor. Ou seja, qual seria a incidência deste novos elementos nas tarifas?

Para efeito das simulações a existência de um subsídio ou da cobrança pela água bruta será incorporado na curva de custos através de um deslocamento para cima e para esquerda neste caso, e para baixo e para direita naquele.

A figura 6.16 ilustra uma destas opções. Nela é possível verificar como a curva de custos é deslocada para cima e para direita quando se inclui a cobrança. Esta, na contabilidade da empresa, representaria unicamente um aumento dos custos do serviço. Supondo uma

cobrança unitária é possível avaliar como incidiria esta nova parcela no consumidor ou na concessionária.

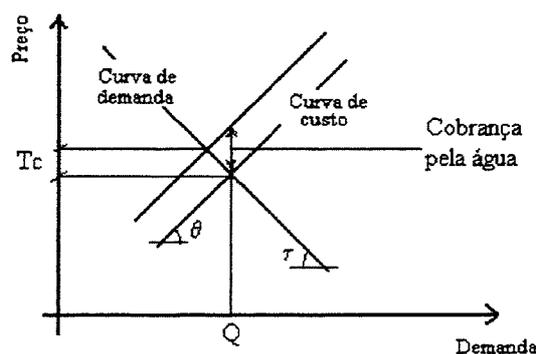


Figura 6.16 Esquema da transferência ao consumidor

A transferência ao consumidor (T_c), limitada pela variação entre zero e a unidade, corresponderia a parcela que recairia sobre o usuário, fruto de um deslocamento da curva de custos. A T_c é copiada de Samuelson (1969) e apresentada pela equação 6.6. Vê-se que apenas as declividades das curvas de demanda e de custos interferem nesta operação.

$$T_c = \frac{\text{sen}(\tau) \cdot \cos(\theta)}{\text{sen}(\tau + \theta)} \quad (6.6)$$

onde τ é ângulo entre a curva de demanda e o eixo horizontal, medido no sentido horário, e o θ é a tangente da curva de custos, ou seja, é o próprio custo marginal medido no ponto de interseção das duas curvas. Também é possível visualizar que T_c corresponde a projeção vertical do trecho da curva de demanda entre as duas curvas de custos.

O entendimento do T_c pode ser feito através do uso da tabela 6.56. Nela vê-se que o T_c varia de 86% para 90% quando se altera os níveis de subsídios. Que isto significa? Significa que caso o Governo decida por alguma forma de subsídio de magnitude de 10% , 86% dele seriam repassados para o consumidor, enquanto a Companhia iria beneficiar-se do restantes 14%.

Subsídio(%)	T_c (%)
10	86
20	87
30	89
40	90

De outra forma: o Governo transferindo R\$ 1,00 , a fundo perdido para o setor, R\$ 0,86 iriam para diminuir a conta a ser paga pelos usuários, enquanto os outros R\$ 0,14 iriam para os cofres da Companhia. Subsidiar-se-ia, assim, o consumidor em boa dose.

Qual o preferível : subsidiar o serviço ou o consumidor? O governo do Chile resolveu subsidiar o consumidor, pagando diretamente à concessionária uma porcentagem da conta de água dos mais carentes. Não há razão de subsídio à concessionária, que segue com tarifas que recuperam integralmente os custos.

Já outros países, e esse é o caso do Brasil, subsidiam o serviço. Transferências do orçamento público para as concessionárias, ou através de empréstimos a juros generosos foi o expediente corriqueiro das políticas públicas para o setor. Neste caso, somente indiretamente os consumidores poderiam ser beneficiados.

Há um exemplo a este respeito. O autor acompanhou, em abril de 2000, pela televisão, um deputado estadual de São Paulo propor, com um semblante filantrópico, um curioso subsídio: a gratuidade no serviço de saneamento para os mais carentes. Se o deputado desejava promover a degradação da qualidade e da cobertura do serviço de saneamento para os domicílios mais carentes, aquele é o caminho mais rápido. Para o bem dos mais carentes, a idéia não foi adiante na Assembléia paulista.

Na ausência de práticas compensatórias, como a empresa iria sustentar-se financeiramente? A disposição de manter as concessionárias dependentes do orçamento público, e da vontade de filantrópicos parlamentares ou burocratas, parece não estar próximo do fim. As vantagens da sustentabilidade financeira das concessionárias ainda não foram adequadamente apreciadas nos debates nacionais.

Para o caso desejado da recuperação integral dos custos, consubstanciado pela inexistência de subsídios, estudou-se o efeito da elasticidade-preço sobre o Tc. A tabela 6.57 ilustra que para elasticidade-preço de $-0,1$, o Tc seria de 90%. Já para a elasticidade de $-0,5$ o Tc reduzir-se-ia para 80%. Isto mostra que, quanto mais inelástica a demanda pela água maior seria a tolerância do consumidor a aumento nos preços. O que é óbvio, haja vista, que a teoria econômica ensina estes fundamentos desde os idos de 1910.

Tabela 6.57 Variação do Tc à variação da elasticidade-preço.

Elasticidade-Preço	Tc(%)
-0,1	90
-0,3	84
-0,4	82
-0,5	80

Nos estudos sobre a implantação da cobrança a preocupação da capacidade de geração de receita tem sido longamente discutida. Embora, a discussão sobre que parcela desta iria recair sobre o consumidor tenha ocupado mais timidamente os debates.

A tabela 6.58 contribui com a discussão apresentando a pequena variação do Tc quando se amplia a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Contudo, em valores absolutos o

Tc é alto, na faixa de 84% a 82%. Isto representa que o custo de comprar a água bruta de alguma entidade pública, responsável pelo gerenciamento do recursos hídricos, poderia ser repassado pela Companhia diretamente ao consumidor em 82%, em média.

Tabela 6.58 Variação do Tc em função da cobrança

Cobrança (R\$/m ³)	Tc(%)
0,01	84
0,02	84
0,05	83
0,10	82

Estudou-se, também, que tipo de efeito teria a redução do IPF na transferência ao consumidor. A tabela 6.59 mostra que a variação do Tc, para um redução do IPF é mínima. Entretanto, como esperado, a medida que as perdas caem, haveria uma maior disponibilidade da Companhia em transferir seus progressos de operação e manutenção às tarifas ao consumidor.

Tabela 6.59 Variação do Tc quanto à variações do IPF

IPF(%)	Tc(%)
10	87
20	86
30	86
40	84

Nas companhias inglesas de saneamento, no momento do reajuste das tarifas de água, os índices inflacionários aliado a um programado aumento na eficiência, definiriam o novo valor a ser cobrado. Há, assim, benefício ao consumidor da redução das perdas e do ganho de produtividade da Companhia.

Capítulo 7

CONCLUSÕES



Da minha parte, estou persuadido de que o homem de pensamento deve ser escrupulosamente comedido ao opinar a favor de qualquer política em especial: ele deve simplesmente fazer a crítica do que é ruim e perverso, deixando ao público e aos políticos, àqueles que se orgulham de ser "homens práticos" e que têm o dever de sê-lo, a decisão de políticas positivas que hão de suprimir ou remediar o mal.

Carvalho (2000)

Quadros regionais de racionamento de água, assim como o Brasil vive hoje o da eletricidade, não são uma hipótese absurda. Grandes cidades como Recife, Campina Grande, e São Paulo já sentiram as agruras de racionar seus consumos de água. Embora, chamar de racionamento dez dias sem água para um dia com água - como aconteceu no último verão em alguns bairros da cidade do Recife- talvez seja eufemismo para o colapso do serviço.

Algumas instituições internacionais alertam para o fato de que a água, possivelmente, será motivo de crescentes conflitos entre algumas nações. O conflito dá-se pelo controle de mananciais, cujo potencial hídrico está cada vez mais escasso devido ao crescimento populacional, ao desperdício, à contaminação e as crescentes demandas hídricas para uso da agricultura.

Ao todo, pelo menos vinte países sofrem atualmente com a escassez de água. Entre eles estão Egito, Kuwait, Arábia Saudita, Israel, Argélia e Bélgica. No Brasil, o sinal de alerta já chegou a alguns estados, como Bahia, Pernambuco, Alagoas, Paraíba, Sergipe, Rio Grande do Norte e o Distrito Federal.

Tendo-se em mente que o planejamento é essencialmente um processo de preparação para um futuro incerto e não um processo de condicionamento desse mesmo futuro, estaria inexoravelmente vinculado ao sucesso de uma atividade de planejamento, a importância de informações atuais que indicassem a direção que deva ser dada às ações para alcançar com segurança o atendimento às demandas hídricas futuras. Ou seja, resolver os estrangulamentos das relações de demanda e oferta dos recursos hídricos.

A medida que a demanda de água aumenta, e segue limitada a potencialidade hídrica mundial, se faz necessária uma correta estimativa da sua disponibilidade, permitindo

determinar a alocação ótima deste recurso entre usuários dos mais diversos setores que, utilizam-na como insumo no seu processo produtivo ou como bem de consumo final. Posto que os usuários não poderão obter toda água que desejam utilizar, a alocação passa a ser um tema central da gestão da demanda hídrica.

As restrições dos orçamentos nacionais, a estagnação e inflação que caracterizaram a economia nacional na década de 80, o pífio desenvolvimento do país nos anos 90, são alguns dos fatores que explicam as tímidas investidas contra o imenso passivo ambiental das principais cidades brasileiras.

Uma questão que ainda merece melhor reflexão nos debates nacionais trata-se das peculiaridades da outorga para o abastecimento humano, particularmente nas regiões metropolitanas. Acontece que a baixa eficiência, materializada na presença de altas perdas físicas nos serviços de distribuição de água, exigem um excessivo comprometimento das vazões disponível nos mananciais.

Como se trata de demandas prioritárias- atendendo à dispositivo legal da Lei Federal Nº 9.433/97- as demandas secundárias ficaram dependendo do que restar dos mananciais, depois de garantida as demandas das companhias de saneamento.

Nesta área importar soluções nem sempre é possível. Por exemplo, a experiência da cidade de Los Angeles não pode ser importada, diretamente pelo menos, para a realidade brasileira, haja vista, que a legislação reconhece a prioridade- inquestionável como instrumento legal- dos consumos humanos. No Brasil as águas públicas são consideradas bem inalienável, sendo admitido o instrumento de outorga que assegura apenas o direito de uso.

Não está impedido, porém, de se estudar arranjos semelhantes para o procedimento de outorga, onde tal direito estaria vinculado a uma redução gradual e permanente das perdas, sob pena de restrições de ampliação de retiradas.

A questão dos subsídios é outro importante imbróglio do setor. Apesar da recomendação da sustentabilidade financeira das companhias de saneamento não é possível generalizar esta recomendação para todos os cantos do Brasil. As marcantes desigualdades de renda, dificultam a universalização deste princípio.

O Partido dos Trabalhadores (PT, 2001) em seu programa econômico, dedica alguma atenção ao tema redistribuição da renda e da riqueza. O PT acredita que :

“A mudança do modelo de desenvolvimento implica na mudança no perfil da distribuição de renda do país. Não se trata de crescer para depois distribuir. Trata-se de crescer expandindo aceleradamente a produção para consumo de massas e os serviços públicos universais. Só assim é possível acelerar o crescimento dos salários reais, que começa necessariamente pelo crescimento progressivo e sustentável do salário mínimo e da oferta dos bens

que compõem a cesta básica. O aumento do salário indireto através do acesso subsidiado aos serviços públicos essenciais - transporte, água, luz, saneamento - é outra peça essencial da política de redistribuição.”

Em síntese: ainda é larga a percepção de que os serviços públicos devem operar com tarifas inferiores às quais garantiriam a sua sustentabilidade; e que ainda não está clara a ineficiência da distribuição de rendas via tarifas públicas.

O desejo de distribuição de renda através do subsídio ao setor de saneamento, ainda presente em números setores da população, esbarra nas atuais estruturas tarifárias. A presente pesquisa mostrou que no caso das tarifas do serviço de distribuição de água de Maceió, as tarifas mostraram-se excessivamente regressivas. A tarifa média paga pelos usuários de baixa renda é maior que dos usuários de renda alta.

As simulações realizadas ao longo do texto mostraram que as tarifas em blocos, vaticinadas como elemento desejável de transferência de renda, são uma falácia. Não se trata dos valores de cada patamar, tampouco dos limites de vazão que definem a mudança de tarifas. O problema é revelado pelos histogramas de consumos das residências. Não há, pelo menos para os padrões de consumos dos maceioenses, como separar possíveis beneficiários de subsídios através de registro de consumos mensais. O resultado desta manca tentativa de distribuição de renda, é a queda na qualidade e na cobertura do serviço.

A continuar o desejo de transferir rendas via tarifas pública, talvez fosse o caso de se utilizar os registros da estrutura do IPTU, para definir as residências que mereceriam um subsídio nas tarifas.

Fica claro também, a incapacidade da população local em participar de um esquema tarifário que estabeleça a recuperação integral de custos, com a atual e inaceitável ineficiência da Companhia. Pelos dados apresentados há espaço para manobras de tarifas. A disposição de pagamento pelo líquido, neste texto avaliada através dos preços médios dos serviços alternativos de distribuição de água, dá margem a novas políticas que ampliem a cobertura, bem como a qualidade do serviço. Malgrado, a figura do subsídio orçamentário continuará necessária por longo tempo.

Segundo os resultados obtidos, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos embora não sirva para disciplinar os consumos residenciais, induzirá um aumento na eficiência da Companhia, principalmente através de ações que visem reduzir o IPF.

Alguns dos desafios para uma continuação ou mesmo aprimoramento desta pesquisa seriam:

- a) Levantamento de dados que possibilitem uma fiel construção da curva de demanda: os esquemas apresentados neste trabalho basearam-se em apenas um

ponto, para estimar as demandas ao longo das variações de preços. Modelos estatísticos podem trazer ganhos de precisão aos trabalhos, embora exijam volumosas informações, dificilmente encontradas nos registros das concessionárias;

- b) Discutir o potencial do controle da demanda através de campanhas públicas: a reação dos brasileiros à multas e cortes diante do racionamento de energia, mostrou o poder da comunicação com indutor de retração no consumo. Tal efeito no setor de saneamento poderia ser melhor debatido e quantificado;
- c) Discutir o uso das tarifas dos serviços públicos como elementos de distribuição de renda: a gravíssima desigualdade de renda no Brasil confunde os debates sobre os meios de reduzi-la. O uso de tarifas públicas não mostra ser um caminho inteligente. Há em Maceió um perverso esquema regressivo de tarifas, embora o senso comum indique o contrário. Uma revisão tarifária associada a uma discussão das tarifas públicas no cenário das macro-políticas nacionais é pertinente para o momento atual brasileiro;
- d) Entender em detalhes as dívidas e os relacionamentos das concessionárias com o Governo: a visão apurada de como se processam as relações contábeis e financeiras das concessionárias e dos orçamentos públicos trariam um elemento de precisão à definição das estruturas de custos das concessionárias;
- e) Aprimoramentos na estimativa da elasticidade-preço da demanda também contribuiria para uma maior acuidade das simulações, além de precisar o comportamento dos usuários à alterações tarifárias;
- f) A discussão das outorgas para as concessionárias poderia ser mais longamente apresentada: tais procedimento de outorga deveriam ser vinculados a ganhos progressivos de eficiência por parte das concessionárias. Há aí um vasto campo de debates que merecem ser aprofundados;
- g) As vantagens e desvantagens da privatização, diante da rigidez orçamentária introduzida em larga escala pela Constituição Federal de 1988, deveria ser mais amplamente analisada, afastando ilusões, mitos ou preconceitos;
- h) Da regulação do setor de saneamento, os modelos organizacionais e a garantia da autonomia de decisão do órgão regulador poderiam ser melhor discutidos. Há uma insuficiência de estudos neste setor, dificultando a operação dos órgãos reguladores;

O setor de saneamento apresenta inúmeros desafios e oportunidades para os próximos anos. A participação privada na oferta do serviço de saneamento será um dos temas recorrentes nos debates vindouros. Enquanto isto, a não universalização dos serviços, com preços razoáveis, parece estar longe de uma solução. O desafio é imenso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abicalil, M.T. 1998. Investimentos em saneamento na transição: recuperação insuficiente, perspectivas incertas. Secretaria de Políticas Urbanas. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano. Texto disponibilizado pelo autor.
- ADB. Handbook on the Economic Analysis of Water Supply Projects, 1999. Asian Development Bank. Disponível no site www.adb.org
- Almeida, L.T. 1998. Política ambiental: uma análise econômica. Editora Unesp. Campinas.
- Alves, A.C. 1998. Saneamento básico: Concessões, Permissões e Convênios Públicos. Editora Edipro. São Paulo.
- Andrade, T.A. 1998. Aspectos distributivos na determinação de preços públicos. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Ministério do Planejamento e orçamento. Rio de Janeiro. p197.
- Andrade, T.A. 1996. Estudo da função demanda por serviços de saneamento e estudo da tarifação do consumo residencial. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Texto para discussão N° 415. Rio de Janeiro.
- Andrade, T.A. Lobão, W.J.A. 1998. Tarifação social no consumo residencial de água In: A economia brasileira em perspectiva-1998. Instituto de Pesquisa Aplicada. Rio de Janeiro.
- Andrade, T.A., Brandão, A.S.P., Lobão, W.J.A., Da Silva, S.L.Q., 1995. Saneamento urbano: a demanda residencial por água. Pesquisa de Planejamento Econômico, v.25, n.3, Dezembro. Rio de Janeiro.
- Barkatullah, N. 1997. Princing, demand analysis and simulation: an application to a water utility. Tese submetida ao Departamento de Economia da Universidade de Sydney.
- Barros, R.P. 2000. Bird critica Brasil por não investir na pobreza. Jornal Gazeta de Alagoas, 18 de outubro. Maceió.
- Baumann, D.D., Boland, J.J., Hanemann, W.M. 1998. Urban water demand management and planning. McGraw-Hill.
- Biswas, A. K. 1970. History of hydrology. North-Holland Publishing Company. London
- Biswas, A.K. Uitto, J.H. 2000. Water for urban areas of the developing world in the twenty-first century. In: Water for urban areas: challenges and perspectives. United Nations University Press. New York.
- Bourdoukan, G. 1997. A incrível e fascinante história do Capitão Mouro. Editora Casa Amarela. São Paulo.

- BRASIL. Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria de Política Urbana. Instituto de Pesquisas Econômica Aplicada. 1995a. Diagnóstico do Setor Saneamento. Brasília. 251p. (Série Modernização do Setor Saneamento, 7)
- BRASIL. Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria de Política Urbana. Instituto de Pesquisas Econômica Aplicada. 1995b. O Financiamento do Setor de Saneamento. Brasília. 142p. (Série Modernização do Setor Saneamento, 2)
- BRASIL. Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria de Política Urbana. Instituto de Pesquisas Econômica Aplicada. 1995c. Regulação da Prestação de Serviços de Saneamento. Brasília. 278p. (Série Modernização do Setor Saneamento, 6)
- Braudel; F. (1995). Civilização material: economia e capitalismo. Vol 1. Editora Martins Fontes. Rio de Janeiro.
- Caldeira, J. 1995. Mauá: Empresário do Império. Companhia das Letras. 19ª Edição. São Paulo.
- Campos, R. 1990. O século esquisito. Topbooks. Rio de Janeiro
- Campos, R. 1994. Lanterna na popa. Editora Topbooks. Rio de Janeiro. pp 1147.
- Campos, R. 1996. Antologia do bom senso. Topbooks. Rio de Janeiro
- Campos, R. 1999. Na virada do milênio: ensaios. Editora Topbooks. Rio de Janeiro. p 433.
- Carone, E. 1977. O pensamento industrial brasileiro (1800- 1945). Editora Difel. 2ª Edição. Rio de Janeiro, pp548.
- Carvalho, O. 2000. Cumprindo meu dever. Jornal O Globo, em 30 dezembro.
- Carver, P.H., Boland, J.J. 1980. Short and long-run effects of price on municipal water use. Water Resources Research, New York, v.16, n.4, Agosto.
- CENSO. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991. Governo Federal. Rio de Janeiro.
- CENSO. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2000. Governo Federal. Rio de Janeiro.
- CEPAL. Servicios públicos y regulación, 1999. Naciones Unidas
- Daker, A. 1984. Irrigação e Drenagem. Livraria Freitas Bastos (6ª Edição). Rio de Janeiro.
- Darr, P., Feldman, S.L., Kamen, C.S. 1975. Socioeconomic factors affecting domestic water demand in Israel. Water Resources Research, New York, v.11, n.6, Dezembro.
- Dumol, M. 2000. The Manila water concession. The World Bank. Washington D.C. p127.
- Espey, M., Espey, J., Shaw, W.D. 1997. Price elasticity of residential demand for water : a meta-analysis. Water Resources Research, New York, v.33, n.6, Junho.
- Evans, H.B. 1997. Water distribution in ancient Rome: The evidence of Frontinus. The University of Michigan Press. New York

- FGV. Mapa do fim da fome, 2001. Fundação Getúlio Vargas. Instituto Brasileiro de Economia. Rio de Janeiro.
- Figueiredo, P.H.P. 1999. A regulação do serviço público concedido. Editora Síntese. Porto Alegre, pp.47-48.
- Franco, G. 2000a. Problema do saneamento não é contábil. Jornal O Globo, 23 de outubro. Rio de Janeiro.
- Franco, G. 2000b. O indesejável poder de aumentar a gasolina. Jornal O Globo, 15 de outubro. Rio de Janeiro
- Freyre, G. 1977a. Casa-grande e Senzala. In: Gilberto Freyre:obra escolhida. Editora Nova Aguilar.Rio de Janeiro. pp. 159 e pp 175.
- Freyre, G. 1977b. Nordeste. In: Gilberto Freyre:obra escolhida. Editora Nova Aguilar.Rio de Janeiro. pp. 620-634.
- Friedman, Milton. 1997. Teoría de los precios. Barcelona. Editora Altaya. Grandes obras del pensamiento.
- Gaarder, J., Notaker, H., Hellern, Victor . 2000. O livro das religiões. Companhia das Letras. São Paulo.
- Galbraith, J.K. 1991. A era da incerteza. Livraria Pioneira Editora. São Paulo. 8º Edição
- Gazeta Mercantil. Escassez de água reduz lucro da SABESP. Jornal Gazeta Mercantil, 14 de outubro, 2000. São Paulo.
- Grigg, N.S. 1996. Water Resources Management: Principles, Regulations, and Cases. McGraw-Hill. Colorado.
- Hanke, S.H. 1978. A method for integrating engineering and economic planning. American Water Works Association, New York, Setembro.
- Hanke, S.H., Wentworth, R.W. 1981. On the marginal cost of wastewater services. Land Economics. Vol 57. N 4. November.
- Herrington, P. 1999. The price of water. Organisation for Economic Co-operation and Development. Paris.
- Howe, C.W., Linaweaver Jr., F.P. 1967. The impact of price on residential water demand and its relation to system design and price structure. Water Resources Research, New York, v.3, n.1, Janeiro/Março.
- Hyman, L.S., Hyman, A.S., Hyman, R.C., Meehan, E.P., Hempstead, J.D., Kochen, J.V. 1998. The water business: undestanding the water supply and wasterwater industry. Virginia. PUR Incorporated.
- Jornal do Brasil. Acesso a esgoto quase estagnou. Jornal do Brasil, 5 de abril, 2001. Rio de Janeiro.

- Kanitz, S. 2000. Quero ser índio. In: Ponto de Vista. Organizador: Stephen Kanitz. Editora Senac. São Paulo. p30-33.
- Kanitz, S. 2001. Precisamos do FGTS?. Revista Veja. Edição 1693. Ano 34 Nº 12, de 28 de março de 2001. São Paulo. p22.
- Klein, M. 1996. Economic regulation fo water companies. World Bank. Washington.
- Kraemer, A. , Buck, M. 1997. Water subsidies and the environment. Organisation for Economic Co-operation and development. Paris.
- Lacey, R., Danziger, D. 1999. The year 1000. What like was like at the turn of the first millennium: An Englishman's World. Back Bay Books.
- Landes, D. 1998. A riqueza e a pobreza das nações: por que algumas são tão ricas e outras são tão pobres. Editora Campus. Rio de Janeiro.
- Lanna, A.E.L., Beltrame, L. F.S., Giasson, E. 1990. Análise econômica preliminar da viabilidade de irrigação na região de Barra do Garças, Estado do Mato Grosso. In: Seminar on hydrology and water management of the amazon basin.
- Laredo, David. 1995. Principios para el diseño de tarifas de água y alcantarillado. CEPIS. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Lima.
- Lee, Y.F. 1993. Rethinking urban water supply and sanitation strategy in developing countries in humid tropics: lessons from the international water decade. In: Hydrology and water management in humid tropics. Unesco. Organizado por Michael Bonell, Maynard M. Hufschmidt e John S. Gladwell. International Hydrologic Series.
- Linhares, J.C. 1999. Políticas regulatórias no setor de energia elétrica: a experiência dos Estados Unidos e da União Européia. BNDES. Rio de Janeiro.
- Lopera, J.M.G 1973. El servicio público de abastecimento de agua a poblaciones. Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid.
- Manguel, A. 2000. O destino da leitura na era da web. In :Revista Veja. Edição 1681. Ano 33, N 52. Editora Abril
- Masters, R.D. 1999. Fortune is a river: Leonardo Da Vinci and Niccolò Machiavelli's magnificent dream to change the course of Florentine history. Plume Book. New York.
- McNeill, R., Tate, D. 1991. Guidelines for municipal water pricing. Minister of supply and Services Canada. Environment Canada. Social Science Series Nº 25. Ottawa.
- MIR. O gerenciamento dos recursos hídricos e o mercado de águas, 1994. Ministério da Integração Regional. SEPLAN/BIRD/IICA. Brasília-DF.
- Moore. F.T. 1971. Economies of scale: some statistical evidence. In:Microeconomics Selected Readings. Edited por Edwin Mansfield. W.W Norton & Company. New York.

- Motta, R.S. 1995. Water quality and policy in Brazil: estimates of health costs associated to sanitation services and simulation of pollution taxes applied in rivers basins. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Série Seminários. Rio de Janeiro.
- MPO. Estratégia e prioridades para o desenvolvimento do Nordeste, 1997 Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria Especial de Políticas Regionais. Brasília.
- Mukai, T. 1998. Concessões, permissões e privatizações de serviços públicos. Editora Saraiva. 3ª Edição. São Paulo. pp 29.
- Nassif, L. 2000. Saneamento: a culpa é de FHC. Jornal Folha de São Paulo, 20 de outubro. São Paulo.
- Nieswiadomy, M.L. 1992. Estimating urban residential water demand: effects of price structure, conservation, and education. Water Resources Research, New York, v.28, n.3, Março.
- Nobre, M.M. 2001. Caracterização hidrogeológica para o uso racional e proteção ds mananciais subterrâneos em Maceió-AL. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Vol 6. Nº 1. Jan/Mar. ABRH. Porto Alegre.
- OECD. Household water pricing in OECD countries, 1999. Organisation for Economic Co-Operation and Development. Texto disponível no site www.oecd.org
- Oliveira, H.S., Rodrigues, E.A. 1989. A aplicação dos modelos de tarifação com estratificação social e a cobertura dos custos marginais dos serviços de água e esgotos. Anais do 15º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e ambiental. Vol 2. Tomo IV. Belém. P568-588.
- Oliveira, L.A.P. 1998. Saneamento básico. In: Diretrizes para um plano de ação do BNB (1991-1995). Volume 6 Infra-estrutura econômica e social do nordeste. Tomo 1 Necessidades de Infraestrutura social do Nordeste. Coordenador Hélio A. de Moura. Bando do Nordeste do Brasil. Fortaleza.
- OMS. Financial management of water supply and sanitation: A handbook, 1994. World Health Organization. Geneva.
- Parlatore, A.C. 1999. Privatization of the Water Utility Sector in Brazil. In: Privatisation in Brazil: The Case of Public Utilities. International Seminar. BNDES. Rio de Janeiro.
- Pedrosa, V.A. 1999. Considerações sobre a outorga na bacia do rio Pratygy. III Encuentro de las Águas. Montevideo.
- Pinheiro, A.C. 1996. O setor Privado na infra-estrutra brasileira. Revista do BNDES. Volume 3. Nº 5, p.87-104. Rio de Janeiro
- Pires, J.C.L 1999. Políticas regulatórias no setor de energia elétrica: a experiência dos Estados Unidos e da União Européia. BNDES. Rio de Janeiro.

- Pires, J.C.L., Piccinini, M.S. 1998. Mecanismos de regulação tarifária do setor elétrico: a experiência internacional e o caso brasileiro. Texto para Discussão. BNDES. Rio de Janeiro.
- PMSS. Diagnóstico Técnico e Operacional dos Serviços de Água e Esgoto do Estado de Alagoas. 1999. Governo Federal. Programa de Modernização do Setor de Saneamento. Brasília
- Pompeu, C.T. 2000. Direito de águas no Brasil. Cópia cedida pelo autor.
- Postel, S. 1999. Pillar of Sand: Can the Irrigation Miracle Last? 1 Edition. W.W. Norton & Company.
- Powers, T.A., Valencia, C.A. 1978. Modelo de simulacion de obras publicas: manual do usuário. Departamento de Desarrollo economico y social. Monografias de análisis de proyectos N° 5. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington D.C.
- Prost, A. 1993. The management of water resources, development and human health in the humid tropics. In: Hydrology and water management in humid tropics. Unesco. Organizado por Michael Bonell, Maynard M. Hufschmidt e John S. Gladwell. International Hydrologic Series.
- PT. Programa Econômico do Partido dos Trabalhadores, 2001. Disponível no site www.pt.org.br.
- Rabinovitch, J. 2000. Como construir hoje o amanhã das cidades. In: Revista Veja. Edição 1681. Ano 33, N 52. Editora Abril
- Reis, L.B., Cippolari, P. 1989. A estimação dos custos marginais dos serviços de água e esgotos através de técnicas estatísticas. Anais do 15º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e ambiental. Vol 2. Tomo IV. Belém. P630-638.
- Renshaw, E.F. 1982. Conserving water through pricing. American Water Works Association, New York.
- Ribeiro, M.M.R 2000. Alternativas para a outorga e a cobrança pelo uso da água: simulação de um caso. Tese (doutorado)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Porto Alegre.
- RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos. Fundação Rio-Águas. 1999. Edital de Concorrência Pública para a concessão de serviço público para operação, manutenção e ampliação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas bacias hidrográficas da Baía de Sepetiba, Baixada de Jacarepaguá e das Praias oceânicas da zona sul. Texto disponível no site www.rio.rj.gov.br.

- Samuelson, P.A. 1969. Introdução à análise econômica. Editora AGIR. Rio de Janeiro. Volumes 1 e 2.
- Saunders, R. J. 1983. Abastecimento de água em pequenas comunidades: aspectos econômicos e políticos nos países em desenvolvimento. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), Companhia de Desenvolvimento do Vale do Rio São Francisco (CODEVASF) e Banco Nacional de Habitação (BNH). Rio de Janeiro.
- SEFAZ. Relatório fiscal do Estado de Alagoas, 2001. Secretaria da Fazenda do Estado de Alagoas. Disponível no site www.sefaz.al.gov.br.
- Setti, A.A. 2000. Legislação para uso dos recursos hídricos. In: Gestão dos recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais. Ministério do Meio Ambiente. Universidade Federal de Viçosa. ABRH. pp.200
- SNIS. Sistema Nacional de Informações do Saneamento, 1997. Governo Federal. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano. Brasília.
- Takasahi, Y. 2000. Water management in Metropolitan Tokyo. In: Water for urban areas: challenges and perspectives. United Nations University Press. Organizadores Uitto, J.H e Biswas, A.K. New York
- Thompson, A.A., Lobão, W.J.A. 1998. Tarifação social no consumo residencial de água. In: A Economia Brasileira em Perspectiva. Instituto de Pesquisas Econômica Aplicada. Rio de Janeiro.
- Veja. A explosão da Periferia. Edição 1684, ano 34, N 3. 24 de janeiro, 2001. Editora Abril
- Warford, J. 1994. Marginal opportunity cost pricing for municipal water supply. Editora Economy and Environment Program for Southeast Asia. Singapore.